

А. Е. Горбач<sup>1</sup>, А. Н. Волошенюк<sup>2</sup>

## ТРАНСПОРТНАЯ ИММОБИЛИЗАЦИЯ НА ДОГОСПИТАЛЬНОМ ЭТАПЕ ПРИ ПЕРЕЛОМАХ ДЛИННЫХ ТРУБЧАТЫХ КОСТЕЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

УЗ «Барановичская центральная поликлиника»

станция скорой неотложной медицинской помощи, Барановичи, Беларусь<sup>1</sup>,  
Институт повышения квалификации и переподготовки кадров здравоохранения  
УО «Белорусский государственный медицинский университет», Минск, Беларусь<sup>2</sup>

**Цель.** Анализ опыта применения транспортной иммобилизации (ТИ) при переломах длинных трубчатых костей нижних конечностей.

Проведено исследование нуждемости и частоты применения средств ТИ при различных повреждениях. Рассмотрены преимущества и недостатки существующих на сегодняшний день шин: шина Дитерихса, шина складная тракционная – KTD (Kendrick traction device, США), шина складная тракционная – STS (Slushman Traction Splint), шина тракционная складная «ШТС-01-Медплант» (Россия), усовершенствованный вариант последней, «У-ШТС», в условиях применения их на догоспитальном этапе. Проведена апробация нашего патента «Шина транспортная иммобилизационная» на этапе скорой неотложной медицинской помощи у 10 пострадавших с изолированными переломами бедра, переломами бедренной кости и костей голени одновременно. У 7 пострадавших имел место перелом бедренной кости, в 3 случаях был перелом костей голени в средней трети и бедра. Переломы длинных трубчатых костей конечностей сопровождались черепно-мозговой травмой у 2 пострадавших, торакоабдоминальные повреждения наблюдались также у 2 пострадавших и нестабильный перелом костей таза у одного пострадавшего.

**Вывод.** Имеющиеся образцы современных транспортных шин имеют ряд конструктивных недостатков, препятствующих их эффективному использованию.

Применённая нами «Шина транспортная иммобилизационная» подтвердила свою эффективность, эксплуатационную безопасность, надёжность и удобство применения.

**Ключевые слова:** транспортная иммобилизация, тракционная шина, переломы длинных трубчатых костей, повреждение конечностей.

A. E. Horbach, A. N. Volosheniuk

## TRANSPORT IMMOBILIZATION AT THE PREHOSPITAL STAGE FOR FRACTURES OF LONG TUBULAR BONES OF THE LOWER EXTREMITIES

**Objective.** Analysis of the experience of transport immobilization (TI) in fractures of long tubular bones of the lower extremities

The study of the need and frequency of application of means of transport immobilization for various injuries and types of medical care is carried out. Advantages and disadvantages of existing tires are considered: Diterichs tire, folding distraction tire – KTD (Kendrick traction device, USA), folding distraction tire – STS (Slushman Traction Splint), folding traction tire «ShTS-01-Medplant» (Russia), improved version of the latter, «U-ShTS», in conditions of their use at the pre-hospital stage. Approbation of our patent «Transport immobilization tire» was carried out at the stage of emergency medical care in 10 victims with isolated hip fractures, fractures of the femur and lower leg bones at the same time. 7 victims had a fracture of the femur, in 3 cases there was a fracture of the bones of the lower leg in the middle third and thigh. Fractures of the long tubular bones of the limbs were accompanied by traumatic brain injury in 2 victims, thoracoabdominal injuries were also observed in 2 victims and unstable fracture of the pelvic bones in one victim.

**Conclusion.** *The available samples of modern transport tires have a number of design flaws that impede their effective use.*

*The «Transport immobilization tire» used by us has confirmed its effectiveness, operational safety, reliability and ease of use.*

**Key words:** *transport immobilization, traction splint, long bone fractures, limb damage.*

Одной из основных проблем, с которыми сталкиваются врачи на догоспитальном этапе, является необходимость проведения транспортной иммобилизации (ТИ). Последняя является третьим из важнейших мероприятий, после сердечно-лёгочной реанимации и остановки кровотечения, а в некоторых случаях и самой важной [1, 3, 4].

Основная цель ТИ – спасти жизнь пострадавшего и, особенно при множественных переломах нижних конечностей, защитить поврежденные части опорно-двигательного аппарата от травматического и геморрагического шока во время транспортировки [2].

При переломах костей ТИ помогает предотвратить вторичное смещение костных фрагментов и перфорацию ими кожи, обеспечивает неподвижность костных отломков, снижает повреждение мягких тканей вокруг перелома, уменьшает болевой синдром, предотвращает развитие травматического шока, жировой эмболии. На догоспитальном этапе ТИ осуществляется с использованием стандартных (выпускаемых промышленностью) шин и из импровизированных, подручных материалов [5–7].

Накопленный за последние десятилетия опыт показал, что ТИ является одним из основных лечебно-профилактических мероприятий, но используемые в настоящее время на догоспитальном этапе шины, достаточно неудобны и зачастую неэффективны [8].

В связи с этим целью нашего исследования является – анализ опыта применения ТИ при переломах длинных трубчатых костей нижних конечностей.

### Материалы и методы

Нами, на основании исследования сопроводительных карт вызовов скорой медицинской помощи (СМП) 144 пострадавшим, поступившим в сочетанное отделение УЗ «ГКБСМП» г. Минска за период с 01 января 2015 по 31 декабря 2015 г. и 01 января 2021 по 31 декабря 2021 г., была оценена нуждаемость, частота применения и качество ТИ (рис. 1).

На основании вышеизложенного, постулированы основные принципы ТИ с учётом того, что к оказанию помощи зачастую приходится привле-

кать спасателей, водителей, сотрудников ГИБДД, пожарных. Поэтому актуальным остается обучение этой категории работников и совершенствование ими основных навыков оказания первой помощи при чрезвычайных ситуациях различного характера, а также то, что в учебных учреждениях (вузах, медицинских колледжах) этому не уделяется должного внимания.

Следующим этапом, были проанализированы имеющиеся традиционные шины при переломах нижних конечностей. Выявлены основные недостатки и достоинства существующих.

Очередным этапом было проведено исследование, в которое вошли современные отечественные и зарубежные тракционные шины, применяемые при переломах бедра и (или) в сочетаниях с переломами костей голени при оказании догоспитальной помощи. Это шина Дитерихса, шина складная тракционная – KTD (Kendrick traction device), США, шина складная тракционная – STS (Sliselman Traction Splint), США, шина тракционная складная ШТС-01-«Медплант» (Россия), усовершенствованный вариант последней, «У-ШТС», а также предложенная и апробированная нами «Шина транспортная иммобилизационная», разработанная на базе БелМАПО (кафедры скорой медицинской помощи и медицины катастроф).

Частота выполнения транспортной иммобилизации длинных трубчатых костей в %

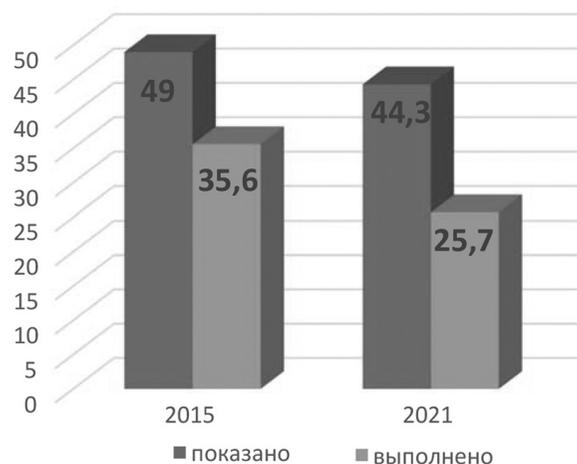


Рис. 1

### Результаты и обсуждения

При изучении качества иммобилизации за 2015 год, нами были получены следующие данные: транспортная иммобилизация была выполнена только 48,5 % пострадавших. Сравнивая с 2021 годом, наблюдается положительная динамика: транспортная иммобилизация была выполнена более чем в половине случаев – 51,4 %, но каких-либо данных о видах применяемых шин в сопроводительных картах вызова скорой медицинской помощи отсутствовало. Транспортировка пострадавших в основном осуществлялась правильно: 84,5 % в 2015 году и 91,4 % в 2021 году.

Таким образом, очевидно, что оказание неотложной помощи на догоспитальном этапе пострадавшим с тяжелой механической травмой имеет серьезные недостатки, снижающие ее качество и эффективность. В этих условиях закономерно возникает задача повышения качества, методического мастерства и оперативной эффективности работы бригад СМП.

Существует несколько принципов ТИ, нарушение которых значительно снижает ее эффективность. Шины должны быть смоделированы по форме поврежденной конечности. В этом отношении современные шины должны отвечать определенным качествам, таким как прочность, легкость, компактность, надежная фиксация части тела, простота использования и лёгкость моделирования.

Решением, позволяющим свести к минимуму количество различных иммобилизационных шин, является использование вакуумных шин.

Их функциональный принцип основан на морфологии прессуемых материалов, которые могут модифицироваться и принимать форму тела в любом положении. Они удобны в использовании, легки и могут быть индивидуально подстроены под форму тела, обеспечивая хорошую термоизоляцию. Благодаря прочному покрытию, вакуумные шины могут использоваться многократно.

На современном этапе из-за удобства широко используются пневматические шины. Однако зимой материал шин теряет свою эластичность, может лопнуть и привести шину в негодность. Поэтому в зимнее время их использование затруднено.

Деревянные шины Дитерихса (рис. 2), образца 30-х годов XX века, (процесс наложения является сложным и требует помощи другого человека за счет сложной конструкции, и для дополнительной фиксации требуются бинты, что замедляет процесс наложения, который занимает 15–20 минут даже у опытного специалиста), ранее использовавшиеся для иммобилизации переломов бедра, сегодня уже не применяются бригадами СМП из-за трудоемкого процесса сборки. В настоящее время применяются шины, разработанные на прин-

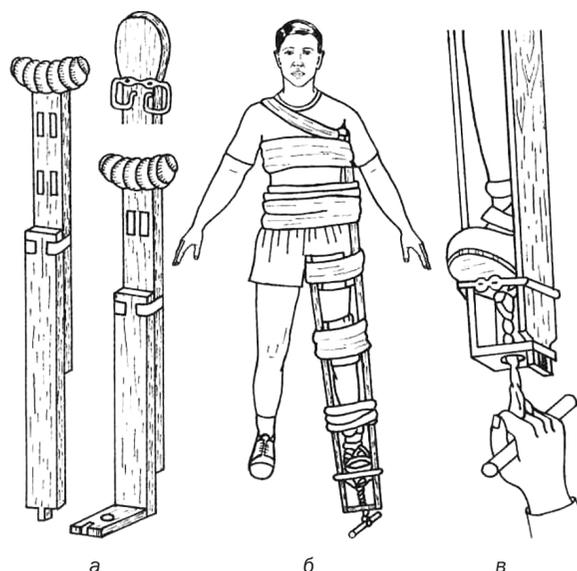


Рис. 2. Шина Дитерихса

ципе шины Дитерихса. Также широко используются проволочные шины Крамера, благодаря возможности придать шине любую форму (моделирование). Они недорогие, легкие и прочные, но не обеспечивают достаточную иммобилизацию.

При изучении причин недостатков ТИ оказалось, что в значительной степени она связана с несовершенством существующих шин.

Из результатов исследований по данной проблеме следует, что необходимо разработать новые средства для ТИ при переломах длинных трубчатых костей нижних конечностей, особенно переломах бедра. Основные требования к новым шинам: жесткая фиксация переломов, простота и быстрота применения и удобство использования.

При анализе данных стало очевидно, что существующие зарубежные тракционные транспортные шины, такие как Slishman Traction Splint (STS) от фирмы «Rescue Essentials» и Kendrick Traction Device (KTD) от фирмы «Kendrick EMS», имеют конструктивные недостатки. Они не обеспечивают дозированное и контролируемое механическое вытяжение конечности по оси пострадавшего. Механизм вытяжения этих шин в виде канатно-блочной системы не обеспечивает постоянного дозированного и контролируемого механического вытяжения по оси конечности пострадавшего.

Кроме того, другими недостатками этих шин являются недостаточное количество фиксирующих элементов для бедра и голени (манжет). Согласно правилам оказания первой помощи при переломе бедра, требуется фиксация трех суставов конечности, что возможно только при наличии четырех фиксирующих элементов, включая два для колена – сверху и снизу, чтобы обеспечить надежную иммобилизацию (табл. 1).

**Таблица 1. Сравнительная оценка времени и эффективности, необходимого для выполнения ТИ разными шинами**

Средства ТИ	Среднее время выполнения ТИ, (мин)	Эффективность
Шина Дитерихса	10,30 ± 0,30	+
KTD	4,20 ± 0,20	±
STS	3,85 ± 0,20	++
ШТС-01-«Медплант»	3,40 ± 0,25	±
У-ШТС	3,50 ± 0,20	++

Масса испытуемых шин существенно отличалась от массы «эталонной» шины Дитерихса. Так, масса телескопического остова опоры шины ШТС-01-«Медплант» составляла лишь половину от массы, характерной для шины Дитерихса, у шины У-ШТС – в 1,8 раза меньше, а у шин KTD и STS – в 4 раза меньше массы обычной деревянной шины Дитерихса. При анализе габаритов шин было обнаружено, что их длина короче, чем у шины Дитерихса в 3-4 раза, а ширина – в 2 раза. Присутствие фиксирующих ложементов у четырех современных шин позволяет сохранять «безопасные зоны» для внедрения стержней КДА и перехода на аппарат внешней фиксации при оказании медицинской помощи без необходимости снимать шину. Это особенно важно в условиях тяжелого состояния пострадавшего и ограниченного времени.

В 2022 году нами была разработана «Шина транспортная иммобилизационная» для фиксации переломов бедра и (или) переломов костей голени (Патент на карысную модель № 13085).

Преимуществами данной шины, являются то, что образована она тремя телескопическими трубчатого сечения контурами: П-образная рама выполненная из двух контуров, П-образного контура с плечевым упором для грудного пояса, подвижная телескопическая часть которого для тазобедренного пояса, обратного П-образного контура двух вертикальных лонжеронов для икроножного пояса, полка которого расположена в икроножной зоне, при этом компрессионно-дистракционный узел размещен посредством пары жестких поперечных распорок между лонжеронами в зоне ниже коленного сустава и выполнен в голенной зоне телескопически-поворотным с возможностью фикса-

ции его цилиндрической штанги в трубе телескопического узла, при этом цилиндрическая штанга телескопического узла через подпятник посредством двух шарниров связана с подступником, а система фиксирующих ремней выполнена из четырех штатных наборов: из фиксаторов шейно-плечевого отдела, грудно-поясного отдела, бедренного отдела и голенного отдела. Ещё одной важной деталью является наличие подступника, который размещен на шарнире, установленном на подпятнике с возможностью вращения в горизонтальной плоскости и фиксации в двух рабочих положениях для правой или левой ноги и фиксации в транспортном положении посредством храпового механизма.

Данная конструкция направлена на решение технической задачи повышения эксплуатационной надежности и безопасности травмированной нижней конечности путем осуществления контролируемого и поэтапного механического вытяжения вдоль оси конечности и надежной фиксации переломов бедра пострадавшего пациента. Применение тяги тракционной шины при переломах бедренной кости способствует уменьшению патологической подвижности отломков в зоне перелома, что способствует ликвидации патологических очагов болевого синдрома и профилактике повреждения окружающих мягких тканей костными осколками. Сокращение мышечного напряжения бедра (и соответствующих фасций) приводит к сужению кровеносных сосудов и точечной фиксации отломков, что способствует прекращению кровотечения и профилактике развития травматического шока.

У предложенной нами «Шине транспортной иммобилизационной» количество фиксируемых ремней с застежками 6, из которых 4 – для конечности (голень, выше и ниже колена, бедро), один мягкий фиксируемый ремень для таза, одновременно используемый как противошоковая тазовая повязка при повреждениях таза, и один мягкий фиксатор для груди.

В нашем исследовании мы протестировали «Шину транспортную иммобилизационную», и апробировали её на этапе скорой неотложной медицинской помощи у 10 пострадавших с изолированными переломами бедра, переломами бедренной кости и костей голени одновременно (рис. 3). У 7 пострадавших имел место перелом



Рис. 3. «Шина транспортная иммобилизационная»

бедренной кости, в 3 случаях был перелом костей голени в средней трети и бедра. Переломы длинных трубчатых костей конечностей сопровождались черепно-мозговой травмой у 2 пострадавших, торакоабдоминальные повреждения наблюдались также у 2 пострадавших и нестабильный перелом костей таза у одного пострадавшего.

В результате проведения клинических исследований было установлено, что «Шина транспортная иммобилизационная» со специальным механизмом для дозированного и контролируемого вытяжения конечности является эффективным средством фиксации при переломах бедра и голени, минимизируя риск повторного смещения костных отломков. Исследования подтвердили, что применение новых технологических решений в конструкции «Шины транспортной иммобилизационной» значительно увеличивает надежность и безопасность процесса иммобилизации, а также скорость наложения шины.

Эффективность фиксации и транспортировки поврежденной конечности не зависела от уровня квалификации персонала. Шину можно накладывать одному человеку без дополнительной помощи. Наличие стоподержателя исключает возможность создания травматического давления на область стопы.

Изготовленная из алюминия или полиамида, шина может быть использована многократно. Благодаря складной конструкции и небольшому весу шины, обеспечивается удобство при транспортировке, что позволяет включить ее в комплект оборудования бригад СМП.

Возможно, конструкцию шины можно было бы улучшить добавлением бандажа для передней брюшной стенки, который мог бы быть использован при необходимости, например, при подозрении на травму живота, когда есть подозрение на внутрибрюшное кровотечение.

### Выводы

На современном этапе существует ряд проблем, касающихся иммобилизации длинных трубчатых костей на догоспитальном этапе.

Имеющиеся образцы современных транспортных шин имеют ряд конструктивных недостатков, препятствующих их эффективному использованию.

Примененная нами «Шина транспортная иммобилизационная» подтвердила свою эффективность, эксплуатационную безопасность, надежность и удобство применения. Конструкцию шины целесообразно усовершенствовать добавлением бандажа для передней брюшной стенки, который мог бы быть использован при необходимости.

### Литература

1. Ганин, Е. В. Лечебно-транспортная иммобилизация переломов длинных костей конечностей в системе этапного лечения раненых и пострадавших: Автореф. дис. кан. мед. наук. – СПб., 2016. – 26 с.
2. Гуманенко Е. К., Самохвалов И. М. Военно-полевая хирургия локальных войн и вооруженных конфликтов: Руководство для врачей. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 672 с.
3. Дворник, С. А. Лечебно-диагностическая тактика при сочетанной травме опорно-двигательного аппарата / С. А. Дворник, О. П. Кезля // Воен. медицина. – 2012. – № 1. – С. 52–56.
4. Медицинский словарь. «Иммобилизация» [Электронный ресурс]. 2007–2012. – Режим доступа: www.o-med.ru
5. Русаков А. Б. Транспортная иммобилизация. Л.: Медицина, 1989. 128 с.
6. Самохвалов И. М. Проблемы организации оказания хирургической помощи раненым в современной войне: хирургическая помощь на этапах медицинской эвакуации (Сообщение первое). Военно-медицинский журнал. 2012; 333 (12): 4–12.
7. Тришкин Д. В., Крюков Е. В., Чуприна А. П., и др. Эволюция концепции оказания медицинской помощи раненым и пострадавшим с повреждениями опорно-двигательного аппарата // Военно-медицинский журнал. 2020. Т. 341. № 2. С. 4–11.
8. Studer N. M., Grubbs S. M., Horn G. T., Danielson P. D. Evaluation of commercially available traction splints for battlefield use. J. Spec. Oper. Med. 2014; 14 (2): 46–55.

### References

1. Ganin, E. V. Lechebno-transportnaya immobilizatsiya perelomov dlennykh kostej konechnostej v sisteme etapnogo lecheniya ranenyyh i postradavshih: Avtoref. dis. kan. med. nauk. – SPb., 2016. – 26 s.
2. Gumanenko E. K., Samohvalov I. M. Voenno-polevaya hirurgiya lokal'nykh vojn i vooruzhennykh konfliktov: Rukovodstvo dlya vrachej. M.: GEOTAR-Media, 2011. 672 s.
3. Dvornik, S. A. Lechebno-diagnosticheskaya taktika pri sochetannoj travme oporno-dvigatel'nogo apparata / S. A. Dvornik, O. P. Kezlya // Voen. medicina. – 2012. – № 1. – S. 52–56.
4. Medicinskij slovar. «Immobilizatsiya» [Elektronnyj resurs]. 2007–2012. – Rezhim dostupa: www.o-med.ru
5. Rusakov A. B. Transportnaya immobilizatsiya. L.: Medicina, 1989. 128 s.
6. Samohvalov I. M. Problemy organizatsii okazaniya hirurgicheskoy pomoshchi ranenym v sovremennoj vojne: hirurgicheskaya pomoshch' na etapah medicinskoj evakuatsii (Soobshchenie pervoe). Voenno-medicinskij zhurnal. 2012; 333 (12): 4–12.
7. Trishkin D. V., Kryukov E. V., Chuprina A. P., i dr. Evolyuciya koncepcii okazaniya medicinskoj pomoshchi ranenym i postradavshim s povrezhdeniyami oporno-dvigatel'nogo apparata // Voenno-medicinskij zhurnal. 2020. T. 341. № 2. S. 4–11.
8. Studer N. M., Grubbs S. M., Horn G. T., Danielson P. D. Evaluation of commercially available traction splints for battlefield use. J. Spec. Oper. Med. 2014; 14 (2): 46–55.

Поступила 17.05.2024 г.