

**С.А.Матасов**

## **Способ кожной маркировки, локации, выбора и обеспечения операционного доступа к рентгеноконтрастным инородным телам и устройства его осуществления.**

### **Описание существующего уровня.**

#### Техническое поле.

Изобретение адресовано общей, прежде всего, военно-полевой хирургии.

#### Предшествующий уровень.

Мой опыт работы в Новороссии 2014, 2015 г. позволяет утверждать, что преобладающими ранениями ополченцев и населения были осколочные; не хватало хирургов и оснащения.

Удаление ранящего предмета требует опыта. Глубокое нахождение осколка или пули затрудняет их поиск и извлечение через раневой канал; в этой связи предложены рентгеновские способы: относительный, геометрический, стереоскопический.

Относительный способ использует внешний рентгеноконтрастный ориентир: выступ кости, закрепленный на коже кусочек свинца, иглу. Рентгенограмма позволяет определить расстояние между ориентиром и инородным телом, перенос этого расстояния на кожу - приблизительную кожную проекцию инородного тела.

Геометрический способ определяет глубину залегания инородного тела, однако необходимость сложных построений и расчетов допускают использование способа только в мирных условиях.

Стереоскопический способ контролирует положение инородного тела посредством аппарата с двумя электронно-лучевыми трубками или системы, именуемой С-дуга. Однако высокая цена аппаратуры ограничивает ее использование крупными стационарами.

Операционный доступ - разрез, намеченный до вмешательства, далеко не всегда приводит к инородному телу. Ошибки маркировки, локации, выбора и реализации операционного доступа к искомому телу требуют новых разрезов, зондирования, пальпации тканей. Длительность и травматичность операционного поиска, риск

повреждения крупных сосудов и нервов мотивируют многочисленные отказы от удаления ранящих тел.

Техническая проблема: Отсутствие системного подхода, простых и дешевых средств для безопасного и надежного удаления рентгеноконтрастных инородных тел.

### **Сущность изобретения.**

Проблема определила цель, прототипы изобретения, задачи их модификации.

Цель изобретения: Безопасное и надежное удаление рентгеноконтрастных инородных тел с помощью простых и дешевых средств.

Ближайшие прототипы: Относительный рентгенологический способ накожной маркировки инородного тела; операционный способ локации, выбора и обеспечения доступа к инородному телу.

Технические задачи модификации прототипов:

1. Прямая накожная маркировка инородного тела.
2. Графическая локация инородного тела.
3. Графический выбор и накожная маркировка операционного доступа к инородному телу.
4. Обеспечение операционного доступа к инородному телу с помощью ориентирующей иглы.

Результаты решения технических задач.

Задачи 1 и 4 решаются с помощью устройств, названных Сетка и Скоба. В условиях дефицита можно использовать подходящую металлическую строительную сетку, а простейшую Скобу изготовить в ближайшей мастерской.

Концепция решения 1-ой задачи. Как минимум фронтальная, затем латеральная рентгенограммы тканей с фиксированной на них Сеткой позволяют определить координаты ячеек, проецирующихся на инородное тело. Выявление этих ячеек на Сетке и окраска ограниченной ими кожи - завершают прямую маркировку.

Порядок решения 2-ой задачи: - изображение поперечного сечения исследуемых тканей в масштабе 1:1; - перенос на изображение прямых марок инородного тела; - проведение через марки перпендикуляров фронтальной и латеральной плоскостей; - фиксация пересечения перпендикуляров точкой X, указывающей место инородного тела.

Суть решения 3-ей задачи. Оценка на изображении сечения тканей близости точки X к крупным сосудам, нервам, коже позволит выбрать линию операционного доступа. Решение задачи продолжит: - фиксация маркой Y накожной точки линии операционного доступа; - продление линии Y-X до второго пересечения с кожей; - фиксация маркой Z второго пересечения с кожей.

Цель 4-ой задачи – минимизация ошибок реализации выбранного операционного доступа. Задача решается с помощью ориентирующей иглы. Ее одновременно с опорной иглой проводят внутри соосных каналов бранш Скобы, затем вводят в точки Y и Z в направлении точки X. Удалив Скобу и опорную иглу, можно приступить к разрезу, при этом скальпель должен скользить по ориентирующей игле.

### **Описание чертежей.**

Чертежи представляют:

Фиг. 1 - Сетку.

Фиг. 2 - Прямую накожную маркировку инородного тела, то есть решение 1-ой задачи.

Фиг. 3 - Иллюстрацию решения 2-ой и 3-ей задач.

Фиг. 4 - Установку ориентирующей иглы с помощью Скобы, то есть решение 4-ой задачи.

### **Осуществление изобретения.**

Перечень приведенных здесь действий является универсальным описанием Способа на примере осколочного ранения правого бедра. Цифрами на фиг. 1-4 означены:

1. Сетка, включающая:

- 1.1. рамку,
- 1.2. проволоку,
- 1.3. ячейки,
- 1.4. разметку поля,
- 1.5. фиксаторы.
2. Правое бедро, включающее:
  - 2.1. бедренную кость,
  - 2.2. седалищный нерв,
  - 2.3. глубокую артерию и вену,
  - 2.4. бедренную артерию и вену,
  - 2.5. подкожный нерв и нерв к широкой медиальной мышце,
  - 2.6. большую подкожную вену.
3. Фронтальная передняя марка осколка.
4. Латеральная наружная марка осколка.
5. Латеральная внутренняя марка осколка.
6. Вертикаль, проведенная по границе отрезков а и б.
7. Горизонталь, проведенная по границе отрезков с и d.
8. Точка X на пересечении вертикали 6 и горизонтали 7 - местонахождения инородного тела.
9. Линия операционного доступа.
10. Марка Y - точка пересечения кожи линией 9.
11. Отрезок между марками Y и 5.
12. Линия, продолжающая линию 9.
13. Марка Z - точка пересечения кожи линией 12.
14. Отрезок между марками 4 и Z.
15. Скоба, включающая:
  - 15.1. штангу скобы, выполненную в виде спаренных трубок,
  - 15.2. бранши в виде спаренных трубок, имеющих соосные отверстия для игл 15.5 и 15.6,
  - 15.3. деталь с перпендикулярными отверстиями для смещения бранш 15.2 и штанги 15.1,
  - 15.4. винты детали 15.3, фиксирующие бранши 15.2 и штангу 15.1,

15.5. опорную иглу,

15.6. ориентирующую иглу.

Порядок реализации Способа соответствует решению 4-х технических задач:

1. Прямая накожная маркировка осколка (см. на фиг. 2) требует двух-трёх-четырёх шагов. Первый шаг (см. фиг. 2.1) даст марку 3 на передней поверхности бедра. Он включает:

- Фиксацию сетки на передней поверхности бедра.
- Фронтальную переднюю рентгенографию бедра.
- Определение на рентгенограмме координат ячеек, проецирующихся на осколок.
- Маркировку кожи внутри ячеек, проецирующихся на осколок.

Второй шаг (см. фиг. 2.2) даст марку 4 на наружной поверхности бедра. Он включает:

- Фиксацию сетки на наружной поверхности бедра.
- Латеральную наружную рентгенографию бедра.
- Определение на рентгенограмме координат ячеек, проецирующихся на осколок.
- Маркировку кожи внутри ячеек, проецирующихся на осколок.

Необходимость третьего шага (см. фиг. 2.3) дающего марку 5, определила удаленность осколка от кожи, видимая на латеральной наружной рентгенограмме. Третий шаг включает:

- Фиксацию сетки на внутренней поверхности бедра.
- Латеральную внутреннюю рентгенографию бедра.
- Определение на рентгенограмме координат ячеек, проецирующихся на осколок.
- Маркировку кожи внутри ячеек, проецирующихся на осколок.

Четвертый шаг, дающий марку на задней поверхности бедра, в данном случае не нужен.

При решении 1-ой задачи необходимо иметь в виду следующее:

- Фокус при производстве всех рентгенограмм должен быть одинаковым.
- Сетка должна лежать на бедре параллельно рентгеновской кассете.
- Маркировать кожу можно зеленой, затем - хирургическими швами.

2. Решение 2-ой задачи - графической локации осколка - требует:

- Измерения размеров бедра на уровне марок 3, 4, 5.

- Изображения сечения бедра в масштабе 1:1 (см. фиг. 3).
- Измерения на фронтальной рентгенограмме длин отрезков *a* и *b* (см. на фиг. 2.1).
- Переноса отрезков *a* и *b* на фиг. 3.
- Проведения на фиг. 3 вертикали 6 по границе отрезков *a* и *b*.
- Измерения на латеральной рентгенограмме отрезков *c* и *d* (см. на фиг. 2.2 или 2.3).
- Переноса отрезков *c* и *d* на фиг. 3.
- Проведения на фиг. 3 горизонтали 7 по границе отрезков *c* и *d*.
- Постановки на пересечении вертикали 6 и горизонтали 7 точки *X* (см. на фиг. 3).

Рентгенограммы увеличат размеры бедра, поэтому реальную длину отрезков *a*, *b*, *c*, *d* надо определять с помощью поправочного коэффициента.

3. Графический выбор и кожная маркировка операционного доступа к инородному телу включают:

- Оценку на фиг. 3 близости точки *X* к зонам риска 2.2-2.6 и коже.
- Выбор и проведение на фиг. 3 линии доступа 9.
- Постановку на фиг. 3 марки *Y* на пересечении линии 9 с кожей.
- Измерение на фиг. 3 отрезка 11, соединяющего марки *Y* и 5.
- Перенос отрезка 11 на кожу бедра и постановку на ней марки *Y*.
- Продление на фиг. 3 линии 9 линией 12.
- Постановку на фиг. 3 марки *Z* на пересечении линии 12 с кожей.
- Измерение на фиг. 3 отрезка 14, соединяющего марки *Z* и 4.
- Перенос отрезка 14 на бедро и постановка на коже марки *Z*.
- 4. Для обеспечения операционного доступа к осколку с помощью ориентирующей иглы необходимо:
  - Определить на фиг. 4 безопасную длину игл 15.5, 15.6 и укоротить их заготовки.
  - Стерилизовать детали 15.1-15.6.
  - Вставить бранши 15.2 и штангу 15.1 в детали 15.3, как изображено на фиг. 4.

- Выровнять бранши 15.2 и фиксировать их в деталях 15.3 с помощью винтов 15.4.
- Приблизить бранши 15.2 к коже, фиксировать детали 15.3 к штанге 15.1.
- Ввести иглы 15.5 и 15.6 в отверстия бранш 15.2 и нацелить их в центр марок Z и Y.
- До упора ввести иглы 15.5, 15.6 в ткани бедра.
- Откусить изогнутую часть иглы 15.6.
- Развести бранши 15.2, удалив иглу 15.5 и оставив в тканях прямую часть иглы 15.6.

Таким образом, итогом решения 4-ой задачи и Способа в целом будет введенная в ткани ориентирующая игла 15.6. Разрез вдоль нее приведет скальпель к осколку.

## Реферат.

Изобретение преследует удаление рентгеноконтрастных инородных тел с помощью простых и дешевых средств. Реализация Способа включает:

1. Прямую накожную маркировку инородного тела.
2. Графическую локацию тела.
3. Графический выбор и накожную маркировку операционного доступа к инородному телу.
4. Обеспечение операционного доступа к инородному телу с помощью ориентирующей иглы.

Первая задача реализуется с помощью Сетки, четвертая - посредством Скобы.

Концепция решения 1-ой задачи. Фронтальная, затем латеральная рентгенограммы тканей с фиксированной на них Сеткой позволяют определить координаты ячеек, проецирующихся на инородное тело. Выявление этих ячеек на Сетке и окраска ограниченной ими кожи - завершают прямую маркировку.

Порядок решения 2-ой задачи: - изображение поперечного сечения исследуемых тканей в масштабе 1:1; - перенос на изображение прямых марок инородного тела; - проведение через марки перпендикуляров фронтальной и латеральной плоскостей; - фиксация пересечения перпендикуляров точкой X, указывающей место инородного тела.

Суть решения 3-ей задачи. Оценка на изображении сечения тканей близости точки X к крупным сосудам, нервам, коже позволит выбрать линию операционного доступа. Решение задачи продолжит: - фиксация маркой Y накожной точки линии операционного доступа; - продление линии Y-X до второго пересечения с кожей; - фиксация маркой Z второго пересечения с кожей.

Цель 4-ой задачи – минимизация ошибок реализации выбранного операционного доступа с помощью ориентирующей иглы. Ее одновременно с опорной иглой проводят внутри соосных каналов бранш Скобы, затем вводят в точки Y и Z в направлении точки X. Удалив Скобу и опорную иглу, можно приступить к разрезу, при этом скальпель должен скользить по ориентирующей игле.

Фиг. 4 иллюстрирует результаты решения 2-ой, 3-ей и 4-ой задач.



## Формула изобретения.

1. Способ накожной маркировки, локации рентгеноконтрастных инородных тел, выбора и обеспечения доступа к ним с устройствами его осуществления, включающий рентгенографию, отличающийся тем, что последовательно включает:

- прямую накожную маркировку инородного тела,
- графическую локацию тела,
- графический выбор и накожную маркировку операционного доступа к телу.
- обеспечение операционного доступа к телу посредством ориентирующей иглы.

2. Сетка для прямой накожной маркировки инородного тела по п. 1, характеризующаяся тем, что имеет разметку и выполнена рентгеноконтрастной.

3. Способ по п. 2, в котором прямая накожная маркировка инородного тела включает:

- фронтальную и латеральную рентгенографию тканей с фиксированной к ним сеткой;
- определение на рентгенограммах координат ячеек сетки, проецирующихся на тело;
- маркировку кожи внутри ячеек сетки, проецирующихся на тело.

4. Способ по п. 1, в котором графическая локация инородного тела включает:

- изображение сечения тканей в масштабе 1:1 на уровне инородного тела;
- перенос накожных марок инородного тела на изображение сечения тканей;
- проведение через марки перпендикуляров фронтальной и латеральной плоскостей;
- фиксацию на пересечении перпендикуляров точки локализации инородного тела.

5. Способ по п. 1, в котором графический выбор и накожная маркировка операционного доступа к инородному телу включает:

- оценку на сечении тканей близости инородного тела к зонам риска и коже;

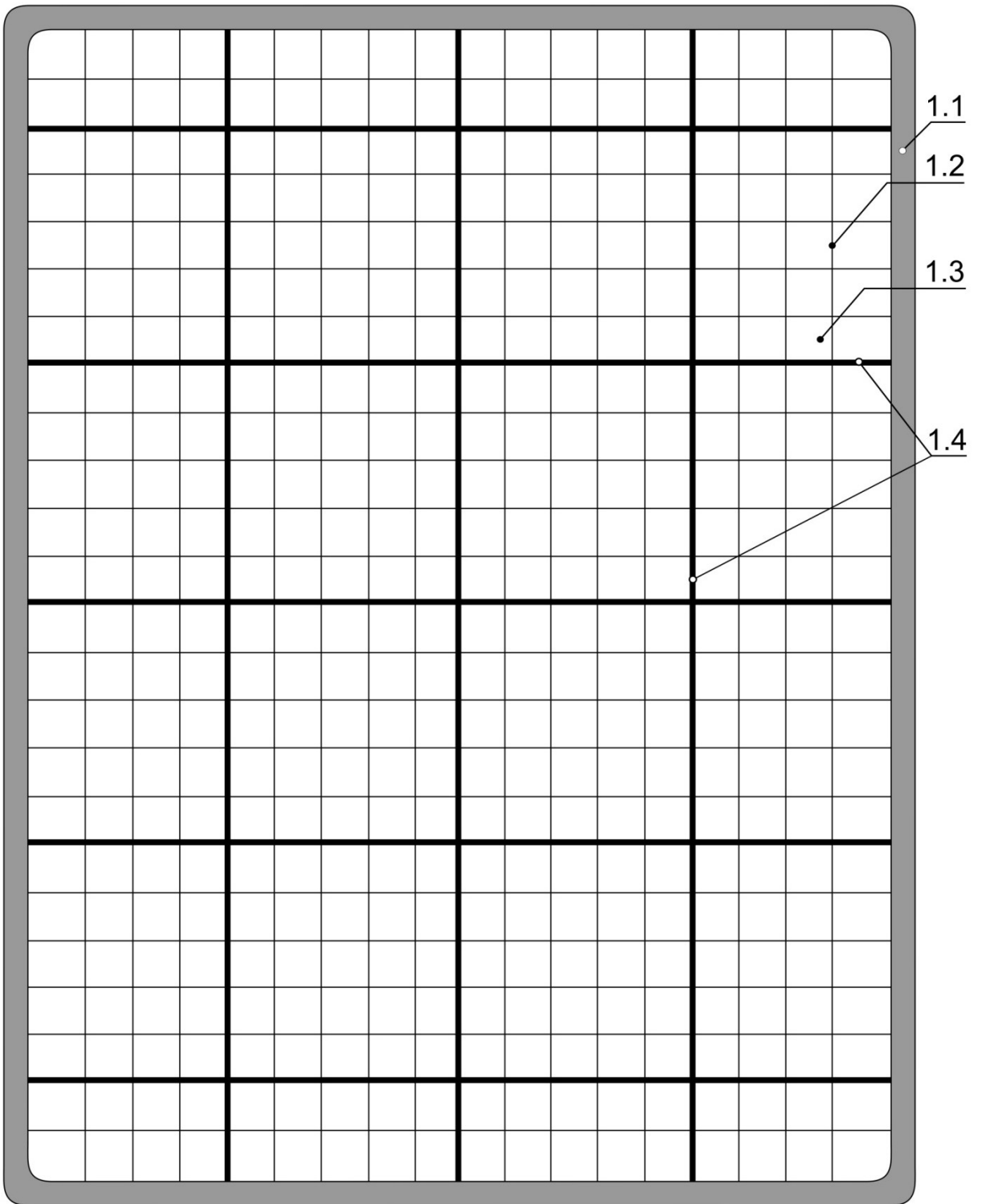
- выбор на сечении тканей линии доступа к инородному телу;
- кожную маркировку точки пересечения кожи линией доступа;
- продление на сечении тканей линии доступа до второго пересечения с кожей,
- кожную маркировку точки второго пересечения кожи.

6. Скоба для обеспечения операционного доступа к инородному телу с помощью ориентирующей иглы по п. 1, характеризующаяся тем, что выполнена в виде подвижных бранш и штанги, при этом бранши имеют соосные отверстия для введения ориентирующей и опорной игл.

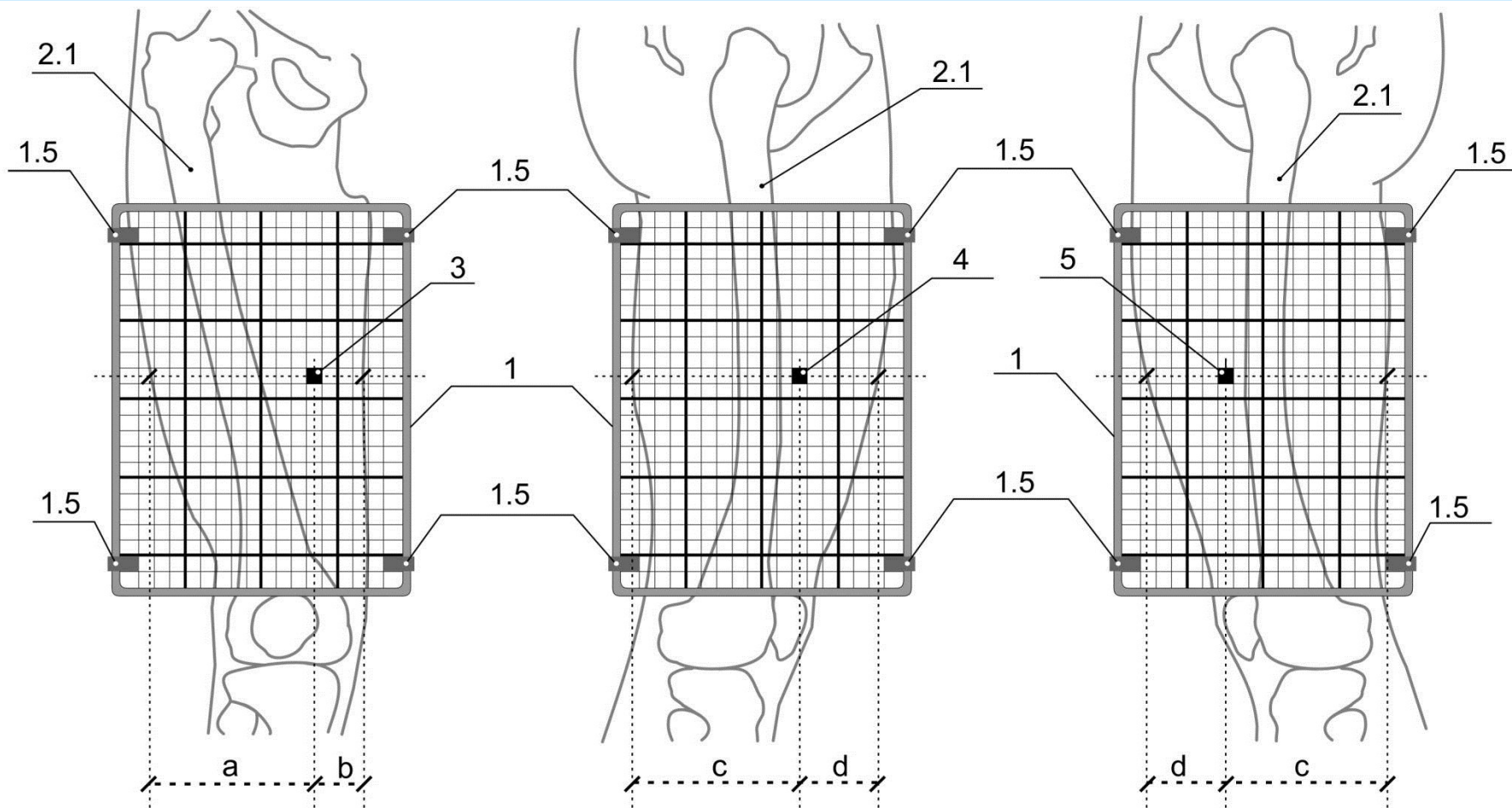
7. Способ по п. 6, в котором обеспечение операционного доступа к инородному телу включает:

- одновременное введение ориентирующей и опорной игл в соосные отверстия бранш скобы по п. 6, затем в кожные марки продленной линии доступа к инородному телу.
- извлечение опорной иглы и удаление скобы.

1/4



Фиг. 1

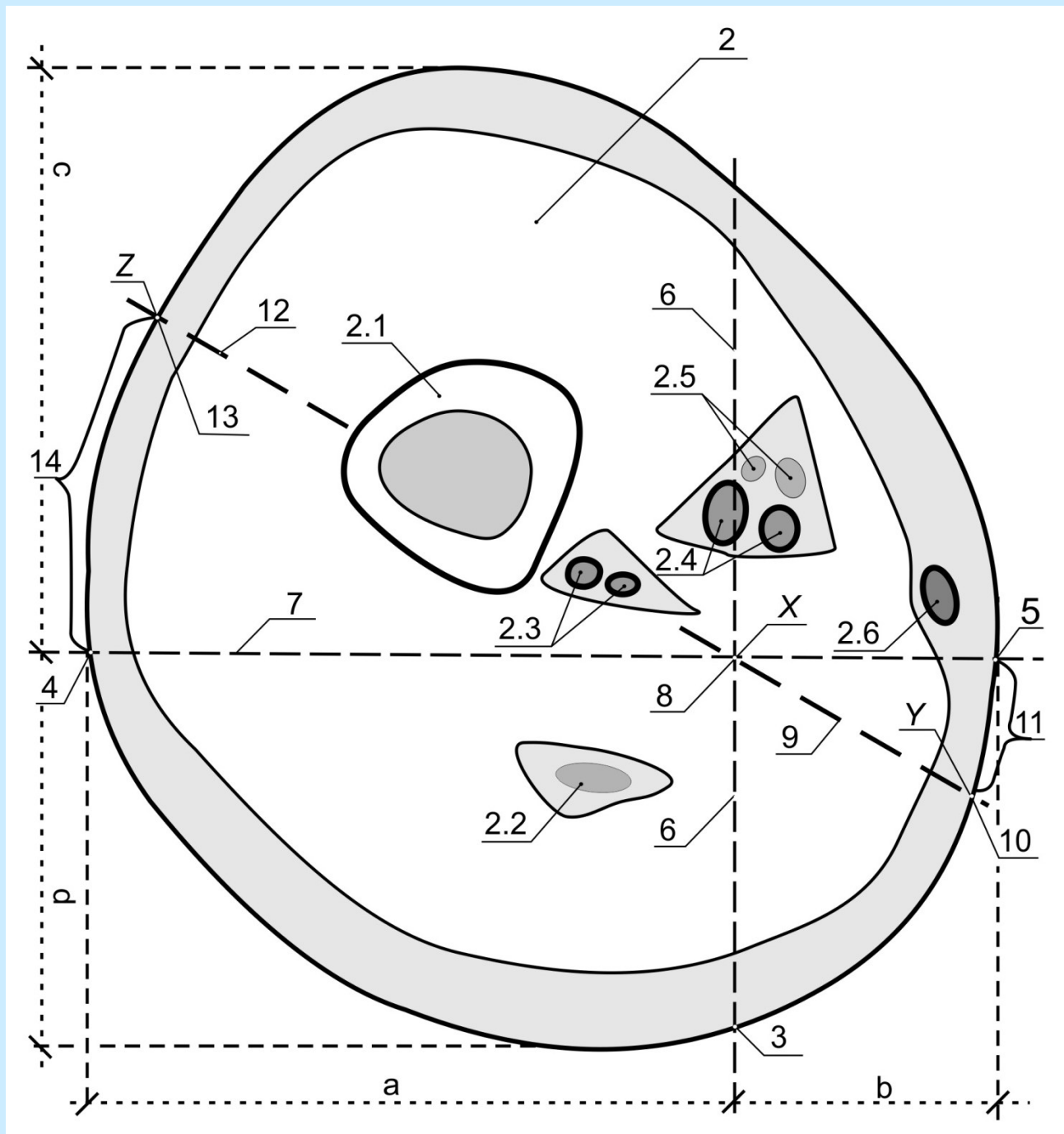


Фиг. 2.1

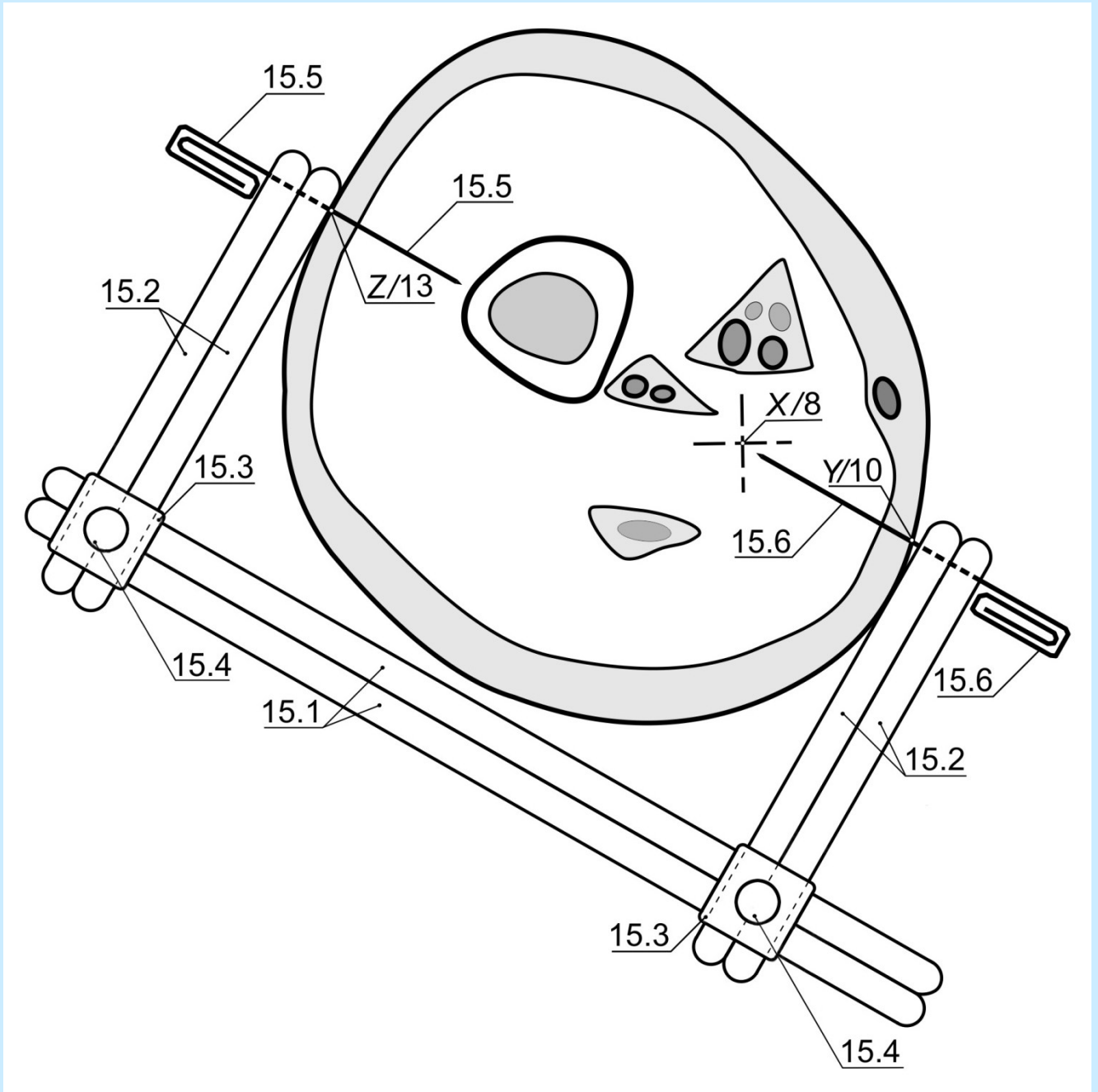
Фиг. 2.2

Фиг. 2.3

3/4



Фиг. 3



Фиг. 4