

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(11) 047193

(13) B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2024.06.20

(21) Номер заявки
202490066

(22) Дата подачи заявки
2024.01.21

(51) Int. Cl. A61B 6/00 (2024.01)
A61B 90/10 (2016.01)

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ РАЗМЕТКИ НЕЙРОХИРУРГИЧЕСКОГО ДОСТУПА И СПОСОБ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ

(43) 2024.06.18

(96) 2024000009 (RU) 2024.01.21

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ТИТОВ ОЛЕГ ЮРЬЕВИЧ (RU)

(72) Изобретатель:
Титов Олег Юрьевич, Саламов
Ибрагим Пайзутдинович, Козлов
Андрей Владимирович, Ласунин
Николай Владимирович, Быканов
Андрей Егорович, Мухаметжанов
Дулат Жаканович, Черкаев
Василий Алексеевич, Пронин Игорь

Николаевич, Подопригора Алексей
Евгеньевич, Колесник Галина
Николаевна, Карасева Наталья
Валерьевна, Фомичев Геннадий
Николаевич, Волков Алексей
Юрьевич (RU)

(74) Представитель:
Титов О.Ю. (RU)

(56) US-A-20140321622
RU-U1-191011
CN-U-205126444
CN-U-210843360
RU-U1-152847

(57) Изобретение относится к нейрохирургии, а именно к устройствам для разметки нейрохирургических доступов и способам их применения. Устройство для разметки нейрохирургического доступа содержит рентгеноконтрастную разметочную фигуру и фиксирующую ленту. Разметочная фигура представляет собой плоскую гибкую рамку с рейками, образующими многогранное отверстие. Рейки рамки содержат прорезы для пропускания фиксирующей ленты и имеют ширину, кратную 5 мм. Способ применения указанного устройства заключается в том, что устройство фиксируют к голове таким образом, чтобы рамка располагалась в проекции патологического очага в соответствии с имеющимися данными нейровизуализации, при этом рамку при необходимости деформируют по плоскости до конгруэнтного сопоставления с поверхностью кожи. По рейкам рамки с помощью биосовместимого красителя размечают на коже предполагаемые границы проекции патологического очага. Выполняют компьютерную томографию. По данным компьютерной томографии измеряют степень смещения границ отверстия рамки относительно истинных границ проекции патологического очага; в соответствии с измерениями корректируют разметку на коже головы. Применение изобретения позволяет проще и быстрее определить и маркировать границы патологического очага при разметке нейрохирургических доступов, а также упростить производство устройств для разметки и повысить срок их годности.

B1

047193

047193
B1

Область техники, к которой относится изобретение

Изобретение относится к нейрохирургии, а именно к устройствам для разметки нейрохирургических доступов и способам их применения.

Уровень техники

При выполнении нейрохирургического доступа к патологическому очагу необходимо по возможности обнажить все его границы. Это особенно важно в хирургии внемозговых образований (менингиомы, артерио-венозные мальформации и др.), удаление которых начинается с выделения границы между мозгом и очагом и происходит по принципу "от периферии к центру", что позволяет уменьшить кровопотерю и удалить очаг более радикально.

На практике нередко случается, что во время разметки доступа границы патологического очага некорректно проецируются на кожу, что приводит к мальпозиции (смещению) трепанационного окна. Очаг в таком случае оказывается частично или полностью скрыт под вышележащими тканями, которые осложняют операцию и делают её более травматичной. В результате хирургу приходится продлевать кожный разрез, расширять трепанацию, дополнительно вскрывать твёрдую мозговую оболочку, удалять очаг под неудобным углом, отодвигать мозг шпательем, долго реконструировать дефекты твёрдой мозговой оболочки и кости.

Наиболее тяжёлыми осложнениями мальпозиции трепанационного окна являются повреждение функциональных зон коры мозга при доступе к патологическому образованию и сложность остановки кровотечения при отсутствии прямой видимости кровотока сосудов. Результатом могут быть опасная для жизни кровопотеря и непредвиденный функциональный дефицит: снижение силы в конечностях, чувствительные нарушения, выпадения полей зрения, ухудшение речи и др. Кроме того, из-за мальпозиции трепанационного окна может снизиться радикальность удаления очага.

Таким образом, периферия патологического очага - потенциально проблемная зона, и её корректное проецирование на кожу головы представляет собой важную практическую задачу.

Обычно разметка проекции патологического очага происходит методом измерения расстояний от центра и/или границ патологического очага до визуально или пальпаторно доступных анатомических ориентиров (средняя линия, черепные швы, переносица, наружный слуховой проход и т.п.). Основой для измерений является дооперационная нейровизуализация (МРТ, КТ); полученные расчёты переносят на голову пациента с помощью линейки, циркуля, маркера и т.п. письменных принадлежностей.

Данный способ сложен за счёт множества ручных измерений и работает не всегда, особенно если проекция очага находится вдали от ясных ориентиров. Эмпирически частота мальпозиции доступов при мануальной разметке может достигать 20% случаев. Для более точной разметки используются различные технологии.

Известен способ проецирования патологического очага - безрамная нейронавигация [1], которая включает совмещение головы пациента, её компьютерной модели, построенной на основании КТ и МРТ-изображений, а также специальной указки в единой системе координат навигационной станции. При прикосании кончиком указки к костям черепа, коже и т.д. хирург может видеть на экране станции расположение точки касания по отношению к патологическому очагу и другим структурам головы. На основании этого осуществляется интраоперационная разметка.

Недостаток данного способа заключается в том, что оборудование для безрамной нейронавигации громоздко, дорого, сложно в обращении и ремонте. Его установка и настройка требуют времени и продвинутых компьютерных навыков. Не все хирургические центры располагают данной аппаратурой.

Известно китайское устройство [2], предназначенное, в частности, для разметки проекции интракраниальных гематом на коже головы. Оно включает разметочную фигуру и фиксирующую ленту. Разметочная фигура представляет собой сеть из гибких рентгеноконтрастных металлических нитей, расположенных на одинаковом расстоянии друг от друга и покрытых полиэтиленом, и включает измерительную шкалу; к одной из нитей фиксирован указатель начала координат, на чертежах показанный как небольшой металлический кружок.

Устройство фиксируют к голове, выполняют компьютерную томографию, определяют положение центра гематомы в системе координат, образуемой сеткой, на компьютерных срезах и размечают на коже предполагаемую точку дренирования гематомы, используя в качестве ориентиров нити сетки, измерительную шкалу и указатель начала координат.

Данное устройство и способ его применения обладают следующими недостатками.

Во-первых, устройство включает много деталей и соединений между ними, что усложняет его изготовление избыточным числом технологических операций и повышает вероятность повреждения конструкции.

Во-вторых, данная технология направлена на позиционирование центра патологического очага, т.е. точки, однако определение его границ, т.е. линий, в предложенной геометрической системе будет сопровождаться сложными математическими построениями, что повышает когнитивную нагрузку на хирурга и увеличивает вероятность ошибок (человеческий фактор).

В-третьих, сетчатая конструкция ограничивает эффективность рисования линий, что является крупным недостатком, поскольку именно нарисованные на коже линии являются конечными ориентирами

хирурга.

Для планирования биопсии данный метод подходит, но при разметке доступа для открытого удаления, когда в приоритете проецирование периферических отделов патологического очага, его возможности ограничены.

Раскрытие изобретения

Технический результат изобретения - обеспечение возможности проецирования границ патологического очага на кожу при разметке нейрохирургических доступов. Предполагаемое устройство должно отличаться простотой конструкции, изготовления, сборки и фиксации на теле и долгим сроком службы; упрощать получение информации об истинной проекции границ очага, а также рисование линий, обозначающих данные границы. Способ должен быть безопасен, интуитивно понятен, быстро исполним и применим в условиях нейрохирургических центров, не располагающих навигационными станциями.

Для достижения указанного технического результата разработано устройство, содержащее рентгеноконтрастную разметочную фигуру и фиксирующую ленту, отличающееся тем, что разметочная фигура представляет собой плоскую гибкую рамку с рейками, образующими многогранное отверстие; рейки рамки содержат прорезы для пропускания фиксирующей ленты и имеют ширину, кратную 5 мм.

Рамка может содержать отверстие в форме квадрата с длиной стороны, кратной 5 мм.

Рамка может дополнительно содержать измерительную шкалу.

Рамка может дополнительно содержать центральный указатель для разметки центра патологического очага, который может быть выполнен в виде пересекающихся косых линий.

Рамка может быть изготовлена из листового металла или пластика методом лазерной резки.

Для достижения технического результата также разработан способ, заключающийся в том, что устройство фиксируют к голове таким образом, чтобы рамка располагалась в проекции патологического очага в соответствии с имеющимися данными нейровизуализации, при этом рамку при необходимости деформируют по плоскости до конгруэнтного сопоставления с поверхностью кожи; по рейкам рамки с помощью биосовместимого красителя размечают на коже предполагаемые границы проекции патологического очага; выполняют компьютерную томографию; по данным компьютерной томографии измеряют степень смещения границ отверстия рамки относительно истинных границ проекции патологического очага; в соответствии с измерениями корректируют разметку на коже головы.

Для оценки степени смещения рамки компьютерную томографию можно оценивать в режиме двухмерной мультипланарной реконструкции или в режиме трёхмерной реконструкции.

В случае недостаточной визуализации патологического очага на изображениях компьютерной томографии их можно совместить в программном обеспечении с имеющимися изображениями, например, магнитно-резонансной томографии, содержащими патологический очаг.

Для оценки степени смещения рамки можно использовать такой визуально доступный ориентир, как ширина видимой на компьютерном срезе рейки, с учётом того что данная ширина постоянна и кратна 5 мм.

Одну сторону отверстия рамки можно использовать для разметки одной или нескольких границ патологического очага.

Степень смещения рамки можно оценивать по продольной оси AP и поперечной оси LR, где ось AP лежит в сагиттальной плоскости и направлена вперёд, а ось LR лежит в коронарной плоскости и направлена вправо.

Информацию для коррекции разметки можно записывать в виде кода из трёх видов символов, при этом символ одного вида может обозначать сторону отверстия рамки, используемую в качестве ориентира для разметки; символ второго вида может обозначать направление, в котором необходимо переместить данную сторону для совпадения с истинной границей патологического очага; символ третьего вида может обозначать расстояние, на которое необходимо переместить данную сторону.

Для кодирования сторон отверстия рамки можно использовать буквы A, P, L, R; для кодирования направления перемещения сторон можно использовать символы "плюс" или "минус", при этом плюсу может соответствовать перемещение данной стороны вперёд или вправо, а минусу - перемещение назад или влево; для кодирования расстояния можно использовать цифры.

Указанные технические решения влияют на реализацию технического результата следующим образом.

Выполнение рамки из плоского и гибкого материала обеспечивает существенную простоту её изготовления. Возможна реализация рамки в виде единственной детали, за одну технологическую процедуру, что не имеет аналогов в уровне техники. Возможным вариантом производства данных изделий является метод лазерной резки, что позволит производить их быстро и недорого, из широко доступных листовых материалов. Простота изготовления также обуславливает повышение срока годности.

Включение в состав рентгеноконтрастной фигуры реек, образующих многогранное отверстие, позволяет с помощью КТ определить границы патологического очага, что крайне существенно для выполнения нейрохирургических доступов, как было указано выше. В уровне техники изобретателями не выявлены разработки, которые были бы направлены на достижение этого результата. Отверстие между рейками рамки позволяет легко и быстро рисовать на коже линии, относительно которых выполняется

проецирование сторон очага.

Прорези на рейках позволяют упростить крепление фиксирующей ленты, в роли которой может выступать одноразовый медицинский бинт, многоразовая эластичная лента или манжетка с застёжкой, например, по типу Velcro. Таким образом, обеспечивается гибкость эксплуатации изделия в разных условиях.

Выполнение рамки с рейками постоянной ширины, кратной 5 мм, даёт возможность легко определить на КТ степень смещения рамки относительно патологического очага, не прибегая к лишним расчётам, поскольку расстояние в 5 мм является для нейрохирурга психологически простым и понятным ориентиром. Также за счёт данной особенности реек можно легко корректировать линии разметки на коже, пользуясь рамкой как линейкой.

Использование указанного устройства по предлагаемому способу позволяет получить корректную разметку доступа, гарантированно совпадающую с проекцией патологического очага, за одно КТ-исследование, которое занимает несколько минут и выполнимо даже в условиях дефицита времени. Повторять КТ для коррекции положения рамки нет нужды, так как достаточно только исправить разметку на коже, что позволяет не повышать лучевую нагрузку на пациента.

Для крепления рамки к голове не требуется бритьё волос и использование клея, винтов и др. фиксирующих средств; фиксирующая лента полностью окружает периметр головы и обеспечивает надёжное прижатие рамки к любой области черепа. Конгруэнтное сопоставление рамки с кожей обеспечивается за счёт гибкости рамки.

Описание чертежей

Фиг. 1. 3Д-КТ головы пациента с предлагаемым устройством. Рамка содержит квадратное отверстие и дополнительный центральный указатель.

Фиг. 2. МРТ головного мозга пациента с конвекситальной менингиомой левой теменной области, с контрастным усилением. Опухоль удалена от средней линии, а также коронарного и лямбдовидного швов; в данной ситуации высок риск дезориентации хирурга и мальпозиции доступа. Слева - сагиттальный срез, справа - коронарный, снизу - аксиальный. На всех срезах лево и право инвертированы.

Фиг. 3. Устройство зафиксировано на голове пациента. На кожу нанесена предварительная разметка - квадрат по контуру отверстия рамки.

Фиг. 4. Пациент позиционирован для выполнения КТ.

Фиг. 5. КТ головы, совмещённая с МРТ. Менингиома расположена кзади от отверстия рамки. Код для коррекции разметки: P (+5), P (-35), L (0), R (-10). Вверху слева - сагиттальный срез, общий план. Вверху справа - коронарный срез, общий план. Посередине - сагиттальный срез, крупный план. Внизу - коронарный срез, крупный план. На всех срезах лево и право инвертированы.

Фиг. 6. Скорректированная разметка. Сплошные линии - предполагаемая проекция опухоли, пунктир - истинная проекция.

Фиг. 7. Разметка на операции. Окружность - контур трепанационного окна. Длинная прямая линия - разрез кожи. Зона трепанации запланирована больше периметра опухоли - для иссечения поражённой твёрдой мозговой оболочки и пластики дефекта оболочки лоскутом надкостницы.

Фиг. 8. Выполнен нейрохирургический доступ, костный лоскут поднят, твёрдая мозговая оболочка вскрыта и иссечена. По центру трепанации видна менингиома, её края равноудалены от контура трепанационного окна.

Осуществление изобретения

Устройство для разметки нейрохирургического доступа содержит рентгеноконтрастную разметочную фигуру и фиксирующую ленту и отличается тем, что разметочная фигура представляет собой плоскую гибкую рамку с рейками, образующими многогранное отверстие; рейки рамки содержат прорезы для пропускания фиксирующей ленты и имеют ширину, кратную 5 мм.

Возможны различные варианты исполнения устройства.

Образуемое рейками отверстие может иметь форму прямоугольника (в частности, квадрата), восьмиугольника или др. простой геометрической фигуры. Длина стороны фигуры может быть кратна 5 мм; в случае квадрата, оптимальные для клинического применения варианты - 3×3, 4×4 и 5×5 см, в соответствии с часто встречающимися размерами патологических очагов, однако возможно другое исполнение.

Рамка может дополнительно содержать измерительную шкалу для более точной коррекции разметки после выполнения КТ.

Рамка может дополнительно содержать центральный указатель для разметки центра патологического очага. Центральный указатель может иметь форму креста, стрелки и т.п. Авторы изобретения предпочитают крест, состоящий из пересекающихся косых линий - это не единственное решение, но одно из самых простых для технического исполнения и поиска центра рамки на срезах КТ.

В приведённом примере рамка изготовлена из медного листа толщиной 0,5 мм методом лазерной резки, за одну технологическую процедуру. Возможно использование других рентгеноконтрастных материалов, например листового полиэтилена низкой плотности.

В качестве фиксирующей ленты может использоваться одноразовый медицинский бинт, многоразовая эластичная лента или манжетка с застёжкой, например, по типу Velcro.

Способ применения указанного устройства заключается в том, что устройство фиксируют к голове таким образом, чтобы рамка располагалась в проекции патологического очага в соответствии с имеющимися данными нейровизуализации, при этом рамку при необходимости деформируют по плоскости до конгруэнтного сопоставления с поверхностью кожи; по рейкам рамки с помощью биосовместимого красителя размечают на коже предполагаемые границы проекции патологического очага; выполняют компьютерную томографию; по данным компьютерной томографии измеряют степень смещения границ отверстия рамки относительно истинных границ проекции патологического очага; в соответствии с измерениями корректируют разметку на коже головы.

Предлагаемый способ универсален и может быть использован при выполнении нейрохирургических операций у пациентов с различными внутрочерепными очаговыми патологиями: вне- и внутримозговые опухоли, артериовенозные мальформации, каверномы, фокальные кортикальные дисплазии и т.д. Также возможно использование рамки для разметки нейрохирургических доступов при операциях на позвоночнике и спинном мозге.

В краниальной нейрохирургии предложенный способ особенно необходим при локализации патологического очага в областях с высоким риском мальпозиции доступа:

- верхнелатеральная лобная область;
- латеральная теменная область;
- задняя височная область;
- латеральная затылочная область;
- височно-теменно-затылочный стык;
- латеральные отделы задней черепной ямки.

Парасагитальная область, если выступающие в качестве ориентиров костные швы (коронарный и лямбдовидный) пальпируются неубедительно: сглажены, дублированы ("кость инков"), имеют нестандартную форму и т.д.

Более детально, предлагаемый способ используется следующим образом.

При поступлении пациента в стационар нейрохирург изучает данные нейровизуализации, содержащие информацию о расположении патологического очага - например, МРТ головы с контрастным усилением.

За некоторое время (хотя бы за 1 ч) до операции пациента сопровождают в кабинет компьютерной томографии.

С помощью фиксирующей ленты устройство прикрепляют к голове таким образом, чтобы отверстие между рейками рамки оказалось в области предполагаемой проекции очага. При необходимости рамку изгибают по плоскости, чтобы она была конгруэнтна поверхности кожи. Точных измерений на этом этапе не проводят, достаточно примерного сопоставления.

Принципиально рамку можно зафиксировать в любой области головы. В этом помогает знание базовых приёмов десмургии - достаточно расположить фиксирующую ленту в нужной плоскости: горизонтальной (между лбом и затылком), вертикальной (между субмандибулярной областью и теменем), диагональной (между носоротовой и лямбдовидной областью) или др. Лента образно представляет собой орбиту, по которой свободно перемещается рамка. Учитывая быстроту процедуры (обычно 10-15 мин), фиксация существенного дискомфорта не доставляет.

Если используют рамку с квадратным отверстием, её можно ориентировать так, чтобы в случае конвексительной локализации патологического очага одна из границ квадрата была параллельна плоскости сканирования томографа. В случае парасагитальной локализации патологического очага рамку можно расположить так, чтобы одна из границ квадрата была параллельна средней линии головы. Небольшой перекосяк не влияет на результат, поскольку изображения КТ можно отформатировать позднее под нужным углом или использовать 3Д-реконструкцию.

После фиксации рамки на коже рисуют линии предварительной разметки, совпадающие с контуром отверстия рамки. Для этого можно использовать хирургический маркер. Волосы разметке не мешают, их на данном этапе можно не брить.

Пациента укладывают в компьютерный томограф. Необходимо следить, чтобы рамка не смещалась и не контактировала с подголовником, для этого можно использовать плоский подголовник с валиками. В случае необходимости разметки задних отделов головы пациента можно положить лицом вниз, при помощи соответствующего подголовника.

Выполняют компьютерную томографию. Предпочтителен спиральный режим сканирования с толщиной срезов не более 1 мм (зависит от модели томографа). Для более удобной интерпретации можно реформатировать изображения КТ по наклону плоскости таким образом, чтобы плоскость срезов включала одну из сторон отверстия рамки (опция).

Далее просматривают изображения КТ в режиме двухмерной мультипланарной реконструкции или в режиме трёхмерной реконструкции. В случае недостаточной визуализации патологического очага на изображениях КТ их совмещают в программном обеспечении с имеющимися изображениями, например, МРТ, содержащими патологический очаг.

На томографических изображениях определяют, попадает ли проекция патологического очага в от-

верстие рамки. Далее измеряют расстояния между краями истинной проекции очага и соответствующими границами отверстия рамки. При этом в качестве ориентиров лучше использовать те границы отверстия, которые находятся ближе всего к границам проекции очага. Для измерения можно использовать виртуальную линейку программного обеспечения компьютерного томографа или известную ширину река (например, 1 см).

Для удобной записи степени смещения рамки можно использовать следующую систему кодирования.

Смещение рамки оценивают по продольной оси AP (anterior-posterior) и поперечной оси LR (left-right), где ось AP лежит в сагиттальной плоскости и направлена вперёд, а ось LR лежит в коронарной плоскости и направлена вправо.

Информацию для коррекции разметки записывают в виде кода из трёх видов символов, при этом символ одного вида обозначает сторону отверстия рамки, используемую в качестве ориентира для разметки; символ второго вида обозначает направление, в котором необходимо переместить данную сторону для совпадения с истинной границей патологического очага; символ третьего вида обозначает расстояние, на которое необходимо переместить данную сторону.

Стороны отверстия рамки можно кодировать буквами A, P, L, R (anterior, posterior, left, right); направление перемещения сторон - символами "плюс" или "минус", при этом плюсу соответствует перемещение данной стороны вперёд или вправо, а минусу - перемещение назад или влево; для кодирования расстояния (например, в миллиметрах) можно использовать цифры.

Например, код "A (+10), P (+10), L (-5), R (-5)" трактуется так: переднюю границу первоначальной разметки необходимо сместить вперёд на 10 мм, заднюю границу - вперёд на 10 мм, левую границу - влево на 5 мм, правую границу - влево на 5 мм.

При этом одну сторону отверстия рамки можно использовать для разметки нескольких границ патологического очага. Пример: A (+10), A (+40), L (0), R (0) - передняя граница отверстия рамки использована как ориентир для разметки передней и задней границ опухоли. Данный приём может применяться в ситуациях выраженного смещения рамки, когда проекция очага находится за пределами отверстия рамки.

В соответствии с полученными и записанными измерениями корректируют разметку на коже головы. От старых линий отступают в нужную сторону на необходимое расстояние и проводят новые линии (можно другим цветом или штриховкой), пользуясь рамкой как линейкой.

Устройство снимают. Пациента в плановом порядке подают в операционную. После погружения пациента в наркоз и фиксации головы в области планируемого доступа сбривают волосы и при необходимости освежают линии разметки. Необходимо помнить, что данная разметка отражает границы патологического очага; размер зоны трепанации может быть расширен в соответствии с хирургическим планом, например, для иссечения поражённой твердой мозговой оболочки и проведения её пластики, для обнажения венозных синусов, проведения декомпрессии и т.п. В соответствии с этим маркируют область трепанации и линию разреза кожи. Операционное поле обрабатывают и выполняют доступ по общим правилам.

Возможен альтернативный сценарий, в котором операция происходит при наличии интраоперационного компьютерного томографа. В этом случае все этапы от фиксации рамки до выполнения доступа происходят в одном помещении, при этом разметку выполняют после погружения пациента в наркоз.

Клинические примеры.

Пациентка К., 59 лет. Диагноз: конвекситальная менигиома теменной области слева, размером 5×5×4 см. 06.12.2023 проведена операция в объёме микрохирургического удаления менигиомы с одномоментной пластикой дефекта твёрдой мозговой оболочки лоскутом надкостницы. Разметка доступа проведена с помощью разработанного устройства и способа. Рамка устройства содержала квадратное отверстие 5×5 см, ширина реек 1 см. Материал рамки - медный лист толщиной 0,5 мм, способ изготовления - лазерная резка. После выполнения КТ степень смещения реек и центрального указателя рамки относительно границ и центра опухоли оценивали с помощью двухмерной мультипланарной и трёхмерной реконструкции. Результат измерения: по продольной оси AP - обе рейки смещены на 1 см кзади от передней и задней границ опухоли; по поперечной оси LR отклонений нет. Код: A (+10), P (+10), L (0), R (0). Разметка скорректирована. Продолжительность исследования - 15 мин. После поднятия костного лоскута опухоль находилась по центру трепанационного окна.

Пациентка С., 40 лет. Диагноз: парасагиттальная менигиома в области задней трети продольного синуса справа, размером 3×3×2 см. 19.12.2023 проведена операция в объёме микрохирургического удаления менигиомы с одномоментной пластикой дефекта твёрдой мозговой оболочки лоскутом надкостницы. Разметка доступа проведена с помощью разработанного устройства и способа. Рамка устройства содержала квадратное отверстие 4×4 см, ширина реек 1 см. Центральный указатель выполнен в виде пересекающихся диагоналей квадрата. Материал рамки - листовой полиэтилен низкого давления толщиной 2 мм, способ изготовления - лазерная резка. После выполнения КТ степень смещения рамки относительно проекции опухоли оценивали с помощью двухмерной мультипланарной реконструкции. Результат

измерения: по продольной оси AP - передняя рейка смещена вперёд на 1 см, задняя рейка не смещена; по поперечной оси LR - левая рейка смещена влево на 1 см, правая рейка не смещена. Код: А (-10), Р (0), L (+10), R (0). Разметка скорректирована. Продолжительность исследования - 10 мин. После поднятия кожного лоскута опухоль находилась по центру трепанационного окна.

По сравнению с аналогами, во всех случаях отмечена повышенная простота и скорость определения и маркировки границ патологического очага. Также отмечена высокая простота изготовления и надёжность устройства.

Список использованной литературы

1. Kim S., Kim K.H. How to use neuronavigation for the brain. Journal of the Korean Society of Stereotactic and Functional Neurosurgery, 2021; 17(2):126-132. doi: 10.52662/jksfn.2021.00080.
2. Zhang Tianyou, Liu Guorong, Li Yuechun, Zhang Jinfeng, Liu Jiahui, Jiang Changchun. A kind of noninvasive body surface locator. Patent for Utility Model CN 206434420 U. Application 04.08.2016, publication 25.08.2017.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство для разметки нейрохирургического доступа, содержащее рентгеноконтрастную разметочную фигуру и фиксирующую ленту, отличающееся тем, что разметочная фигура представляет собой плоскую гибкую рамку с рейками, образующими многогранное отверстие; рейки рамки содержат прорезы для пропускания фиксирующей ленты и имеют ширину, кратную 5 мм.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что содержит отверстие в форме квадрата с длиной стороны, кратной 5 мм.

3. Устройство по п.1, отличающееся тем, что рамка дополнительно содержит центральный указатель для разметки центра патологического очага.

4. Устройство по п.3, отличающееся тем, что центральный указатель выполнен в виде пересекающихся косых линий.

5. Устройство по п.1, отличающееся тем, что рамка дополнительно содержит измерительную шкалу.

6. Устройство по п.1, отличающееся тем, что рамка изготовлена из листового металла или пластика методом лазерной резки.

7. Способ применения устройства по п.1, заключающийся в том, что устройство фиксируют к голове таким образом, чтобы рамка располагалась в проекции патологического очага в соответствии с имеющимися данными нейровизуализации, при этом рамку при необходимости деформируют по плоскости до конгруэнтного сопоставления с поверхностью кожи; по рейкам рамки с помощью биосовместимого красителя размечают на коже предполагаемые границы проекции патологического очага; выполняют компьютерную томографию; по данным компьютерной томографии измеряют степень смещения границ отверстия рамки относительно истинных границ проекции патологического очага; в соответствии с измерениями корректируют разметку на коже головы.

8. Способ по п.5, отличающийся тем, что для оценки степени смещения рамки компьютерную томографию оценивают в режиме двумерной мультипланарной реконструкции или в режиме трёхмерной реконструкции.

9. Способ по п.5, отличающийся тем, что в случае недостаточной визуализации патологического очага на изображениях компьютерной томографии их совмещают в программном обеспечении с имеющимися изображениями, например, магнитно-резонансной томографии, содержащими патологический очаг.

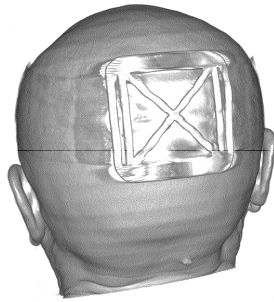
10. Способ по п.5, отличающийся тем, что для оценки степени смещения рамки используют ширину видимой на компьютерном срезе рейки, с учётом того что данная ширина постоянна и кратна 5 мм.

11. Способ по п.5, отличающийся тем, что одну сторону отверстия рамки используют для разметки одной или нескольких границ патологического очага.

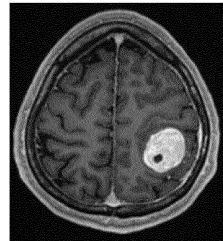
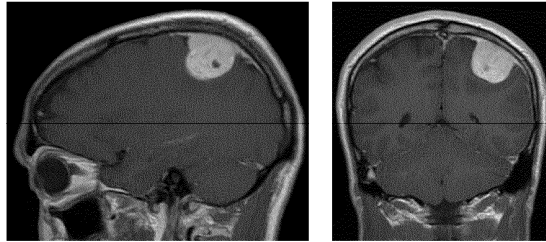
12. Способ по п.5, отличающийся тем, что оценивают смещение рамки по продольной оси AP и поперечной оси LR, где ось AP лежит в сагитальной плоскости и направлена вперёд, а ось LR лежит в коронарной плоскости и направлена вправо.

13. Способ по п.5, отличающийся тем, что информацию для коррекции разметки записывают в виде кода из трёх видов символов, при этом символ одного вида обозначает сторону отверстия рамки, используемую в качестве ориентира для разметки; символ второго вида обозначает направление, в котором необходимо переместить данную сторону для совпадения с истинной границей патологического очага; символ третьего вида обозначает расстояние, на которое необходимо переместить данную сторону.

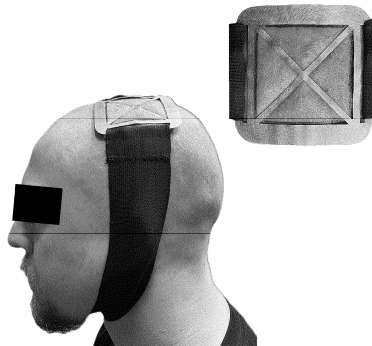
14. Способ по п.13, отличающийся тем, что для кодирования сторон отверстия рамки используют буквы А, Р, L, R; для кодирования направления перемещения сторон используют символы "плюс" или "минус", при этом плюсу соответствует перемещение данной стороны вперёд или вправо, а минусу - перемещение назад или влево; для кодирования расстояния используют цифры.



Фиг. 1



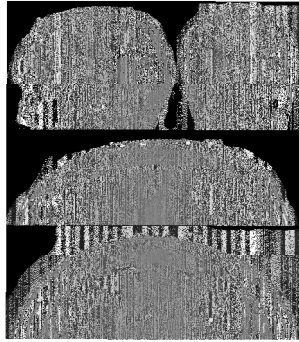
Фиг. 2



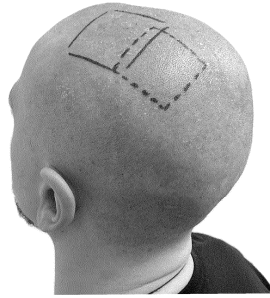
Фиг. 3



Фиг. 4



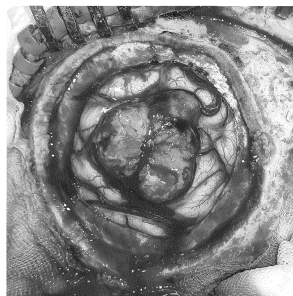
Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8