

## РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ХИРУРГИЧЕСКИХ МАГНИТНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ ОБСЛЕДОВАНИЯ РАН И УДАЛЕНИЯ ФЕРРОМАГНИТНЫХ ИНОРОДНЫХ ТЕЛ

Р. Н. Михайлюсов, В. В. Негодуйко

Харьковская медицинская академия последипломного образования МЗ Украины,  
Военно—медицинский клинический Центр Северного региона МО Украины, г. Харьков

## RESULTS OF SURGICAL MAGNETIC INSTRUMENTS APPLICATION FOR SURVEY OF WOUNDS AND REMOVAL OF FERROMAGNETIC FOREIGN BODIES

R. N. Michaylusov, V. V. Negoduyko

Kharkiv Medical Academy of Postgraduate Education,  
Military Medical Clinical Center of the Northern region, Kharkiv

В последние годы увеличилась частота выявления огнестрельных ранений на территории Украины как среди военного, так и гражданского контингента [1].

Возникла необходимость углубленного обследования огнестрельных ран, диагностики и удаления инородных тел — металлических осколков — из мягких тканей. Наиболее удобны для этих целей магниты. В современных комплектах хирургических инструментов магнитный инструмент отсутствует. Большинство магнитов для удаления инородных тел являются бытовыми, их используют не по назначению [2, 3].

Каждый из разработанных нами инструментов для диагностики и удаления металлических ферромагнитных инородных тел имеет ограничения по использованию, в связи с этим для практического применения предложен набор хирургических магнитных инструментов.

Цель исследования: практическая апробация набора хирургических магнитных инструментов для диагностики и удаления инородных тел огнестрельного происхождения.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Нами разработан, изготовлен и апробирован набор, включающий хирургические магнитные инструменты и устройства.

### Реферат

Проанализированы результаты применения разработанного набора хирургических магнитных инструментов, предназначенных для измерения параметров и обследования ран, диагностики и удаления металлических ферромагнитных инородных тел. Приведены описание инструментов и устройств, технологии, применяемые для диагностики и удаления металлических ферромагнитных инородных тел. Использование набора хирургических магнитных инструментов при огнестрельных ранениях позволило улучшить качество диагностики и результаты лечения.

**Ключевые слова:** хирургические магнитные инструменты; обследование ран; удаление инородных тел.

### Abstract

The results of the developed set of magnetic surgical instruments for measuring parameters and testing wounds, diagnosis and removal of metallic ferromagnetic foreign bodies were analysed. Is a description of tools and devices, technologies used for the diagnosis and removal of metallic ferromagnetic foreign bodies. Using a magnetic surgical instruments for gunshot wounds has improved the quality of diagnosis and treatment outcomes.

**Keywords:** surgical magnetic instruments; wounds examination; removal of foreign bodies.

1. Инструмент для обследования и измерения раневого канала [4].

2. Инструмент магнитный многофункциональный для диагностики и удаления металлических ферромагнитных инородных тел [5].

3. Устройство гибкое для удаления ферромагнитных инородных тел [6].

4. Инструмент офтальмологический для диагностики и удаления металлических ферромагнитных инородных тел.

Инструменты и устройства изготовлены из нержавеющей стали марки 45 × 14 и титана марки ВТ 1—0, соответствующих современным требованиям к материалам для изготовления медицинских хирургических инструментов, в качестве источ-

ников генерации магнитных полей использованы неодимовые магниты высокой мощности. Набор хирургических магнитных инструментов состоит из 4 хирургических инструментов, что позволяет измерять параметры ран, проводить углубленное обследование огнестрельных ран, диагностику инородных тел, поиск и удаление ферромагнитных металлических инородных тел различных размеров через раневой канал или контрапертурный доступ. Разработанный набор хирургических магнитных инструментов использован при обследовании и лечении 870 пострадавших с огнестрельными ранениями мягких тканей в возрасте от 20 до 64 лет. Все пострадавшие мужчины.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Инструмент для обследования и измерения раневого канала [4] имеет вид цилиндра общей длиной 140 мм, диаметром от 3 до 4 мм. Инструмент имеет ручку, которая представляет собой цилиндр диаметром 4 мм, длиной 70 мм, и градуированную в миллиметрах и сантиметрах рабочую часть в виде цилиндра диаметром 3 мм, длиной 70 мм. На дистальном участке градуированной рабочей части инструмента расположена несъемная магнитная насадка в виде цилиндра диаметром 4 мм, длиной 5 мм.

С помощью инструмента для обследования и измерения раневого канала измеряли длину, ширину и глубину 1012 ран у 870 раненых. Цена деления градуированной шкалы (точность измерения) инструмента 1 мм. У 173 пострадавших с огнестрельными ранениями мягких тканей с помощью инструмента для обследования и измерения раневого канала удалены металлические ферромагнитные инородные тела, свободно располагавшиеся по ходу раневого канала или на поверхности ран, различной формы, размерами от 1 до 5 мм в наибольшем измерении.

Так же с помощью инструмента удалены 2 металлических ферромагнитных инородных тела из полости коленного сустава во время артроскопической операции. Для удаления металлических осколков больших размеров этот инструмент не предназначен.

Возможности применения: инструмент позволяет измерять глубину, ширину, длину раны, определять глубину расположения инородного тела, направление раневого канала.

Ограничения использования инструмента: нахождение осколка вне раневого канала, глубина раневого канала более 7 см, расположение ферромагнитных металлических инородных тел на глубине более 7 см.

Инструмент магнитный многофункциональный [5] представляет собой цилиндр общей длиной 210 мм с двумя рабочими частями диаметром 15 и 20 мм и ручкой, на ко-

торую нанесены насечки для удобства пользования и уменьшения скольжения инструмента в руке. Инструмент предназначен для удаления металлических ферромагнитных инородных тел из линейных раневых каналов (рис. 1). Его можно использовать в качестве ручки для присоединения концентратора в офтальмологической практике для удаления металлических ферромагнитных инородных тел.

Возможности применения: диагностика расположения металлических ферромагнитных инородных тел и их удаление.

Ограничения применения инструмента: расположение инородных тел глубже чем на 15 см от поверхности кожи.

С помощью инструмента магнитного многофункционального удалено 632 металлических ферромагнитных инородных тела, расположенных в мягких тканях. Инструмент использовали также для удаления металлических ферромагнитных инородных тел из брюшной полости — у 52 раненых, из грудной полости — у 21. Благодаря концентраторам удалены 47 мелких (до 5 мм) осколков через раны размерами до 5 мм при залегании их в подкожной основе.

Инструмент гибкий для удаления ферромагнитных металлических инородных тел [6] имеет вид цилиндра длиной 210 мм, диаметром от 3

до 10 мм. Инструмент имеет ручку, которая представляет собой металлический цилиндр диаметром 10 мм, длиной 75 мм, гибкую часть, представленную цилиндром в виде эластичной трубки диаметром 3 мм, длиной 120 мм, внутри которой расположен стальной витой проволочный трос диаметром 2 мм, и магнитную часть в виде неодимового магнита в нержавеющей оболочке в виде цилиндра диаметром 8 мм, длиной 15 мм. Все части надежно и несъемно соединены одна с другой.

Преимуществом предложенного устройства является гибкая часть в виде эластичной трубки, внутри которой расположен витой стальной проволочный трос, что позволяет обеспечить мобильность магнита в 3 плоскостях, исследовать узкий нелинейный раневой канал на всем протяжении, диагностировать металлические ферромагнитные инородные тела и удалять их при минимальной травматизации окружающих мягких тканей (рис. 2). Инструмент использован для удаления 238 металлических инородных ферромагнитных тел из раневых каналов нелинейной конфигурации.

Возможности применения: диагностика и удаление металлических ферромагнитных инородных тел из раневых каналов нелинейной конфигурации на глубине до 15 см.

Ограничения применения инструмента: глубина раневого канала



Рис. 1.

Множественные огнестрельные осколочные слепые ранения мягких тканей правого бедра. Удаление металлических ферромагнитных инородных тел через раневой канал с помощью инструмента магнитного многофункционального.



Рис. 2.

Огнестрельное пулевое слепое ранение мягких тканей груди. Удаление металлического ферромагнитного инородного тела (пуля калибром 5,45) через раневой канал с помощью устройства гибкого для удаления ферромагнитных инородных тел.

более 15 см, размер раны менее 1 см.

Инструмент офтальмологический отличается особой формой ручки (рабочее положение в руке как пишущее перо), что позволяет осуществлять особо точные движения и контролировать расположение инструмента. Использование насадок—концентраторов разных размеров и формы позволяет удалять металлические ферромагнитные инородные тела из передней и задней камер глаза. Инструмент должны использовать только врачи—офтальмологи.

С помощью инструмента удалены 18 металлических инородных ферромагнитных тел из камер глаза, а также из подкожной основы у 26 раненых.

Для диагностики металлических ферромагнитных инородных тел применяли соответствующие инструменты [4 — 6]. При обнаружении металлического ферромагнитного инородного тела наблюдали характерные признаки:

— признак "зависания" магнита при выполнении приема маятниковобразными качаниями инструмента через кожу, при глубине расположения инородного тела до 2 см, над местом обследования поверхности и наиболее вероятного расположения инородного тела;

— признак "паруса" или "купола" при расположении инородного тела на расстоянии до 1 см от поверхности кожи;

— признак "прилипания" магнита к коже над местом расположения металлического ферромагнитного инородного тела;

— эффект "соскальзывания", связанный с особенностями располо-

жения магнитного поля и площадью соприкосновения осколка с рабочей поверхностью магнита;

— звук металлического щелчка при прикосновении магнита к металлическому ферромагнитному инородному телу.

Все эти признаки основаны на визуальном, звуковом и тактильном восприятии взаимодействия ферромагнитного инородного тела с магнитным инструментом.

Во время перемещения инструмента по раневому каналу для удаления металлических ферромагнитных инородных тел целесообразно осуществлять такие движения (действия).

1. Односторонние поступательные или одномоментные тракционные движения.

2. Двусторонние возвратно—поступательные тракционные движения.

3. Ротационные движения вокруг оси.

Предстерилизационную обработку инструмента осуществляют в соответствии с действующими требованиями. Стерилизацию всех инструментов, содержащих магниты, проводят исключительно химическими и газовыми методами. Недопустимо воздействие на магнитные хирургические инструменты температуры выше 60 °С!

Время, затраченное на хирургическое вмешательство по поводу удаления инородных металлических ферромагнитных тел, уменьшилось на 60%.

При сочетанном использовании магнитного и общехирургических инструментов происходит размагничивание магнитных и намагничивание общехирургических инст-

рументов, что снижает эффективность их использования.

Инструменты прошли успешную клиническую апробацию на базе хирургических отделений ВМКЦ ПСР МО Украины, на кафедре эндоскопии и хирургии ХМАПО, рекомендованы для практического применения.

## Выводы

1. Применение разработанного набора хирургических магнитных инструментов позволяет выполнять углубленное обследование ран, находить и удалять металлические ферромагнитные инородные тела.

2. С помощью инструмента для обследования и измерения раневого канала можно повысить точность измерения параметров раны и расстояния до инородных тел размером до 1 мм.

3. За время работы хирургических инструментов и устройств отмечены их надежность, эргономичность, удобство в эксплуатации, хорошая сочетаемость с немагнитными хирургическими инструментами во время работы и с другими диагностическими и лечебными методами.

4. Применение разработанных магнитных хирургических инструментов способствовало уменьшению инвазивности хирургического вмешательства и продолжительности его выполнения.

5. Целесообразно оснащение разработанным набором хирургических магнитных инструментов военных и гражданских медицинских учреждений на этапах квалифицированной и специализированной хирургической помощи.

## ЛИТЕРАТУРА

- Білий В. Я. Місце та роль Воєнно—медичної доктрини України у формуванні системи медичного забезпечення військ і цивільного населення у воєнний час / В. Я. Білий, В. О. Жавховський, В. Г. Лівінський // Наука і оборона. — 2015. — № 1. — С. 9 — 14.
- Волкова А. Благодаря магнитам извлекать из ран пули и осколки можно за считанные минуты / А. Волкова // Факты. — 27.03.2015. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://fakty.ua/197479—esli—voennye—hirurgi—nachnut—primenyat—magnity—izvlekat—iz—ran—puli—i—oskolki—mozhno—budet—za—schitanye—minuty>. Зеркало сайта на 15.04.16.
- Применение магнита для извлечения осколков при минно—взрывных ранениях / Е. П. Герасименко, Ю. В. Глебский, О. И. Поляков [и др.] // Шпитал. хірургія. — 2014. — № 4. — С. 101 — 103.
- Пат. на корисну модель 100225, Україна. Інструмент для обстеження та вимірювання ранового каналу / Р. М. Михайлузов, В. В. Негодуйко, В. А. Біленький (Україна). — Заявл. 15.04.15; опубл. 25.08.15. Бюл. № 16.
- Пат. на корисну модель 100226, Україна. Інструмент магнітний багатофункціональний для діагностики і видалення металевих феромагнітних сторонніх тіл / Р. М. Михайлузов, В. В. Негодуйко, В. А. Біленький (Україна). — Заявл. 15.04.15; опубл. 25.08.15. Бюл. № 16.
- Пат. на корисну модель 105452, Україна. Пристрій гнучкий для видалення феромагнітних сторонніх тіл / Р. М. Михайлузов, О. М. Великодний, В. А. Біленький, В. В. Негодуйко, В. О. Бородай (Україна). — Заявл. 04.08.15; опубл. 25.03.16. Бюл. № 6.