



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 149 662** <sup>(13)</sup> **C1**  
(51) МПК<sup>7</sup> **A 61 N 5/10**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 98107505/14, 21.04.1998

(24) Дата начала действия патента: 21.04.1998

(46) Дата публикации: 27.05.2000

(56) Ссылки: US 4153841 A, 08.05.79. US 4019059 A, 19.04.77. SU 1113138 A, 15.09.84.

(98) Адрес для переписки:  
125212, Москва, Ленинградское ш. 31, кв.32,  
Астрахану Б.В.

(71) Заявитель:

Астрахан Борис Владимирович

(72) Изобретатель: Астрахан Б.В.

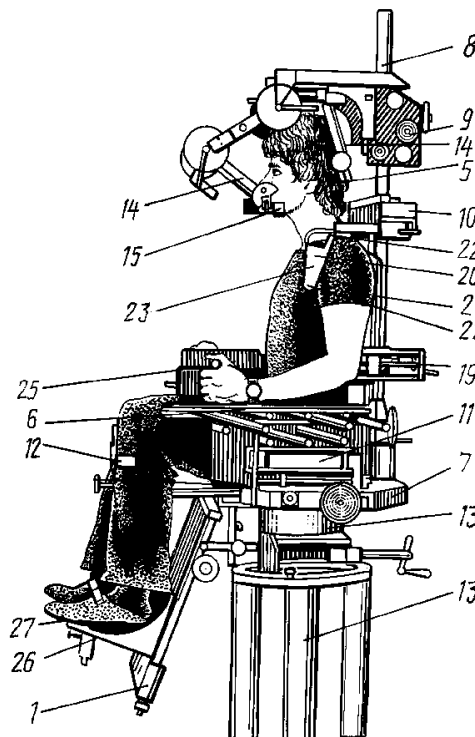
(73) Патентообладатель:

Астрахан Борис Владимирович

(54) СПОСОБ ФИКСАЦИИ ПАЦИЕНТА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ РОТАЦИОННОЙ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ ГОРИЗОНТАЛЬНЫМ ТЕРАПЕВТИЧЕСКИМ ПУЧКОМ ПРОТОНОВ И УСТРОЙСТВО КРЕСЛА ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ЭТОГО СПОСОБА

(57) Реферат:

Изобретение используется в медицинской технике при проведении лучевой терапии для фиксирования в определенном положении человеческого тела. Пациента фиксируют в кресле так, чтобы его спина, ступни, кисти рук и предплечья, а также голова на подголовнике плотно фиксировались к соответствующим узлам и деталям кресла. Фиксацию частей тела проводят путем компрессии, напряжения и растяжения тканей суставов при принудительном перемещении соседних частей тела для возможно большего числа суставных сочленений. Кресло содержит сиденье с боковыми упорами таза, размещенное на массивной горизонтальной опорной плите с подножьем, перемещаемыми коленными упорами и боковыми упорами таза. На жесткой вертикальной штанге, присоединенной к заднему краю плиты, установлены спинки, узел фиксации плеч и устройство для вытяжения позвоночника. Все узлы кресла снабжены фиксирующими сторонами. Изобретение позволяет дозированно и жестко фиксировать пациента в кресле при проведении ротационного облучения. 2 с. и 12 з.п.ф-лы, 3 ил.



Фиг.1

RU 2 1 4 9 6 6 2 C 1

RU 2 1 4 9 6 6 2 C 1



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 149 662** <sup>(13)</sup> **C1**

(51) Int. Cl.<sup>7</sup> **A 61 N 5/10**

RUSSIAN AGENCY  
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 98107505/14, 21.04.1998

(24) Effective date for property rights: 21.04.1998

(46) Date of publication: 27.05.2000

(98) Mail address:  
125212, Moskva, Leningradskoe sh. 31, kv.32,  
Astrakhanu B.V.

(71) Applicant:  
Astrakhan Boris Vladimirovich

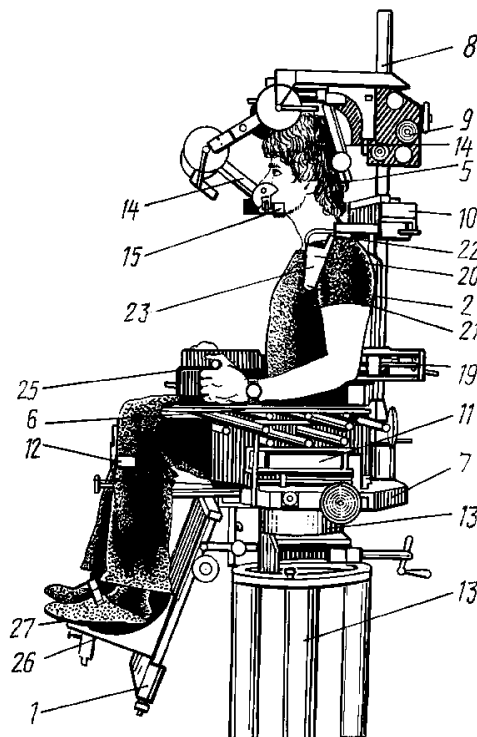
(72) Inventor: Astrakhan B.V.

(73) Proprietor:  
Astrakhan Boris Vladimirovich

(54) **METHOD AND DEVICE FOR FIXING PATIENT TO BE SUBJECTED TO ROTATION RADIATION THERAPY WITH HORIZONTAL THERAPEUTIC PROTON BEAM**

(57) Abstract:

FIELD: medicine; medical engineering.  
SUBSTANCE: method involves tightly fastening patient back, feet, hands and forearms as well as head with head rest to corresponding units and members of an armchair. Body members are fixed by applying compression, stress and tension are applied to articulation tissues when moving neighboring body members in forced mode to involve as large number of articulations as it is possible. The armchair has a seat with lateral pelvis support. It is placed on massive horizontal bearing plate having pedestal, movable knee rests and lateral pelvis rests. Backs, unit for fastening arms and unit for stretching the vertebral column are mounted on rigid vertical rod attached to the posterior plate edge. All units are provided with fixing sides. EFFECT: controllable and rigid fixation of a patient in an armchair. 14 cl, 3 dwg



Фиг.1

RU 2 149 662 C1

RU 2 149 662 C1

Изобретение используется в медицинской технике для фиксации в определенном положении человеческого тела или его частей при проведении лучевой терапии.

При выполнении ротационной лучевой терапии злокачественных опухолей пучком ионизирующей радиации облучение проводят только при положении больного "лежа". Для этого источник излучения (для дистанционной гамма-терапии) или волновод (для облучения пучком электронов) вращают вокруг пациента, лежащего на терапевтическом столе.

При терапевтическом применении пучков протонов высоких энергий (100-250 МэВ) это приводит к серьезным техническим трудностям. Из-за большой массы и энергии частиц устройства для вращения волновода (вакуумного протонопровода) вокруг лежащего больного (так называемые GANTRY) здесь превращаются в огромные сложные сооружения весом в 50-80-130 тонн, ценой в 3-5 млн (фиг. 1, Ponticles, 1992, 10, p. 8). Для их размещения требуются дорогие защитные помещения, размерами 10x10x15 м и более.

Известен способ прецизионного терапевтического ротационного сканирующего облучения больших злокачественных опухолей одновременно несколькими узкими горизонтальными пучками тяжелых заряженных частиц (например, протонов) высокой энергии, при котором объект облучения (например, больного, фиксированного в кресле ротационного стенда) вращают под пучком вокруг вертикальной оси, одновременно регулируя пробег протонов в объекте облучения так, чтобы на всех горизонтальных уровнях облучения пик Брэгга непрерывно совмещался с заданными точками мишени (злокачественной опухоли) (SU 1662587, 15.07.91).

Данный способ облучения позволяет реализовать самые сложные методы сканирующего и ротационного облучения любыми пучками тяжелых заряженных частиц без необходимости использовать дорогие и громоздкие GANTRY.

Однако реализация потенциальных возможностей этого способа облучения возможна только при обеспечении жесткой фиксации пациента во время проведения облучения в положении "сидя".

Известно устройство "Лечебного кресла" для размещения и воспроизводимой фиксации пациента при лучевом лечении в позиции "сидя", выпускаемое американской фирмой MED-TEC (Radiation Therapy Sourcebook, 1997-1998, MED-TEC, Inc, p. 25). Кресло представляет собой новейшую разработку известной фирмы, снабжающей своими иммобилизирующими устройствами установки для лучевой терапии во многих странах, и демонстрирует современный уровень техники фиксации пациента для облучения в положении "сидя". Кресло состоит из плоского сиденья, сетчатой спинки, подголовника в виде полукруглой чаши, подлокотников и ремней, крепящих к деталям кресла таз и голову больного.

Недостатком данной конструкции является малая жесткость фиксации пациента. Учитывая, что туловище человека имеет почти 20 степеней свободы, такое устройство не может обеспечить точность и

воспроизводимость позиционирования пациента или отдельных частей его тела, что необходимо для прецизионного облучения пучком тяжелых заряженных частиц. Кресло не имеет фиксирующих приспособлений, которые помешали бы пациенту изменить во время облучения заданную позу: "осесть" в кресле, приняв "позу кучера", прогнуться, изменить положение плеч, выдвинув вперед или отведя назад один или оба плечевых сустава, поднять или опустить подбородок и т.д.

Известно устройство пневмоэнцелографического кресла (US 4153841), устанавливаемого на рентгеновской аппаратуре с возможностью его перемещения, в том числе ротации.

Недостатком данной конструкции является малая точность фиксации пациента к жестким элементам кресла, которая в основном обеспечивается гибкими привязанными ремнями. Учитывая, что туловище человека имеет почти 20 степеней свободы, такое устройство не может обеспечить точность позиционирования пациентов или отдельных частей его тела, необходимую для прецизионного облучения пучком тяжелых заряженных частиц.

Кресло не перемещается и не ротируется относительно источника излучения. Перемещения кресла производит только на стадии подготовки к диагностическому облучению, после чего кресло стопорят и с помощью подвижных рентгеновской трубки и кассеты с пленкой выполняют томографирование неподвижного больного, фиксированного в неподвижном кресле.

Кресло также не может ротировать сидящего в кресле пациента вокруг вертикальной оси, параллельной или совпадающей с длинником его туловища, что исключает выполнение ротационно-сканирующего облучения больного неподвижным горизонтальным терапевтическим пучком протонов или других частиц.

Технический результат предлагаемого изобретения заключается в том, что фиксацию пациента проводят таким образом, что обеспечивается высокая жесткость, точность и воспроизводимость позиционирования пациента и отдельных частей его тела в кресле, необходимые для прецизионного облучения пучком тяжелых заряженных частиц. Способ определяет точные характеристики и порядок выполнения операций, необходимых для выполнения такой фиксации. Установленное на ротационном стенде с вертикальной осью ротации кресло обеспечивает выполнение ротационно-сканирующего облучения фиксированного больного неподвижным горизонтальным терапевтическим пучком протонов или других тяжелых частиц.

Сущность предлагаемого способа заключается в том, что фиксацию отдельных частей тела осуществляют последовательно устраняя физиологические зазоры между сопрягаемыми суставными поверхностями (т.е. "физиологические зазоры" или "люфты") в возможно большем числе суставных сочленений при помощи исключительно жестких фиксирующих элементов, путем компрессии, напряжения и растяжения тканей суставов, которые выполняют принудительно

перемещая соседние части тела, несущие суставные поверхности, входящие в каждый данный сустав. Вслед за этим фиксируют области этих суставов и/или изменяют положение частей тела так, чтобы превратить часть тела, включающую в себя несколько суставов (например, позвоночник), в предварительно напряженную несущую структуру, после чего фиксируют части тела в этом положении.

Для фиксации больного в положении облучения его помещают в кресло ротационного стенда, снабженное подножьем, сиденьем, спинкой, подголовником и подлокотниками. В кресле больного размещают так, чтобы задняя поверхность его спины соприкасалась со спинкой кресла, затылок покоился на подголовнике, бедра лежали на поверхности сиденья, голени были опущены вниз и ступни стояли на подножьи.

Фиксацию возможно также проводить последовательно отжимая стопы больного к упорам для каблуков и (с помощью коленных упоров) нажимая на коленные суставы в области нижнего края надколенника так, чтобы усилие приходилось вдоль оси каждого бедра пациента, отжимают таз пациента кзади, плотно прижимая заднюю поверхность таза к передней поверхности нижней части спинки кресла. Усилие при этом передается через коленный сустав, длинную ось бедра и тазобедренный сустав, что позволяет свести к нулю ширину суставной щели, т.е. устранить "физиологические зазоры" ("люфты") в этих суставах.

Далее (боковыми упорами таза) равномерно сжимают таз с боков, исключая его боковые смещения, и, отжимая вниз области крыльев таза (с помощью упоров, имеющих каждый в вертикальном сечении форму треугольника или трапеции, обращенных вершиной вниз), прижимают ягодицы пациента к сиденью кресла.

После этого (плечевыми упорами) максимально опускают книзу и отводят кзади области плечевых суставов пациента, устраняя "физиологические зазоры" ("люфты") в суставах плечевого пояса и прижимая их к одной из спинок кресла.

Далее выполняют дозированное вытяжение позвоночника, после чего жестко захватывают голову пациента (зажимая ее между подбородочным упором и подголовником) и перемещают ее вверх с дозированным усилием.

Возможна также фиксация плечевого пояса и позвоночника путем жесткого захвата головы пациента и перемещения ее вверх с дозированным усилием, после чего области плечевых суставов пациента максимально опускают книзу, отводят кзади и фиксируют их относительно деталей кресла.

Наконец, на предпоследнем этапе фиксации возможно осуществление принудительного лордоза, т.е. достаточно энергично (на грани болевых ощущений) прогибают спину пациента кпереди (при помощи подвижной спинки). Поскольку к этому моменту таз больного, область плечевого пояса и голова уже закреплены, последняя операция максимально напрягает ткани межпозвоночных сочленений и превращает позвоночник пациента в напряженную, практически неподвижную конструкцию, напоминающую лук с натянутой

тетивой, где роль тетивы берет на себя жесткая вертикальная штанга кресла.

Фиксация пациента заканчивается тем, что обездвиживают плечевые суставы, для чего устраняют в них оставшиеся "физиологические зазоры" ("люфты") между сопряженными суставными поверхностями. Для этого предплечье каждой руки пациента размещают на подлокотнике так, чтобы оно лежало на поверхности подлокотника и локоть упирался в имеющийся на подлокотнике локтевой упор. Затем больной захватывает кистью имеющийся на подлокотнике подвижный вертикальный штифт, который оператор перемещает по направлению к локтевому упору до тех пор, пока локоть пациента не будет максимально прижат к локтевому упору, а кисть (сжатая в кулак вокруг штифта) не прогнется максимально во внешнюю (латеральную) сторону так, чтобы линия, соединяющая вертикальную ось штифта с центром локтевого упора, оказалась лежащей кнаружи (латерально) от длинника костей предплечья. При этом кисть, лучезапястный сустав и предплечье образуют нечто похожее на байонетный зажим, в котором сжатые (с внешней, тыльной стороны) и растянутые (с внутренней, ладонной стороны) ткани сустава играют роль пружины. Это позволяет устранить "физиологические зазоры" ("люфты") между сопряженными суставными поверхностями суставов как кисти, так и локтя и обеспечивает жесткую фиксацию локтя и кисти пациента, а также его предплечья. В то же время, в случае крайней необходимости больной может продвинуть кисть вверх вдоль фиксирующего штифта и снять руку с подлокотника (например, чтобы сорвать подбородочный упор и освободить голову во время регургитации).

Далее, подлокотник кресла перемещают вперед-назад и вверх-вниз так, чтобы передняя поверхность плечевой части руки расположилась вдоль передней подмышечной линии, а плечевая кость подперла снизу плечевой сустав, устраняя в нем остаточный зазор.

Все перечисленные выше операции обеспечиваются конструкцией кресла.

Кресло для осуществления фиксации больного содержит сиденье, боковые упоры таза, спинки, подлокотники и вертикальную штангу, на которой установлено, с возможностью перемещения вдоль нее, устройство для крепления, снабженное кронштейнами, несущими подголовник и подбородочный упор, с возможностью их одновременного перемещения, а также элементы фиксации отдельных частей тела пациента и стопоры.

Оно снабжено также массивной горизонтальной опорной плитой, жесткой вертикальной штангой, устройством вытяжения позвоночника, несколькими независимыми спинками, узлом фиксации плеч, коленными упорами и боковыми упорами таза.

На верхней поверхности опорной плиты кресла размещено сиденье. К заднему краю плиты неподвижно присоединена направленная вертикально вверх штанга. К переднему краю плиты присоединены подножья, с возможностью изменения расстояния между ним и опорной плитой, и

коленные упоры, с возможностью их перемещения вдоль линии, параллельной переднезадней оси симметрии сиденья.

К боковым сторонам плиты присоединены боковые упоры таза с возможностью изменения расстояния между упорами, а также подлокотники, которые жестко соединены с боковыми упорами таза и перемещаются вместе с ними в сторону пациента и от него. Имеется также возможность дополнительно перемещать каждый подлокотник параллельно самому себе вверх-вниз и вперед-назад, параллельно переднезадней оси симметрии сиденья. Устройство вытяжения позвоночника, спинки и узел фиксации плеч установлены на вертикальной штанге с возможностью их перемещения вдоль штанги. Все узлы кресла и их составные части снабжены стопорами, фиксирующими их в любом из возможных положений.

Вертикальная штанга может иметь прямоугольное сечение, что позволяет исключить угловое смещение навешиваемых на штангу узлов кресла.

Устройство вытяжения позвоночника может быть снабжено кронштейнами, несущими подголовник и подбородочный упор, с возможностью изменения расстояния между двумя последними, а также с возможностью их одновременного перемещения вдоль линии, параллельной переднезадней оси симметрии сиденья. При этом подбородочный упор присоединен к кронштейнам в двух точках, в одной из них при помощи петли, а в другой при помощи зажима с изменяемой силой захвата.

Одна из спинок кресла выполнена с возможностью ее перемещения в сторону сидящего в кресле пациента и от него.

Узел фиксации плеч пациента состоит из спинки и плечевых упоров, выполненных в виде Г-образно изогнутых треугольных или трапециевидных пластин. Каждая пластина обращена узким концом вниз, а широким основанием к верхней части спинки узла с возможностью изменения расстояния как между плечевыми упорами, так и между каждым плечевым упором и спинкой узла.

Боковые упоры таза могут быть выполнены в виде двух сменных плоских пластин, параллельных друг другу и оси симметрии сиденья. Пластины можно перемещать навстречу друг другу над поверхностью сиденья. Пластины могут также иметь клинообразную форму (или форму обращенной вершиной вниз плоской пирамиды), т.е. в вертикальном сечении каждая может представлять собой обращенный вершиной вниз треугольник или трапецию.

Каждый подлокотник выполнен в виде горизонтальной прямоугольной плоской или вогнутой площадки, на которой неподвижно установлен упор для локтя пациента и вертикальный штифт, подвижный вдоль длинной оси площадки. Подлокотник установлен на той же каретке, что и одноименный боковой упор таза, и перемещается вместе с последним в сторону пациента и от него, с дополнительной возможностью перемещения подлокотника параллельно самому себе вверх-вниз и вперед-назад, параллельно переднезадней оси симметрии сиденья.

Коленные упоры выполнены в виде двух полуколец, соединенных друг с другом перемычкой и обращенных своей вогнутой, обрезиненной поверхностью к коленям больного. Предусмотрена возможность изменения высоты полуколец относительно плоскости сиденья.

Подножье кресла может иметь V-образные упоры для каблуков обуви больного и прижимы, выполненные в виде двух плоских полуколец, соединенных друг с другом перемычкой и обращенных своей вогнутой, обрезиненной поверхностью к подъему стоп больного. Предусмотрена возможность изменять расстояние между прижимами и упорами для каблуков.

Пластины боковых упоров таза, плечевые упоры, подголовник, подбородочный упор, спинки могут быть выполнены из плексигласа или другого жесткого тканезэквивалентного материала.

На фиг. 1 изображен вид сбоку кресла.

На фиг. 2 изображен вид сзади кресла.

На фиг. 3 изображен узел крепления головы пациента и вытяжения позвоночника.

Заявляемое кресло имеет подножье 1 (фиг. 1), сиденье, спинку 2 (фиг. 1) и 2, 3, 4 (фиг. 2), подголовник 5 (фиг. 1, 3) и подлокотники 6 (фиг. 1, 2), снабжено массивной горизонтальной опорной плитой 7 (фиг. 1, 2), жесткой вертикальной штангой 8 (фиг. 1-3), устройством вытяжения позвоночника 9 (фиг. 1 и 2 и фиг. 3), узлом фиксации плеч 10 (фиг. 1, 2), подвижными боковыми упорами таза 11 (фиг. 1), коленными упорами 12, а спинки кресла 2 (фиг. 1) и 2-4 (фиг. 2) выполнены независимыми.

Опорная плита 7 жестко крепится на ротационном стенде 13 (фиг. 1). На верхней поверхности опорной плиты размещено сиденье. К заднему краю плиты неподвижно присоединена направленная вертикально вверх штанга 8 (фиг. 1-3). К переднему краю плиты присоединены подножье 1 (фиг. 1), с возможностью изменения расстояния между ним и опорной плитой 7, и коленные упоры 12, с возможностью их перемещения вдоль линии, параллельной переднезадней оси симметрии сиденья. К боковым сторонам плиты присоединены боковые упоры таза 11 (фиг. 1) с возможностью изменения расстояния между упорами, а также подлокотники 6 (фиг. 1, 2). Каждый подлокотник перемещается вместе с одноименным (правым или левым) боковым упором таза 11 (фиг. 1) в сторону пациента и от него. Предусмотрена и возможность перемещения каждого подлокотника параллельно самому себе вверх-вниз и вперед-назад, параллельно переднезадней оси симметрии сиденья.

На вертикальной штанге 8 (фиг. 1 - 3) установлены: устройство вытяжения позвоночника 9 (фиг. 1 и 2 и фиг. 3), спинки 2 - 4 (фиг. 2) и узел фиксации плеч 10 (фиг. 1, 2), причем предусмотрена возможность их перемещения вдоль штанги.

Все узлы кресла или их составные части снабжены стопорами, фиксирующими их в любом из возможных положений.

Отдельные узлы кресла имеют следующие конструктивные особенности.

Вертикальная штанга 8 (фиг. 1-3) имеет прямоугольное сечение, что позволяет

исключить угловое смещение навешенных на нее узлов.

Устройство вытяжения позвоночника 9 (фиг. 1, 3) установлено на штанге 8 с возможностью перемещения вдоль линии, параллельной переднезадней оси симметрии сиденья, и снабжено (фиг. 1, 3) кронштейнами 14, несущими подголовник 5 и подбородочный упор 15, с возможностью изменения расстояния между двумя последними. Подбородочный упор 15 (фиг. 3) жестко укреплен на планке 16, которая присоединена к кронштейнам 14 в двух точках, в одной из них при помощи петли 17, а в другой при помощи зажима 18 с изменяемой силой захвата.

Данная конструкция с одной стороны позволяет компенсировать особенности анатомического строения шеи конкретного пациента (за счет перемещения всего устройства вперед-назад вдоль линии, параллельно переднезадней оси симметрии сиденья) и жестко захватить голову больного (за счет изменения расстояния между подголовником 5 и подбородочным упором 15 (фиг. 3)), а с другой - обеспечивает безопасность крепления головы. Так, если во время облучения больной потеряет сознание и всей тяжестью "повиснет" на подбородочном упоре 15 или захочет высвободиться из крепления по какой-либо иной причине, то голова пациента расфиксируется в тот момент, когда нажим на подбородочный упор превысит уровень силы захвата планки 16, первоначально заданный зажиму 18. В этом случае планка 16, несущая подбородочный упор, выскользнет из зажима 18 и свободно повиснет на петле 17.

Предлагаемое устройство снабжено несколькими спинками 2-4 (фиг. 2), что позволяет скорректировать форму опорной поверхности в соответствии с анатомическими особенностями спины конкретного больного. Спинки выполнены из оргстекла, что обеспечивает жесткость опорной поверхности и достаточную "прозрачность" для пучка заряженных частиц.

Спинка 3 выполнена с возможностью ее перемещения вперед-назад (при помощи винтового механизма 19 (фиг. 1)) в сторону сидящего в кресле пациента. Это обеспечивает создание принудительного лордоза во время выполнения операций по фиксации больного.

Узел фиксации плеч 10 (фиг. 1, 2) состоит из спинки 2 и плечевых упоров 20 (фиг. 1), выполненных в виде Г-образно изогнутых треугольных или трапецевидных пластин из оргстекла, обращенных узкими концами 21 вниз, а широким (расположенным горизонтально) основанием 22 (фиг. 1, 2) назад, выше уровня верхнего края спинки 2 узла 10. Предусмотрена возможность изменения расстояния как между плечевыми упорами, так и между каждым плечевым упором 20 и спиной 2 узла 10, а также возможность перемещения всего узла 10 вверх и вниз вдоль штанги 8.

Во время укладки больного высоту расположения узла фиксации плеч 10 на штанге 8 регулируют так, чтобы обращенные к спинке 2 узла 10 горизонтальные части 22 плечевых упоров 20, нажимая на надплечья пациента, обеспечили максимальное отведение области плечевых суставов вниз.

При этом расстояние между плечевыми упорами выбирают так, чтобы внутренние края 23 (фиг. 1) их вертикальных отделов 20, 21 располагались вдоль передних подмышечных линий пациента, а расстояние между каждым плечевым упором 20 и спиной 2 узла 10 регулируют так, чтобы вертикальные части плечевых упоров отвели плечевые суставы пациента кзади и плотно их прижали к спинке 2 узла 10.

Боковые упоры таза 11 (фиг. 1, 2) выполнены из оргстекла в виде двух параллельных друг другу и оси симметрии сиденья сменных пластин, с возможностью их перемещения навстречу друг другу, во время которого нижний край каждой пластины движется над горизонтальным уровнем поверхности сиденья, причем пластины могут быть плоскими или иметь утолщенный верхний край и в вертикальном сечении представлять собой каждая обращенный вершиной вниз треугольник или трапецию.

При сближении пластин их внутренние (обращенные к пациенту) поверхности зажимают таз пациента, исключая его боковые смещения. Если применяются пластины с утолщенным верхним краем, то при сближении боковых упоров верхние (более "толстые") края пластин нависают над крыльями таза, отжимая таз книзу и прижимая ягодицы больного к сиденью.

Каждый подлокотник 6 (фиг. 1, 2) выполнен в виде горизонтальной прямоугольной плоской (или вогнутой) площадки 6 (фиг. 1), на которой неподвижно установлен вогнутый полукруглый или У-образный упор 24 (фиг. 2) для локтя пациента и подвижный вдоль длинной оси площадки вертикальный штифт 25 (фиг. 1).

Конструкция подлокотника и способ фиксации кисти и предплечья обеспечивают безопасность больного, так как в случае необходимости больной сможет в любой момент высвободить руку, переместив кисть вверх, вдоль вертикального штифта 25.

Коленные упоры 12 (фиг. 1) выполнены в виде двух полуколодец, соединенных перемычкой и обращенных своей вогнутой, обрешиненной поверхностью к коленям больного. Предусмотрена возможность изменения высоты полуколодец относительно плоскости сиденья и возможность их перемещения вдоль линии, параллельной переднезадней оси симметрии сиденья.

На верхней поверхности площадки 26 подножья 1 (фиг. 1), на которую пациент ставит ступни, установлены полукруглые или У-образные упоры для каблучков обуви больного, а также прижимы 27, выполненные в виде двух соединенных перемычкой плоских полуколодец, обращенных своей вогнутой, обрешиненной поверхностью к подъему стоп больного, с возможностью изменения расстояния между прижимами 27 и упорами для каблучков, а также с возможностью изменения расстояния между подножьем 1 и опорной плитой 7 кресла.

Фиксация отдельных частей тела осуществляется:

- за счет компрессии суставных поверхностей или напряжения мягких тканей сустава или нескольких суставов;

- за счет иммобилизации непосредственно области сустава (например, области плечевого сустава) с помощью регулируемых

прижимов;

- путем последовательного устранения физиологических зазоров ("люфтов") в возможно большем числе суставных сочленений;

- путем превращения основной несущей структуры части тела (например, позвоночника) в предварительно напряженную структуру.

Излишне жесткая фиксация может быть опасной для пациента, так как во время сеанса облучения пучками тяжелых ядерных частиц (в том числе, протонов) больной находится в процедурном помещении один. Он отделен от медицинского персонала многотонной защитной дверью. Если даже персонал (по экранам телевизионных мониторов) вовремя заметит, что с больным неладно, добраться до пациента и оказать ему помощь удастся только минуты через 2-3.

Поэтому если больной во время облучения потеряет сознание и "осядет" в кресле, то он может всей тяжестью туловища повиснуть на жестко закрепленной голове и повредить себе шейный отдел позвоночника до того, как персонал успеет ему помочь.

При жестко фиксированной голове, задранном подбородке и вытянутой шее неприятные последствия может вызвать и внезапно возникшая рвота (больной может захлебнуться рвотными массами).

В этих условиях для безопасности пациента большое значение приобретает возможность быстрой, желательной автоматической, расфиксации его головы и рук.

Заявляемое устройство кресла обеспечивает автоматическую (при внезапном повышении нагрузки на подбородочный упор) или волевою (по желанию самого больного) расфиксацию головы и рук пациента. При этом больной не захлебнется рвотными массами при внезапной регургитации, а потерявший сознание пациент не "выпадет" из кресла и не получит дополнительную травму, так как его плечи, колени и ступни останутся зафиксированными.

В настоящее время кресло смонтировано на Медицинском протонном пучке ЛЯП ОИЯМ (г. Дубна) и успешно применено при протонном облучении рака пищевода. Оно надежно обеспечило жесткую и безопасную фиксацию пациента во время прецизионного ротационно-сканирующего протонного облучения этой большой, глубоко залегающей опухоли в положении больного "сидя".

### Формула изобретения:

1. Способ фиксации пациента для проведения ротационной лучевой терапии горизонтальным терапевтическим пучком протонов, заключающий в том, что пациента размещают в кресле, содержащем сиденье, подножье, спинку, подлокотники и подголовник так, чтобы задняя поверхность его спины плотно опиралась на спинку кресла, бедра лежали на поверхности сиденья, ступни всей подошвой стояли на опоре, кисти рук и предплечья лежали на подлокотниках, а голова опиралась на подголовник, с помощью подвижных фиксирующих элементов кресла фиксируют отдельные части тела пациента к соответствующим деталям и узлам кресла, отличающийся тем, что фиксацию отдельных частей тела осуществляют жестко путем

компрессии, напряжения и растяжения тканей суставов, посредством принудительного перемещения соседних частей тела, несущих суставные поверхности данного сустава последовательно, для возможно большего числа суставных сочленений.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что последовательно стопы пациента прижимают к упорам для каблуков и, нажимая на область коленных суставов вдоль оси каждого бедра пациента, отжимают таз кзади, прижимая заднюю поверхность последнего к передней поверхности нижней части спинки кресла, сжимают таз с боков, ограничивая его боковые смещения и, отжимая вниз области крыльев таза, прижимают ягодичцы пациента к сиденью кресла, после чего максимально опускают книзу и отводят кзади области плечевых суставов пациента, вслед за чем осуществляют дозированное вытяжение позвоночника, для чего жестко захватывают голову пациента и перемещают ее вверх с заданным усилием, а затем осуществляют принудительный лордоз, подпирают плечевые суставы снизу плечевыми частями рук, причем положение всех узлов и деталей кресла, при помощи которых выполняют все перечисленные действия, фиксируют пооперационно.

3. Способ по пп.1 и 2, отличающийся тем, что сначала жестко захватывают голову пациента и перемещают ее вверх с дозированным усилием, а затем области плечевых суставов пациента максимально опускают книзу, отводят кзади и фиксируют их относительно деталей кресла, после чего осуществляют принудительный лордоз.

4. Способ по пп. 1 - 3, отличающийся тем, что на заключительном этапе фиксации предплечье каждой руки пациента размещают на подлокотнике так, чтобы предплечье лежало на поверхности подлокотника, локоть упирался в имеющийся на подлокотнике локтевой упор, после чего пациент захватывает кистью руки имеющийся на подлокотнике подвижный вертикальный штифт, а оператор перемещает штифт по направлению к локтевому упору до тех пор, пока локоть пациента не будет максимально прижат к локтевому упору, а кисть, сжатая в кулак вокруг штифта, не прогнется в тыльную сторону так, чтобы линия, соединяющая вертикальную ось штифта с центром локтевого упора, оказалась лежащей латеральнее длинника костей предплечья и фиксирует штифт в этом положении, после чего подлокотник кресла перемещают вперед-назад и вверх-вниз с таким расчетом, чтобы передняя поверхность плечевой части руки расположилась на уровне и вдоль передней подмышечной линии, а плечевая кость подперла снизу плечевой сустав, и фиксируют подлокотники в этом положении.

5. Кресло для фиксации пациента в положении облучения, содержащее сиденье с боковыми упорами таза, спинки, подлокотники и вертикальную штангу, на которой установлено, с возможностью перемещения вдоль нее, устройство для крепления, снабженное кронштейнами, несущими подголовник и подбородочный упор, с возможностью их одновременного перемещения, а также элементы фиксации отдельных частей тела пациента и стопоры, отличающееся тем, что сиденье размещено

на верхней поверхности массивной горизонтальной опорной плиты, которая дополнительно снабжена подножьем, с возможностью изменения расстояния между ним и опорной плитой, коленными упорами, выполненными с возможностью их перемещения вдоль линии, параллельной передне-задней оси симметрии сиденья, жесткой вертикальной штангой, направленной вверх и неподвижно, присоединенной к заднему краю плиты, причем подножье и коленные упоры присоединены к переднему краю плиты, боковые упора таза с возможностью изменения расстояния между ними присоединены к боковым ее сторонам, а подлокотники жестко соединены с боковыми упорами таза и выполнены с возможностью дополнительного перемещения каждого подлокотника параллельно самому себе вверх-вниз и вперед-назад, параллельно передне-задней оси симметрии сиденья, при этом на вертикальной штанге с возможностью перемещения вдоль нее установлены спинки, узел фиксации плеч, а устройство для крепления выполнено в виде устройства вытяжения позвоночника, причем все узлы кресла снабжены стопорами, фиксирующими их в любом из возможных для них положений.

6. Кресло по п.5, отличающееся тем, что вертикальная штанга имеет прямоугольное сечение.

7. Кресло по пп.5 и 6, отличающееся тем, что устройство вытяжения позвоночника снабжено кронштейнами, несущими подголовник и подбородочный упор, с возможностью изменения расстояния между ними, а также с возможностью их одновременного перемещения вдоль линии, параллельной передне-задней оси симметрии сиденья, причем подбородочный упор присоединен к кронштейнам в двух точках, в одной из них при помощи петли, а в другой при помощи зажима с изменяемой силой захвата.

8. Кресло по пп.5 - 7, отличающееся тем, что одна из спинок выполнена с возможностью ее перемещения в сторону сидящего в кресле пациента и от него.

9. Кресло по пп.5 - 8, отличающееся тем, что узел фиксации плеч состоит из спинки узла фиксации и плечевых упоров,

выполненных в виде Г-образно изогнутых треугольных или трапецевидных пластин, обращенных узкими концами вниз, а широким основанием к верхней части спинки узла с возможностью изменения расстояния как между плечевыми упорами, так и между каждым плечевым упором и спинкой узла.

10. Кресло по пп.5 - 9, отличающееся тем, что боковые упоры таза выполнены в виде двух сменных пластин, плоских или клинообразных, параллельных друг другу и оси симметрии сиденья, с возможностью перемещения пластин навстречу друг другу над поверхностью сиденья.

11. Кресло по пп.5 - 10, отличающееся тем, что каждый подлокотник выполнен в виде горизонтальной прямоугольной плоской или вогнутой площадки, на которой неподвижно установлен упор для локтя пациента и подвижно вдоль продольной оси площадки - вертикальный штифт, причем каждый подлокотник установлен на той же каретке, что и одноименный боковой упор таза, с возможностью совместного перемещения в сторону пациента и от него, с дополнительной возможностью перемещения подлокотника параллельно самому себе вверх-вниз и вперед-назад, параллельно передне-задней оси симметрии сиденья.

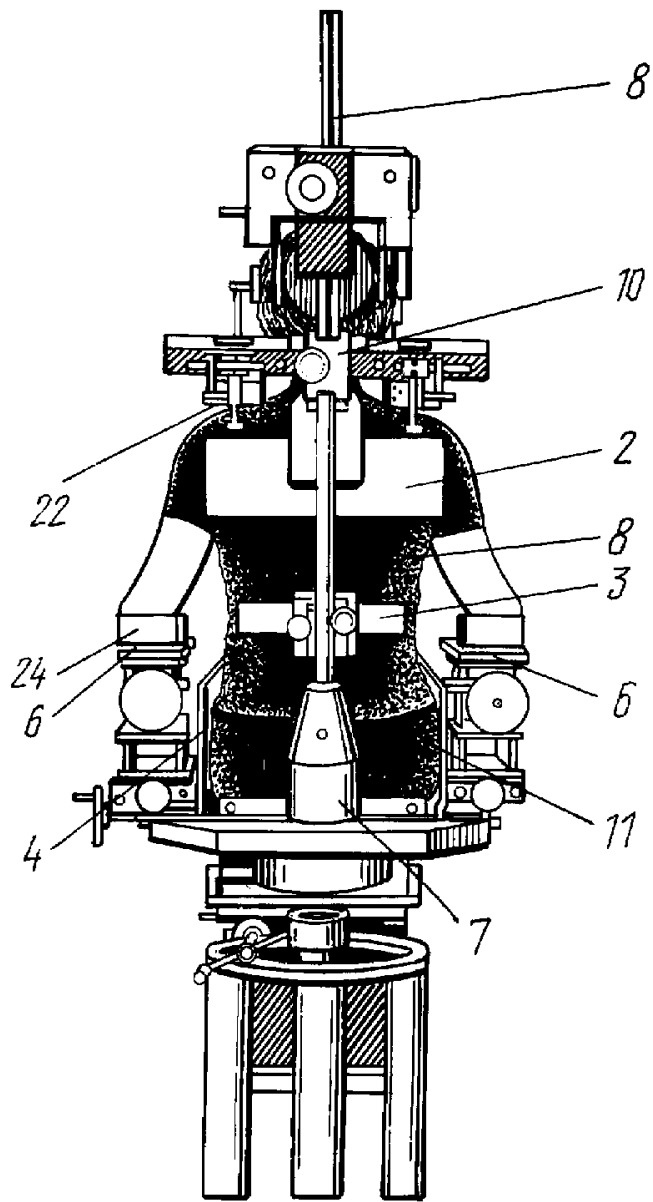
12. Кресло по пп.5 - 11, отличающееся тем, что коленные упоры выполнены в виде двух соединенных друг с другом перемычкой полуколец, обращенных своей вогнутой обрешиненной поверхностью к коленям больного, с возможностью изменения высоты полукольца относительно плоскости сиденья.

13. Кресло по пп.5 - 12, отличающееся тем, что подножье имеет V-образные упоры для каблучков обуви больного и прижимы, выполненные в виде двух соединенных друг с другом перемычкой полуколец, обращенных своей вогнутой обрешиненной поверхностью к подъему стоп больного, с возможностью изменения расстояния между прижимами и упорами для каблучков.

14. Кресло по пп.5 - 13, отличающееся тем, что пластины боковых упоров таза, плечевые упоры, подголовник, подбородочный упор, спинки выполнены из плексигласа или другого жесткого тканезквивалентного материала.

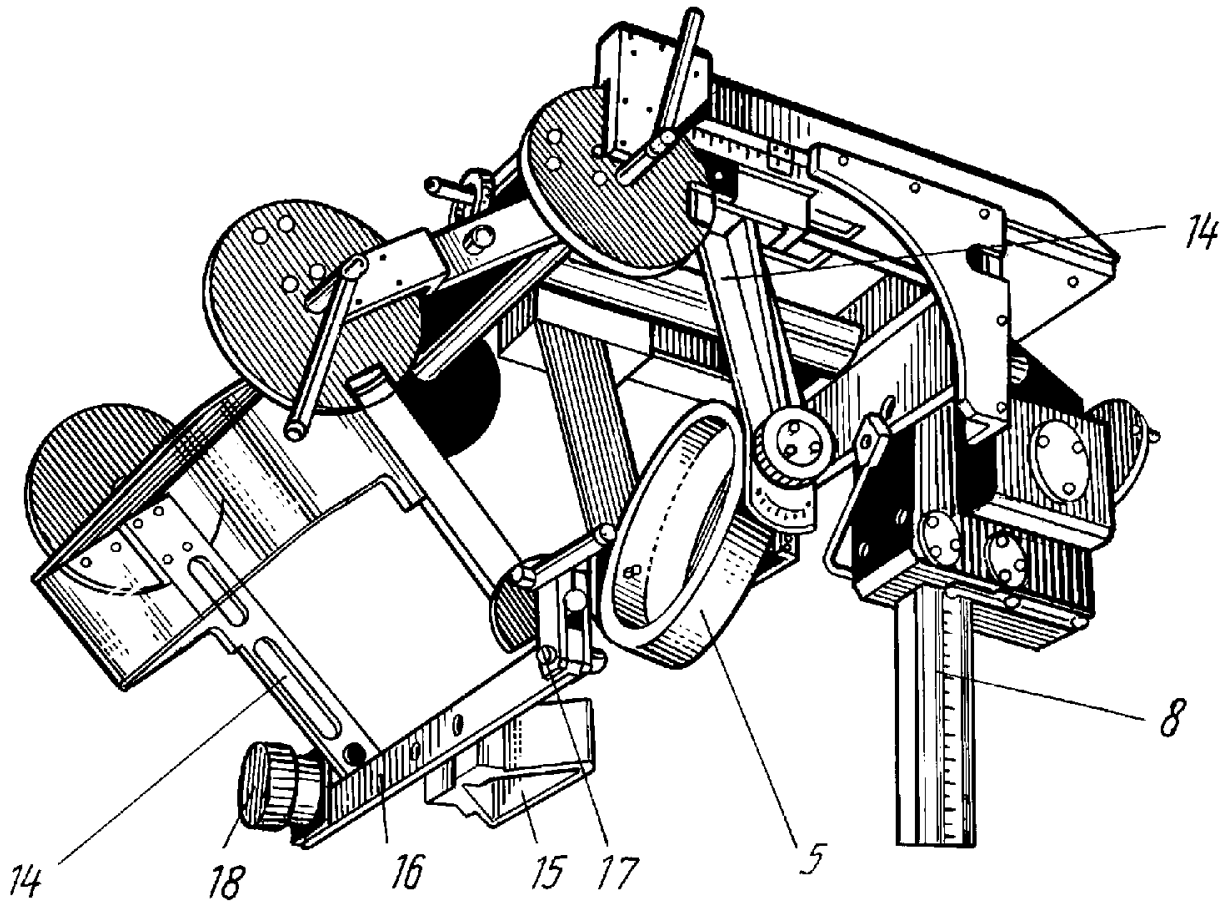
5  
10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55  
60





Фиг. 2

RU 2149662 C1



Фиг. 3

RU 2149662 C1