



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 745505

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 28.09.77 (21) 2528446/28-13

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 07.07.80. Бюллетень № 25

Дата опубликования описания 07.07.80

(51) М. Кл.²

A 61 B 6/00

(53) УДК 612-014.
.48(088.8)

(72) Авторы
изобретения

А.Д. Аничков, Ю.З. Полонский и В.В. Усов

(71) Заявитель

Научно-исследовательский институт экспериментальной
медицины АМН СССР

(54) СПОСОБ НАВЕДЕНИЯ СТЕРЕОТАКСИЧЕСКОГО ИНСТРУМЕНТА НА ЦЕЛЕВУЮ ТОЧКУ

Изобретение относится к медицине, а именно нейрохирургии, и может найти применение при стереотаксических операциях на головном мозге человека.

Известен способ наведения стереотаксического инструмента на целевую точку путем фиксации меток, проведения контрастной рентгенографии, определения координат целевой точки, построения физической модели внутримозгового пространства [1].

Однако известный способ не обеспечивает возможности одновременного наведения стереотаксического инструмента на большее число целевых точек, точной реконструкции внутримозгового пространства и высокой точности наведения.

Целью изобретения является обеспечение возможности одновременного наведения стереотаксического инструмента на большее число целевых точек и повышение точности наведения.

Эта цель достигается тем, что метки закрепляют на альвеолярном отростке верхней челюсти, в физическую модель внутримозгового пространства включают точки, соответствующие этим меткам, совмещают эти точки модели с метками.

На фиг. 1 изображен больной с рентгеноконтрастными точечными метками и метками при рентгенографии; на фиг. 2 — физическая модель внутримозгового пространства; на фиг. 3 — больной с метками и стереотаксическим инструментом.

Способ осуществляют следующим образом.

Сначала на черепе закрепляют рентгеноконтрастные точечные метки. Далее в полости головного мозга вводят рентгеноконтрастные вещества и производят контрастную рентгенографию по меньшей мере в двух проекциях. Затем на альвеолярном отростке верхней челюсти закрепляют метки, после чего с целью включения точек, соответствующих меткам, в физическую модель внутримозгового пространства производят рентгенографию меток совместно с точечными метками по меньшей мере в двух проекциях. С помощью полученных рентгенограмм определяют координаты внутримозговых ориентиров и меток в системе координат, определяемой точечными метками. Затем через систему координат, определяемую точечными метками, определяют координаты

меток в системе координат, определяемой внутримозговыми ориентирами.

Определив координаты целевой точки в системе координат, определяемой внутримозговыми ориентирами, строят по полученным данным физическую модель внутримозгового пространства. В физическую модель включают точки, соответствующие меткам, и точку, соответствующую целевой. Далее совмещают метки с соответствующими точками физической модели. После чего последовательно совмещают стереотаксический инструмент с точкой модели, соответствующей целевой, и точкой внутримозгового пространства, соответствующей указанной точке модели.

П р и м е р. Наводят стереотаксический инструмент на целевую точку — венролатеральное ядро зрительного бугра у больного, страдающего паркинсонизмом.

На черепе больного заблаговременно (за две недели до рентгенографии) закрепляют четыре рентгеноконтрастных метки 1', 1'', 1''', 1'''' . Точечные метки представляют собой миниатюрные штыри со шляпками, выполненными из нержавеющей стали. Шляпки имеют различную легко отличимую форму (треугольную, круглую, подковообразную, прямоугольную). Точечные метки закрепляют на произвольном расстоянии друг от друга в наружной пластинке костей черепа через миниатюрные кожные разрезы, накладываемые под местной анестезией в областях правого и левого теменных бугров и в области лба в пределах волосистой части головы. Операционные ранки зашивают наглухо. Точечные метки не причиняют пациенту беспокойства, не представляют для него никакой опасности, не оставляют видимых косметических дефектов и поэтому в дальнейшем не извлекаются.

Введение контрастного вещества в желудочки головного мозга производят за несколько дней до совмещения стереотаксического инструмента с целевой точкой. Через поясничный прокол вводят воздух (допускается введение как газообразных, так и жидких рентгеноконтрастных веществ путем вентрикулопункции).

Контрастную рентгенографию производят в двух проекциях с помощью обычного рентгеновского аппарата 2 с расстояния 1460 мм. Выбираются укладки, при которых на снимках видны проекции внутримозговых ориентиров — передней и задней комиссуры, высшей

точки свода (СА, СР, Н) и меток.

- После того, как у больного полностью исчезнут последствия введения рентгеноконтрастного вещества, проводят обычную рентгенографию с фиксированными относительно черепа четырьмя рентгеноконтрастными метками, три из которых не лежат на одной прямой. Метки представляют собой острия металлических штырей 3', 3'', 3''', 3'''' , закрепленные с помощью пластинки 4 на гипсовом оттиске зубов верхней челюсти так, что расстояния между метками $3' - 3''' = 180 \text{ мм}$, $3' - 3'' = 180 \text{ мм}$, $3'' - 3''' = 79,7 \text{ мм}$, $3'' - 3'''' = 197 \text{ мм}$, $3' - 3'''' = 197 \text{ мм}$. Гипсовый оттиск зубов верхней челюсти изготавливают заблаговременно до рентгенографии. С этой целью больной на 2-4 мин прикусывает лоток, профилированный по форме дуги верхней челюсти, заполненный гипсовым раствором. После этого лоток с оттиском снимается с зубов и сушится. При прикусывании оттиска зубы верхней челюсти входят каждый в свое углубление на оттиске, благодаря чему закрепленные на нем рентгеноконтрастные метки занимают относительно черепа одно и то же воспроизводимое при каждом прикусывании оттиска пространственное положение. Такая фиксация меток атравматична и не вызывает у больного неприятных ощущений. Рентгенографию производят с помощью обычного диагностического аппарата с одной трубкой в двух проекциях с расстояния 1460 мм с произвольной укладкой головы. На рентгенограммах находят проекции меток и точечных меток.

Сразу же после рентгенографии метки отделяют от верхней челюсти.

В результате двух последовательных рентгенографий получают четыре рентгенограммы.

На каждой рентгенограмме измеряют в произвольной системе координат соответствующей рентгеновской пленки координаты проекций найденных ориентиров и главной точки снимка.

Под системой координат рентгеновской пленки понимают пространственную прямоугольную систему координат, одна из координатных плоскостей которой (OXZ) совпадает с плоскостью рентгенограммы.

Главная точка снимка — прямоугольная проекция рентгеновского источника на плоскость снимка.

В табл. 1 приведены координаты проекций.

Т а б л и ц а 1

		Координаты проекций, мм							
Точечные метки		1 рентгено- грамма		2 рентгено- грамма		3 рентгено- грамма		4 рентгено- грамма	
	1'	+212,0	+100,8	+210,0	+268,2	+249,0	+283,0	+283,0	+26,0
	1''	+209,2	+204,4	+214,4	+102,0	+244,0	+135,0	+253,2	+182,0
	1'''	+221,6	+38,6	+215,8	+231,4	+248,6	+304,0	+277,0	+86,4
	1''''	+216,4	+106,4	+214,4	+262,6	+248,2	+276,6	+267,2	+32,2

Метки	3'					+288,6	+120,0	+281,0	+99,4
	3''					+273,4	+170,0	+299,4	+273,4
	3'''					+299,8	-19,8	+296,0	+286,0
	3''''					+387,2	-10,0	+379,6	+279,8

Внутричерепные СА		+282,2	+149,6	+282,6	+162,8				
ориентир	Н	+262,6	+138,8	+262,8	+174,2				
	СР	+280,8	+128,4	+280,4	+188,0				

Главная точка		+187,7	+146,9	+185,3	+148,1	+159,1	+183,9	+161,1	+146

П р и м е ч а н и е. Так как плоскость рентгенограммы является плоскостью Ox , соответствующей системе координат рентгеновской пленки, то координата Y для проекций всех видимых ориентиров равняется 0.0.

По данным 3-ей и 4-ой рентгенограмм (табл.1) и известному расстоянию от рентгеновского источника до пленок 1460 мм, а также известным расстояниям между метками определяют расстояния между точечными метками, зашитыми под кожу.

Расстояние между точечными метками $1' - 1'' = 146$ мм, $1' - 1''' = 86,5$ мм, $1' - 1'''' = 7$ мм, $1'' - 1''' = 151,2$ мм, $1'' - 1'''' = 141,3$ мм, $1''' - 1'''' = 87,9$ мм.

Кроме того, определяют координаты меток $3'$, $3''$, $3'''$ в системе координат, определяемой точечными метками $1'$, $1''$, $1'''$.

В табл. 2 приведены координаты меток $3'$, $3''$, $3'''$ в системе координат, определяемой точечными метками $1'$, $1''$, $1'''$.

Т а б л и ц а 2

		Координаты, мм		
45 Метки		X	Y	Z
	3'	+106,78	+35,85	+121,47
	3''	-72,67	+27,60	+133,22
	3'''	+26,09	+54,65	+281,30

55 Система координат, определяемая не лежащими на одной прямой точечными метками $1'$, $1''$, $1'''$, строится следующим образом. Ось Ox проводится через метки $1'$, $1''$ в направлении от $1''$ к $1'$. Начало координат

60

нат — середина отрезка, соединяющего метки 1', 1". Ось OY перпендикулярна оси OX в плоскости трёх меток, ось OZ перпендикулярна оси OXY.

По измеренным данным с рентгенограмм 1 и 2 (табл.1) и вычисленным расстояниям между точечными метками определяют координаты внутримозговых ориентиров (CA, H, CP) в системе координат, определяемой метками.

В табл. 3 приведены координаты внутримозговых ориентиров CA, H, CP.

Т а б л и ц а 3

Внутримозговые ориентеры	Координаты, мм		
	X	Y	Z
CA	-1,42	+60,66	+84,38
H	-0,85	+43,34	+73,35
CP	-0,96	+59,28	+60,05

Через систему координат, определяемую точечными метками, определяют координаты трех меток 3', 3'', 3''' в системе координат, определяемой внутримозговыми ориентирами CA, H, CP.

В табл. 4 приведены координаты трех меток 3', 3'', 3''' в системе координат, определяемой внутримозговыми ориентирами CA, H, CP.

Т а б л и ц а 4

Метки	Координаты, мм		
	X	Y	Z
3'	+45,58	-108,28	+28,22
3''	+59,85	+71,10	+34,46
3'''	+207,58	-30,47	+18,39

После этого определяют координаты целевой точки в системе координат, определяемой внутримозговыми ориентирами, путем отыскания целевой структуры в стереотаксическом атласе, выбора в пределах той же структуры целевой точки и измерения координат целевой точки в системе координат стереотаксического атласа, которая эквивалентна системе координат, определяемой внутримозговыми ориентирами.

Координаты целевой точки по атласу X = 0,0 мм, Y = +12,0 мм, Z = +3,0 мм.

По этим данным строят физическую модель внутримозгового пространства, включающую в себя точки, соответствующие целевой и меткам 3', 3'', 3'''

в положении, которое они занимают при закреплении на челюсти.

Физическая модель представляет собой металлическую пластинку 5, которая является моделью срединной сагиттальной плоскости мозга, на которой нанесены две координатные оси (OX, OY) и начало координат системы координат, определяемой внутримозговыми ориентирами. К пластинке, перпендикулярно ее поверхности, прикрепляют заостренные металлические метки 6', 6'', 6''', 6'''' . Острия меток 6', 6'', 6''' являются аналогами меток 3', 3'', 3''' , а острие метки 6'''' моделирует целевую точку.

Совмещение рентгеноконтрастных точечных меток с соответствующими точками физической модели производят во время стереотаксической операции.

На голове больного закрепляют базовое кольцо 7 стереотаксического инструмента. Отдельно от больного на основании 8 устанавливают базовое кольцо 9 модели, являющееся точной копией базового кольца 7 стереотаксического инструмента. Большой прикусывает оттиск с метками 3', 3'', 3''' , 3'''' . На базовое кольцо 7 стереотаксического инструмента устанавливают направляющее устройство 10 со стереотаксическим инструментом 11. Собственно совмещение заключается в следующем.

Активный конец инструмента 11 совмещают с одной из рентгеноконтрастных меток 3'. Найденное положение стереотаксического инструмента фиксируют, а затем направляющее устройство 10 вместе со стереотаксическим инструментом 11 переносят с базового кольца 7 стереотаксического аппарата на базовое кольцо 9 модели и устанавливают аналогично тому, как оно было расположено на базовом кольце 7 стереотаксического инструмента.

После этого физическую модель устанавливают на основании таким образом, чтобы активный конец стереотаксического инструмента 11 совместился с точкой 6' физической модели, соответствующей выбранной метке.

Затем направляющее устройство 10 со стереотаксическим инструментом 11 снова переносят на базовое кольцо 7 стереотаксического инструмента и активный конец стереотаксического инструмента 11 совмещают с другой меткой 3'' и переносят на базовое кольцо 9 модели и, наконец, эти операции производят относительно метки 3''' .

В результате этого точки 6', 6'' , 6''' физической модели занимают относительно базового кольца 9 модели пространственное положение, аналогичное тому, которое метки

занимают относительно базового кольца 7 стереотаксического инструмента.

После этого для совмещения стереотаксического инструмента 11 с точкой модели 6^{'''}, соответствующей целевой точке, направляющее устройство 10 укрепляют на базовом кольце 9 модели и активный конец стереотаксического инструмента 11 совмещают с указанной точкой.

Найденное положение стереотаксического инструмента 11 фиксируют и направляющее устройство 10 переносят на базовое кольцо 7 стереотаксического инструмента.

Затем через наложенное трепанационное отверстие совмещают стереотаксический инструмент 11 с точкой внутримозгового пространства, соответствующей целевой.

В результате этого активный конец стереотаксического инструмента 11 вводят в вентролатеральное ядро зрительного бугра.

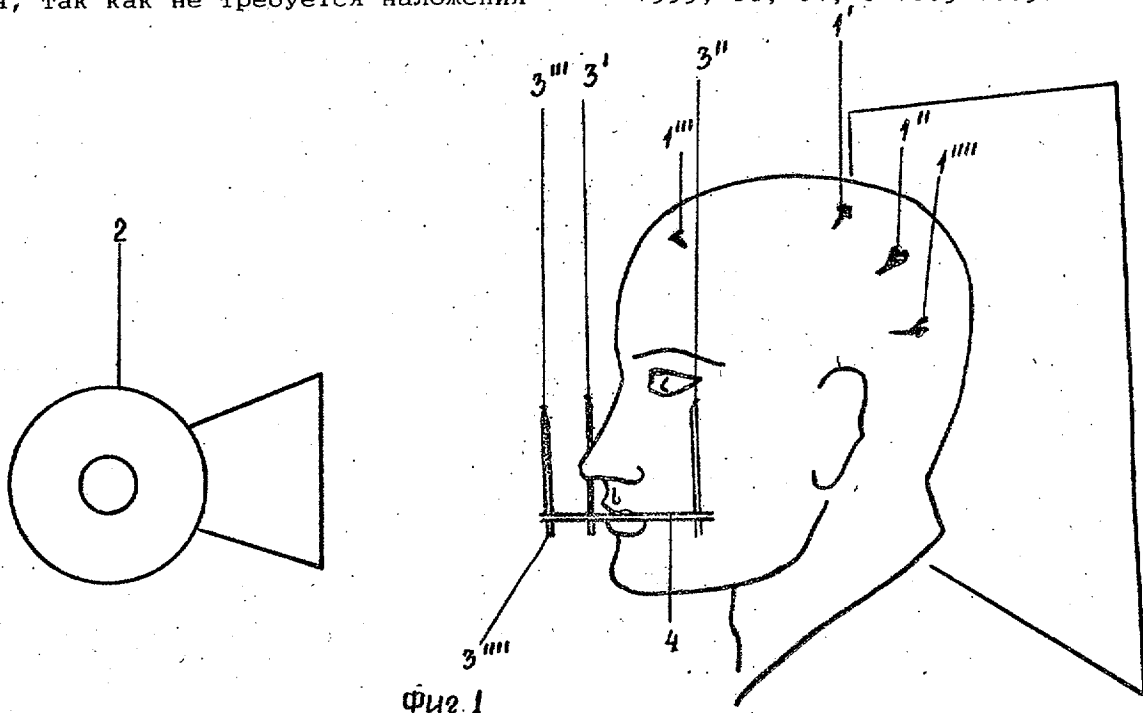
Использование предлагаемого способа наведения стереотаксического инструмента на целевую точку обеспечивает возможность фиксации меток относительно черепа, совмещения меток с соответствующими точками физической модели и последовательного совмещения стереотаксического инструмента с точкой физической модели, соответствующей целевой, и точкой внутримозгового пространства, соответствующей этой точке модели, через произвольно большой промежуток времени после осуществления предшествующих действий, благодаря этому повышается точность наведения стереотаксического инструмента на целевую точку, снижается травматичность наведения, так как не требуется наложения

отдельного трепанационного отверстия для введения рентгеноконтрастного вещества, не требуется жесткой фиксации головы относительно операционного стола, не требуется рентгеновское облучение во время совмещения стереотаксического инструмента с целевой точкой, сокращается время, необходимое на те действия, которые связаны с манипуляциями на больном, совмещение стереотаксического инструмента с одной целевой точкой занимает около 20 мин, появляется возможность последовательного наведения на большое количество целевых точек вследствие сокращения времени наведения.

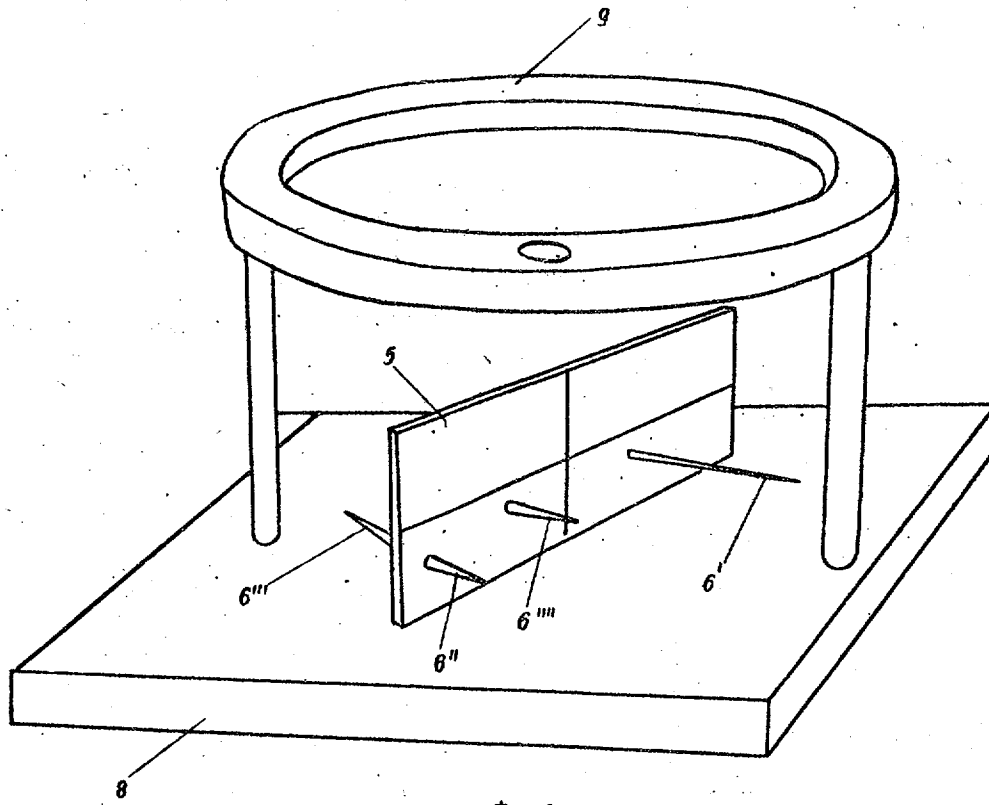
Формула изобретения

- 20 Способ наведения стереотаксического инструмента на целевую точку, путем фиксации меток, проведения контрастной рентгенографии, определения координат целевой точки, построения физической модели внутримозгового пространства, отличающийся тем, что, с целью обеспечения возможности одновременного наведения стереотаксического инструмента на большее число целевых точек и повышения точности наведения, метки закрепляют на альвеолярном отростке верхней челюсти, в физическую модель внутримозгового пространства включают точки соответствующие этим меткам, совмещают эти точки модели с метками.

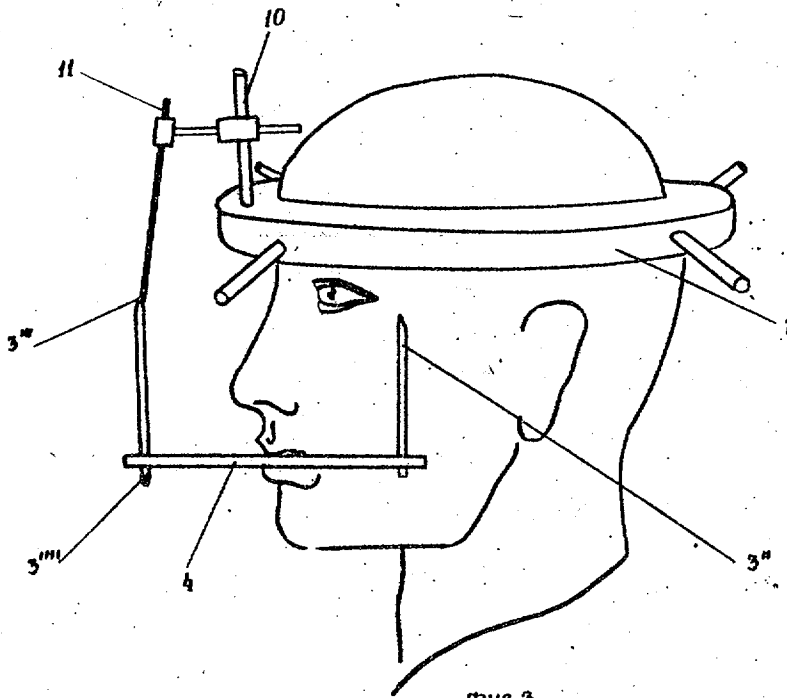
Источники информации, принятые во внимание при экспертизе
1. Kiechert T. Dtsch. Med. Wschr., 1959, Bd, 84, s 1669-1683.



745505



Фиг. 2



Фиг. 3

ЦНИИПИ Заказ 4047/2
Тираж 673 Подписное

Филиал ППП "Патент",
г. Ужгород, ул. Проектная, 4