



УКРАЇНА

(19) UA (11) 31571 (13) A

(51) B 6 G09B23/28, A61B19/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ЗОНИ НЕЙРОХІРУРГІЧНОГО ВТРУЧАННЯ ПРИ ЗАХВОРЮВАННЯХ ЕКСТРАПІРАМІДНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ

(21) 98095110

(22) 29.09.1998

(24) 15.12.2000

(33) UA

(46) 15.12.2000, Бюл. № 7, 2000 р.

(72) Семенець Валерій Васильович, Аврунін Олег Григорович, Масловський Сергій Юрьович, П'ятикоп Володимир Олександрович, Кутовий Ігор Олександрович, Гунько Богдан Вітальович

(73) ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ

(57) Спосіб визначення зони нейрохірургічного втручання при захворюваннях екстрапірамідної нервової системи, що включає знаходження координат розташування центру вентролатерального ядра таламуса і його геометричних розмірів, який

відрізняється тим, що знаходження координат розташування центру вентролатерального ядра таламуса і його геометричних розмірів проводять з використанням магніторезонансної або рентгенівської томографій за заданим алгоритмом, на основі використання рівнянь виду: $y=ax+b$ лінійної регресійної залежності основних геометричних характеристик вентролатерального ядра таламуса від довжини міжспайкової лінії SA-CP, які утворені згідно з результатами кореляційного аналізу статистичних даних, при цьому для обчислювання (в мм) довжини $a=1,17$, $b=-7,07$; ширини $a=0,28$, $b=4,31$; висоти $a=0,67$, $b=4,72$; стереотаксичних координат: Сг $a=0,43$, $b=5,07$; Г $a=0,36$, $b=1,73$; Ф $a=-0,39$, $b=5,41$.

Винахід належить до області медицини, а власне до нейрохірургії, і може бути використаний при лікуванні захворювань екстрапірамідної нервової системи (паркінсонізм, дитячий церебральний параліч, епілепсія та ін.).

Відомим є спосіб визначення локалізації підкоркових структур головного мозку людини за атласом стереотаксичних координат J. Shaltenbrand, P. Bailey (див. J. Shaltenbrand, P. Bailey. Introductional to stereotaxis with an atlas of the human brain. - Ney York: Johnson, 1959, 657 с.), який заснований на співставленні і перенесенні даних про підкоркові структури з серіальних зрізів головного мозку, приведених в атласі, на вентрикулограми пацієнта.

Однак, описаний спосіб не дозволяє враховувати індивідуальну анатомічну мінливість підкоркових структур, так як відбувається перенесення даних зі зрізів еталонного мозку, що приведені в атласі, на вентрикулограми пацієнта.

Найбільш близьким за сукупністю ознак є стереотаксичний спосіб визначення зони нейрохірургічного втручання при операціях на підкоркових структурах головного мозку людини (див.: Кандель Э.И. Функциональная и стереотаксическая нейрохирургия. - М.: Медицина, 1981, с. 45-50). Спосіб заснований на дослідженні структури головного мозку і координат її розташування шляхом

рентгенологічного контролю, введення електроду, співставлення системи координат мозку з системою координат стереотаксичного пристрою, розрахунків точних просторових відношень між заданою структурою в глибині мозку і сукупністю точок орієнтирів, якими стають анатомічні утвори, з метою знаходження центру заданої структури, корекції дивергенції рентгенівських променів для визначення стабільного коефіцієнту дивергенції, трансформування двомірних вимірів в трьомірні просторові координати заданої структури, проведення стереотаксичних розрахунків для визначення просторової локалізації умовної точки у середині черепа.

Визначення зони нейрохірургічного втручання за описаним способом недостатньо точне і ефективно, а також має місце ризик перевищення дози рентгенівського випромінювання і поява ускладнень в результаті проведення вентрикулографії.

В основу винаходу поставлена задача створення такого способу визначення зони нейрохірургічного втручання при захворюваннях екстрапірамідної нервової системи, якій дозволяє, за рахунок нового технологічного процесу, що включає автоматизацію, підвищити точність візуалізації зони хірургічного впливу на підкоркові структури головного мозку людини, як наслідок підвищити ефективність стереотаксичних втручань, а також знизити

(19) UA (11) 31571 (13) A

дози рентгенівського випромінювання і виключити процедуру контрастування шлуночкової системи головного мозку пацієнта, що дозволяє зменшити імовірність післяопераційних ускладнень.

Такий технічний результат може бути досягнутий, якщо в способі визначення зони нейрохірургічного втручання при захворюваннях екстрапірамідної нервової системи, що складає знаходження координат розташування центру вентролатерального ядра таламуса і його геометричних розмірів, згідно винаходу, який полягає в тому, що знаходження координат розташування центру вентролатерального ядра таламуса і його геометричних розмірів, проводять з використанням магніторезонансної (МРТ) або рентгенівської (РТ) томографій за заданим алгоритмом, на основі використання рівнянь виду: $y=ax+b$ лінійної регресійної залежності основних геометричних характеристик вентролатерального ядра таламуса від довжини міжспайкової лінії СА-СР, які утворені згідно з результатами кореляційного аналізу статистичних даних, при цьому для обчислювання довжини $a=1,17$, $b=-7,07$; ширини $a=0,28$, $b=4,31$; висоти $a=0,67$, $b=4,72$; стереотаксичних координат: Сг $a=0,43$, $b=5,07$; Г $a=0,36$, $b=1,73$; Ф $a=-0,39$, $b=5,41$. Вхідні та вихідні величини рівнянь лінійної регресії вимірюються у мм.

Таким чином використання магніторезонансної або рентгенівської томографій за заданим алгоритмом при знаходженні координат розташування центру вентролатерального ядра таламуса головного мозку людини і його геометричних розмірів дає можливість виключити процедуру вентрикулографії шлуночкової системи головного мозку пацієнта, що пов'язана з додатковим введенням зонду у шлуночкову систему головного мозку пацієнта, і зменшити імовірність післяопераційних ускладнень. Використання рівнянь виду: $y=ax+b$ лінійної регресійної залежності основних геометричних характеристик вентролатерального ядра таламуса від довжини міжспайкової лінії СА-СР, які утворені згідно з результатами кореляційного аналізу статистичних даних, дає можливість підвищити точність візуалізації зони нейрохірургічного втручання при захворюваннях екстрапірамідної нервової системи, отож підвищити ефективність стереотаксичних оперативних втручань і зменшити імовірність післяопераційних ускладнень.

На фіг. 1 приведені графіки регресійних залежностей геометричних характеристик вентролатерального ядра таламуса від довжини міжспайкової лінії СА-СР: залежність: 1 - довжини, 2 - ширини, 3 - висоти, стереотаксичних координат центру структури: 4 - Сг, 5 - Г, 6 - Ф. На фіг. 2 приведена об'ємна реконструкція зони нейрохірургічного втручання при захворюваннях екстрапірамідної нервової системи (пацієнт: вік 17 р., довжина міжспайкової лінії СА-СР 22 мм, розрахункові геометричні характеристики зони нейрохірургічного втручання: Д=18,67 мм, Ш=10,47 мм, В=19,46 мм, Сг=14,53 мм, Г=9,56 мм, Ф=-3,17 мм) у внутрішньомозкової системі стереотаксичних координат. Візуалізація виконана лофтігом серіальних фронтальних анатомічних зрізів вентролатерального ядра, які апроксимовані еліпсами (S - центр структури).

Спосіб, що пропонується, може бути реалізований так: для винаходу координат розташування центру вентролатерального ядра таламуса головного мозку і його геометричних розмірів (Д – довжини, Ш - ширини, В - висоти) проводять з використанням МРТ або РТ поперед проведення оперативного втручання для отримання томограм в парасагітальній та фронтальній площинах. На масштабованих растрових зображеннях томограм виконують будівництво внутрішньомозкової системи стереотаксичних координат пацієнта, початком відліку якої є умовна точка, яка знаходиться на середині міжспайкової лінії СА-СР, і обчислюють координати центру вентролатерального ядра таламуса і його геометричні розміри згідно з рівняннями лінійної регресії. Виконують об'ємну візуалізацію цієї структури (див. фіг. 2) і проектування її у відповідних (фронтальній, сагітальній) стереотаксичних площинах.

Візуалізація вентролатерального ядра таламуса заснована на виведенні кореляційної залежності між геометричними параметрами вентролатерального ядра таламуса і довжиною міжспайкової лінії СА-СР, яка одержана в результаті статистичної обробки даних про основні геометричні характеристики даної структури, які одержані у результаті дослідження 100 анатомічних препаратів головного мозку людини. Для підтвердження коректності проведення експерименту виконан аналіз вимірювальних даних на відповідальність нормальному розкладанню згідно критерію χ^2 , наслідки якого вказують на відсутність систематичних помилок при отриманні даних. Кореляційна залежність між геометричними характеристиками вентролатерального ядра таламуса і довжиною міжспайкової лінії СА-СР була виведена шляхом обчислювання коефіцієнтів парної кореляції. Коефіцієнти парної кореляції близькі по модулю до одиниці що до усіх параметрів даної структури, що означає лінійну залежність виду: $y=ax+b$, між геометричними характеристиками вентролатерального ядра таламуса головного мозку людини і довжиною міжспайкової лінії СА-СР. Аналіз математичної моделі на адекватність виконаний згідно з тестуванням на відповідність залишків нормальному розподіленню з нульовим математичним очікуванням і постійною дисперсією і тестуванню на некогерельованість остатків. Результатові коефіцієнти рівнянь лінійної регресії для обчислювання основних геометричних характеристик вентролатерального ядра таламуса від довжини міжспайкової лінії СА-СР приведені у таблиці.

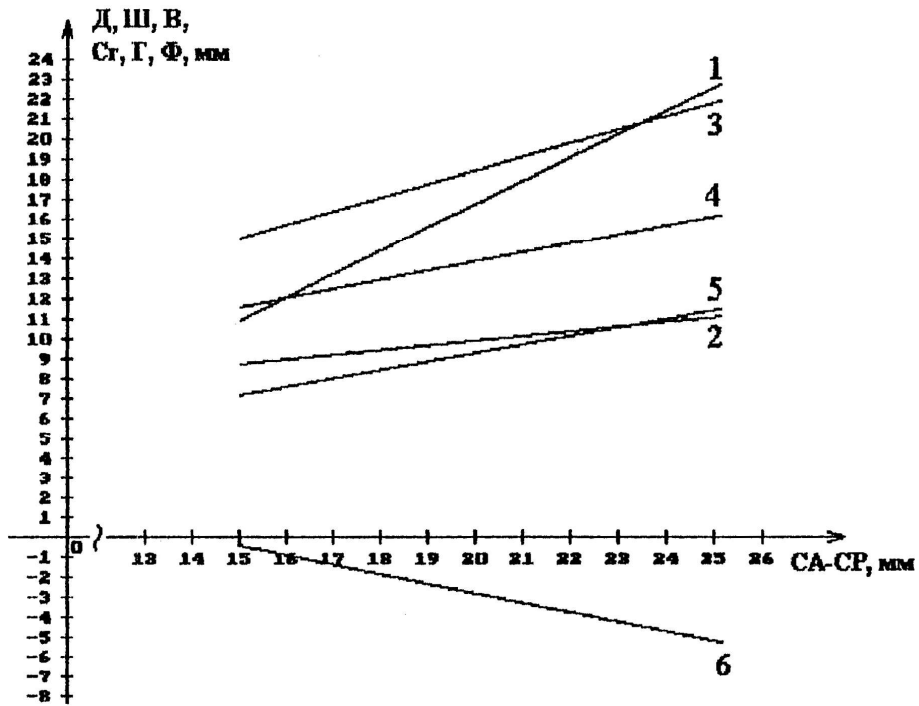
Таблиця

Y	a	b
Длина	1,17	-7,07
Ширина	0,28	4,31
Высота	0,67	4,72
Сг	0,43	5,07
Г	0,36	1,73
Ф	-0,39	5,41

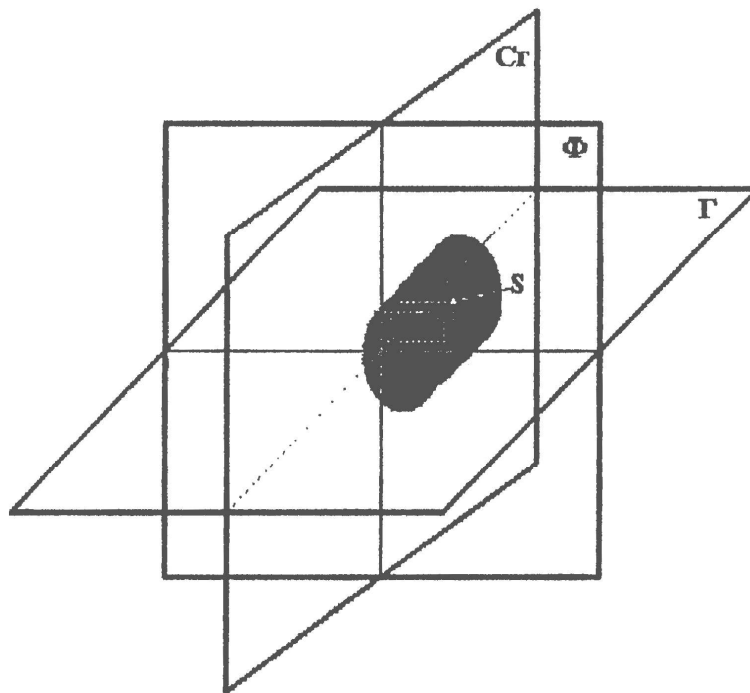
Таким чином отримання геометричних параметрів вентролатерального ядра таламуса пацієнта згідно з лінійними регресійними моделями $y_i=ax_i+b_i$ зводиться до обчислювання відкличка y_i (у

мм), який являє собою i -й параметр вентролатерального ядра, підставою до i -го рівняння відомих коефіцієнтів a_i і b_i , які знаходяться у таблиці, і фактора x_i , який являє собою виміряну на парасагіта-

льної томограмі довжину міжспайкової лінії СА-СР. Графіки регресійних залежностей приведені на фіг. 1.



Фіг. 1



Фіг. 2

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2002 р. Формат 60x84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
(044) 268-25-22
