

**DEVICE FOR OSTEOSYNTHESIS OF MULTIPLE RIB FRACTURES****Khabibyanov R.,***Doctor of Medical Sciences**State Autonomous Healthcare Institution "Republican Clinical Hospital of the Ministry of Health of the Republic of Tatarstan"**Head of the Research Department***Skvortsov A.,***Doctor of Medical Sciences**State Autonomous Healthcare Institution "Republican Clinical Hospital of the Ministry of Health of the Republic of Tatarstan"**Chief Researcher***Maleev M.***Candidate of Physical and Mathematical Sciences**State Autonomous Institution of Health "Republican Clinical Hospital of the Ministry of Health of the Republic of Tatarstan"**Leading Researcher***УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОСТЕОСИНТЕЗА МНОЖЕСТВЕННЫХ ПЕРЕЛОМОВ РЕБЕР****Хабибьянов Р.Я.***Доктор медицинских наук**Государственное автономное учреждение здравоохранения  
«Республиканская клиническая больница Министерства  
здравоохранения Республики Татарстан»**Заведующий научно-исследовательским отделом***Скворцов А.П.***Доктор медицинских наук**Государственное автономное учреждение здравоохранения  
«Республиканская клиническая больница Министерства  
здравоохранения Республики Татарстан»**Главный научный сотрудник***Малеев М.В.***Кандидат физико-математических наук**Государственное автономное учреждение здравоохранения  
«Республиканская клиническая больница Министерства  
Здравоохранения Республики Татарстан»**Ведущий научный сотрудник*<https://doi.org/10.5281/zenodo.15754176>**Abstract**

Multiple fractures of the ribs and sternum with dislocated fragments are considered severe skeletal injuries and are accompanied by impaired functions of the respiratory and cardiovascular systems, which aggravates the condition of the victim.

Our proposed device has the ability to reposition fragments of the sternum in any plane, while reducing the traumatic nature of surgery, increasing the reliability of fixation of the sternum complex, and eliminating the possibility of migration of structural elements, reducing the time of surgery, while ensuring a mobile lifestyle for the patient. The positive results of using this device in the treatment of patients with multiple rib fractures allow it to be recommended for use in general practice.

**Аннотация**

Множественные переломы ребер и грудины со смещением отломков относятся к тяжелым скелетным травмам и сопровождаются нарушением функций дыхательной и сердечно-сосудистой систем, что утяжеляет состояние пострадавшего.

Предлагаемое нами устройство имеет возможность репозиции фрагментов грудины в любой плоскости, при снижении травматичности оперативного вмешательства, повышении надежности фиксации грудного комплекса, и исключении возможности миграции элементов конструкции, сокращении времени операции, при обеспечении подвижного образа жизни пациента. Положительные результаты применения данного устройства при лечении пациентов с множественными переломами ребер позволяют рекомендовать его к использованию в широкой практике.

**Keywords:** multiple rib fractures, bone core, rib hook, reposing block.

**Ключевые слова:** множественных переломов ребер, костный стержень, реберный крючок, репонирующий блок.

**Введение.**

Переломы ребер и грудины со смещением отломков относятся к тяжелым скелетным травмам и сопровождаются нарушением функций дыхательной и сердечно-сосудистой систем, что утяжеляет состояние пострадавшего. Актуальными проблемами при лечении множественных переломов ребер и грудины являются: стабилизация грудной клетки, устранение флотации «реберных клапанов», снижение травматичности оперативных методов стабилизации грудинно-реберного комплекса.

Некоторыми авторами применяется устройство [1, с. 64] для фиксации реберной панели при множественном переломе ребер, представленное спицами Киршнера и деталями аппарата Илизарова, состоящее из двух частей. Первая часть включает 3-5 фигурно изогнутых фрагментов спиц, диаметром 1-1,5 мм, имплантируемых в ткани грудной клетки больного над областью флотирующей реберной панели, с одним кольцевидным, а другим заостренным концом. Вторая часть устройства предназначена для вытяжения за первую часть, состоит из крючковидно изогнутых фрагментов спиц диаметром 2 мм, кронштейна с внутренней резьбой, резьбового стержня, двух пластинок, четырех болтовых фиксаторов и семи гаек из набора аппарата Илизарова. Однако предложенное устройство подразумевает постоянное использование системы вытяжения больного в положении лежа, с применением прикроватной системы вытяжения, что требует постоянной, посторонней помощи больному, значительно затрудняет санитарный уход за ним.

Известен способ лечения множественных переломов ребер и устройство для его осуществления [2, с. 72], по которому изготавливают шину из термопластической пластины, моделируют ее по форме и размеру грудной клетки, накладывают шину на грудную клетку так, чтобы она перекрывала участки переломов ребер. Проводят лигатуры через мышцы грудной клетки в области реберного клапана и в области неповрежденных участков ребер. Концы лигатур выводят в отверстия шины и завязывают их поверх шины.

Недостатком указанного способа является его нефизиологичность. При плотной фиксации шины к поврежденным и сломанным ребрам происходит жесткая стабилизация значительного участка грудной клетки, т.е. в области соприкосновения шины с грудной клеткой ее дыхательная подвижность становится затруднительной, что вызывает гиповентиляцию прилежащих сегментов легких к фиксированному участку. Весьма затруднительным является своевременное диагностирование процесса, в случае нагноения около лигатур, поскольку практически невозможно выполнить какие-либо диагностические исследования (рентгенографию, УЗИ в той части груди, где зафиксирована шина). Кроме того, завязанные концы лигатур могут ослабляться за счет постоянного вытяжения и технических погрешностей при их формировании. При множественных переломах ребер в остром периоде затруднен процесс наложения самой шины из-за болевого синдрома, что может привести к

некорректному наложению термопластины и деформации грудной клетки после сращения ребер.

Наибольшее применение у травматологов получило «Устройство для внеочаговой фиксации множественных и флотирующих переломов ребер и грудины» [3, с. 68]. Это устройство состоит из аппарата внешней фиксации, включающего в себя стержень и репонирующий блок, в котором закреплены спицы. Репонирующий блок представлен в виде монокортикальных изогнутых спиц, закрепленных в опорах, которые устанавливают в неповрежденные сегменты ребер, и на тяги, которые устанавливают в отломки сломанных ребер. Все монокортикальные изогнутые спицы крепят с помощью двух гаек к дистракционному стержню, в котором имеются два скошенных паза для их установки. База аппарата внешней фиксации представлена в виде опорных балок и цельного стержня, также выполняющего роль опорной балки, к которому крепится опора.

Это устройство не обладает достаточной жесткостью, поэтому не обеспечивает репозиционные возможности необходимого уровня. Ригидность изогнутых участков спиц при репозиции смещенных ребер может привести к миграции внутрикостных элементов аппарата, и к полной потере репозиционных и стабилизирующих свойств устройства.

Целью разработки нашего устройства явилась возможность репозиции фрагментов грудины в любой плоскости, при снижении травматичности оперативного вмешательства, повышении надежности фиксации грудинного комплекса, и исключении возможности миграции элементов конструкции, сокращении времени операции, при обеспечении подвижного образа жизни пациента.

Это достигалось тем, что устройство для остеосинтеза множественных переломов ребер, содержит аппарат внешней фиксации, состоящий из репонирующих блоков. Репонирующий блок включает опорные пластины, оснащенные продольно расположенными, овальными, сквозными отверстиями, реберные крючки, гайки, костные стержни, по двум концам оснащенные резьбой. Дистальный конец костного стержня выполнен с возможностью соединения с опорной пластиной резьбовым соединением с помощью двух гаек, установленных по разные стороны опорной пластины. Проксимальный конец костного стержня выполнен конической формы, оснащен режущей кромкой и самонарезающей резьбой для соединения с костной тканью ребер. Реберный крючок выполнен в виде П-образной скобы. Нижняя кромка ножки крючка, меньшей длины, по внешней стороне оснащена скосом. По центру боковой поверхности более длинной ножки выполнено резьбовое отверстие для возможности резьбового соединения крючка с проксимальным концом костного стержня. В нижнем левом углу выполнено глухое отверстие меньшего диаметра под спицу, для исключения поворотов реберного крючка при вворачивании в него костного стержня.

Ширина продольно расположенных, овальных, сквозных отверстий в опорной пластине соответствует наружному диаметру дистального конца костного стержня.

Максимальный диаметр самонарезающей резьбы на проксимальном конце конической формы не превышает величину диаметра резьбы, обеспечивающей соединение костного стержня с реберным крючком.

Репонирующий блок, состоящий из опорных пластин, костных стержней, реберных крючков и гаек, позволяет устранять смещения отломков ребра в любой плоскости.

Опорные пластины, оснащенные продольно расположенными, овальными, сквозными отверстиями, ширина которых соответствует наружному диаметру дистального конца костного стержня, обеспечивают свободное перемещение костных стержней вдоль пластин, что необходимо для выполнения репозиции костных фрагментов.

Наличие резьбы на концах костных стержней обеспечивает возможность соединения элемента крепления костного фрагмента (реберного крючка) со стержнем - с одной стороны, и с опорной пластиной - с другой.

Применение двух гаек для соединения костного стержня с опорной пластиной обеспечивает возможность репозиции, в случае западения одного из фрагментов ребер. Выполнение distraction осуществляют за счет ослабления проксимальной (внутренней) гайки на костном стержне, и затягивания дистальной (наружной) гайки, добиваясь необходимого перемещения опорной пластины до восстановления нормальной каркасности грудной клетки.

Выполнение проксимальных концов костных стержней конической формы, оснащение их режущей кромкой и самонарезающей резьбой, обеспечивает надежную установку костных стержней в каждый отломок ребра, причем к плоскости ребра костные стержни устанавливают под углом 90°.

Выполнение максимального диаметра самонарезающей резьбы на проксимальном конце костного стержня конической формы без превышения величины диаметра резьбы, обеспечивающей соединение костного стержня с реберным крючком, обеспечивает установку этого конца костного стержня в резьбовое отверстие реберного крючка, для введения его в кость.

Выполнение реберных крючков в виде П-образной скобы обеспечивает возможность «захвата»

отломка ребра с увеличением поверхности контакта костного фрагмента, повышая прочность соединения фрагмента с костным стержнем, что способствует исключению повторных переломов ребра при репозиции, что особенно актуально для пациентов с остеопорозом, и при значительных смещениях отломков.

Выполнение проксимальной ножки реберного крючка меньшей длины позволяет исключить при его установке ятрогенное повреждение сосудисто-нервного пучка на нижней кромке ребра.

Оснащение нижней кромки проксимальной ножки (меньшей длины) реберного крючка по внешней стороне скосом, обеспечивает поднадкостничное проведение крючка по внутренней стороне ребра. Для осуществления установки крючка по передней и боковым частям реберных фрагментов производят отслойку надкостницы через небольшой разрез с помощью прямого и изогнутого распатора.

Резьбовое отверстие, выполненное по центру боковой поверхности более длинной ножки реберного крючка, обеспечивает возможность резьбового соединения крючка с костным стержнем, а глухое отверстие меньшего диаметра предназначено для исключения поворотов реберного крючка при вворачивании в него костного стержня.

Устройство поясняется иллюстрациями, где:

на рис. 1 представлен общий вид устройства для остеосинтеза множественных переломов ребер, установленного на поврежденном реберном каркасе, где: 1 - опорная пластина, 2 - продольно расположенные, овальные, сквозные отверстия, 3 - костные стержни, 4 - гайка, 7 - реберный крючок, 10 - глухое отверстие;

на рис. 2 - фрагмент репонирующего блока с костными стержнями 3, введенными в реберные крючки 7, установленные на отломке ребра 6, и зафиксированные

на опорной пластине 1 с помощью 2-х гаек 4, остальные позиции см. на рис. 4;

на рис. 3 - костный стержень 3, где: 5 - конец конической формы, оснащенный режущей кромкой и самонарезающей резьбой;

на рис. 4 - реберный крючок 7, где: 8 - более длинная, дистальная, ножка, 9 - резьбовое отверстие, 10 - глухое отверстие, 11 - нижняя кромка со скосом по внешней стороне, 12 - дистальная ножка меньшей длины.

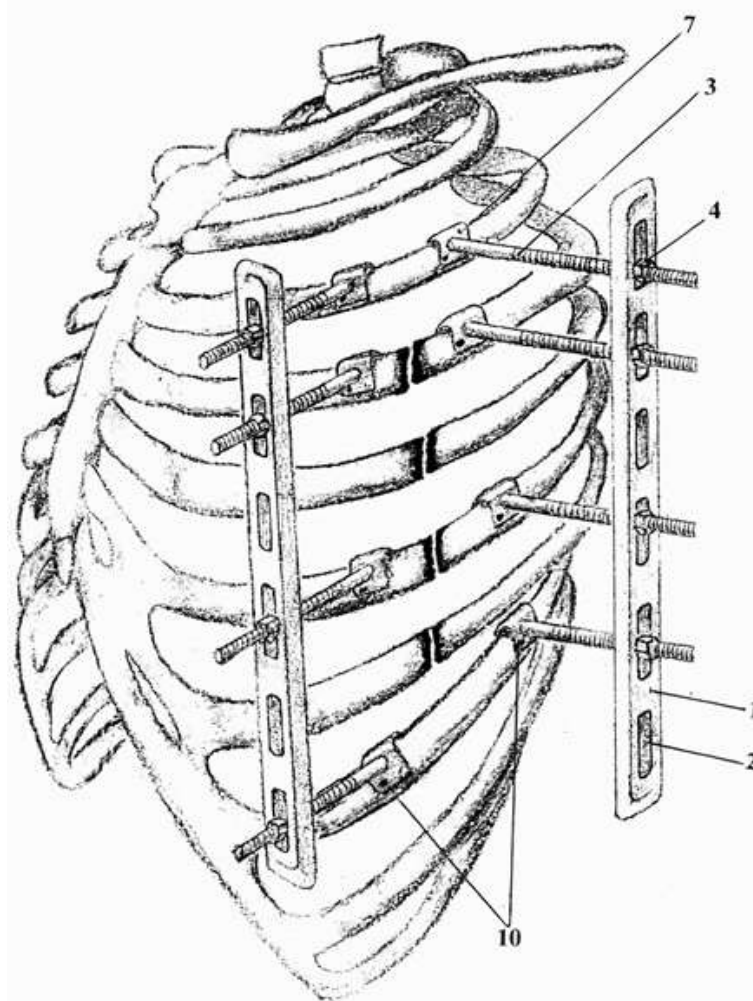


Рис. 1. Общий вид устройства для остеосинтеза множественных переломов ребер.

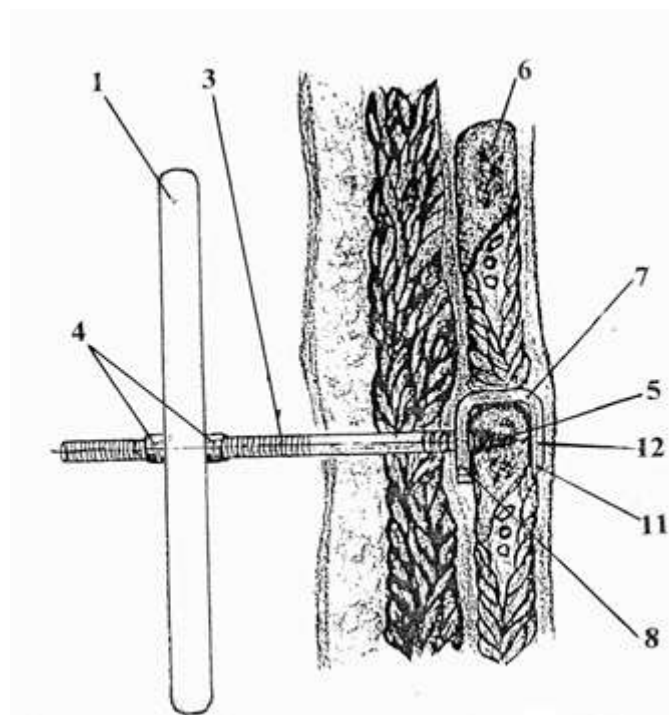


Рис. 2. Фрагмент репозирующего блока.

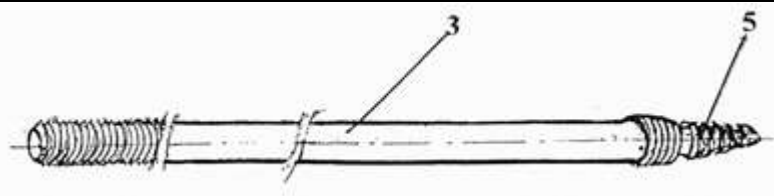


Рис. 3. Костный стержень

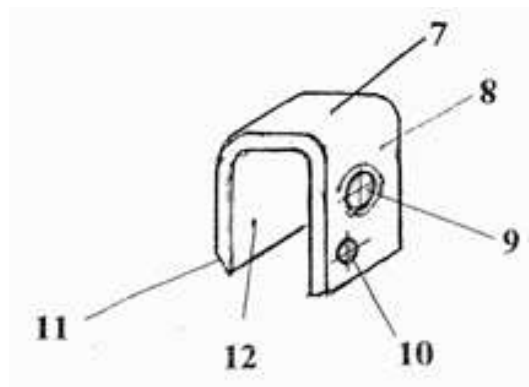


Рис. 4. Реберный крючок.

Устройство для остеосинтеза множественных переломов ребер состоит из опорных пластин 1, оснащенных продольно расположенными, овальными, сквозными отверстиями 2, в которых установлены, и закреплены, дистальные концы костных стержней 3, с помощью двух гаек 4, расположенных по разные стороны опорных пластин 1. Проксимальные концы костных стержней 3 выполнены конической формы, оснащены режущей кромкой и самонарезающей резьбой 5, для возможности соединения костного стержня 3 с костной тканью ребер 6. Проксимальные концы костных стержней 3 выполнены с возможностью соединения с реберными крючками 7, П-образной формы, резьбовым соединением, для чего по центру наружной боковой поверхности более длинной, дистальной, ножки 8 реберного крючка 7 выполнено резьбовое отверстие 9. В нижнем левом углу наружной боковой поверхности дистальной ножки 8 выполнено глухое отверстие 10 меньшего диаметра. По нижней кромке 11, дистальной ножки меньшей длины 12 реберного крючка 7, по внешней стороне, выполнен скос.

Устройство используют следующим образом (патент № 2702249).

Под интубационным наркозом, после рентгенологического исследования с маркерами, производят установку реберных крючков, начиная с интактных верхних и нижних ребер. Для установки реберных крючков производят разрез мягких тканей по верхнему краю ребра, внеочагово. Для установки крючка через произведенный разрез, поднадкостнично, с помощью распаторов, формируют ложе для ножек крючка, причем при установке

крючка его длинная, проксимальная, ножка с резьбовым отверстием находится

на наружной поверхности ребра. Устанавливают спицу в глухое отверстие в левой части наружной поверхности ножки крючка. Через резьбовое отверстие проксимальные концы костных стержней конической формы, оснащенные режущей кромкой и самонарезающей резьбой, вводят в ребро. Стержень стабилизируют, осуществляя его резьбовое соединение с реберным крючком. По такой же технологии устанавливают костные стержни по обеим сторонам реберных фрагментов. Вокруг установленных стержней накладывают швы.

Костные стержни на реберном каркасе устанавливают через одно ребро. После установки костных стержней в продольные отверстия опорных пластин, их фиксируют двумя гайками. Репозицию производят путем перемещения костных стержней в продольных отверстиях опорных пластин. После контрольной рентгенограммы производят окончательную репозицию переломов ребер, путем манипуляций гайками на опорной пластине. Асептические повязки. При показаниях выполняют дренирование плевральной полости.

#### Список литературы:

1. Патент РФ №2430699 А61В 17/60 // Бюл. – 2011. - №28.
2. Патент РФ №2300331, А61В 17/56, А61F 5/04 // Бюл. – 2006. - №16.
3. Патент РФ №134778 А61В 17/00 // Бюл. – 2013. - №33.