



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **26966** (13) **U**
(51) МПК (2006)
G09B 23/28МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ**ОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**видається під
відповідальність
власника
патенту**(54) СПОСІБ 3D МОДЕЛЮВАННЯ МІКРОСКОПІЧНИХ СТРУКТУР ДІЛЯНКИ ХРЕБЕТНОГО СТОВПА В ПРЕНАТАЛЬНОМУ ПЕРІОДІ ОНТОГЕНЕЗУ ЛЮДИНИ**

1

2

(21) u200706499

(22) 11.06.2007

(24) 10.10.2007

(72) КРИВЕЦЬКИЙ ВІКТОР ВАСИЛЬОВИЧ, UA,
КРИВЕЦЬКА ІННА ІВАНІВНА, UA(73) БУКОВИНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ МОЗ УКРАЇНИ, UA

(56)

(57) 1. Спосіб 3D моделювання мікроскопічних структур ділянки хребта людини у пренатальному періоді онтогенезу людини шляхом отримання зображення послідовних гістологічних зрізів та їх співставлення, який **відрізняється** тим, що зображення послідовних гістологічних зрізів хребта отримують за допомогою цифрового

фотоапарата, зберігають їх на цифрових носіях, калібрують та обробляють за допомогою комп'ютерних програм, а співставлення зображення проводять на комп'ютері за допомогою програм для 3D моделювання.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що зображення гістологічних зрізів хребта людини зберігають у форматі jpeg.3. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що для калібрування зображень використовують програму Відео Тест-Розмір 5,0, а для їх обробки - програму Adobe Photoshop.4. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що для співставлення зображень використовують програму 3D studio MAX.

Корисна модель відноситься до медицини, а саме до морфології, гістології, ембріології та судової медицини і може бути використана для більш досконалого вивчення мікроскопічних структур ділянки хребетного стовпа в пренатальному періоді онтогенезу людини.

При виконанні морфологічних досліджень науковці досить часто зустрічаються з труднощами реконструювання мікроскопічних структур.

Для вивчення особливостей розташування структур хребетного стовпа із суміжними структурами на ранніх стадіях внутрішньоутробного життя досить часто використовується метод пластичної реконструкції. Пластичні реконструкційні моделі з воску виготовляють за методом С.Н.Лебедкіна (1934) в модифікації Н.Г.Туркевича (1962).

Ретроспективний аналіз літератури і особливо досвіду морфологічних досліджень анатомічної школи Буковини [Ахтеміїчук Ю.Т. 2006, Козуб М.М. 2006, Макар Б.Г. 2005] вказує на те, що реконструкція мікроскопічних об'єктів є найдавнішим і достатньо інформативним методом для вивчення особливостей форми та взаємовідношень досліджуваних структур із суміжними утвореннями, їх просторової організації. Це дає змогу скласти цілісну уяву про будову мікрооб'єктів різної конфігурації, в тому

числі ембріотопографії хребетного стовпа, особливо на ранніх етапах розвитку.

Після ретельного вивчення серій гістологічних препаратів під мікроскопом відбирали і підраховували кількість зрізів, які необхідні для роботи. Далі за допомогою мікропроекційного апарата при визначеному збільшенні, згідно до спрямовуючих орієнтирів, м'яким олівцем переносили контури зрізів досліджуваних структур безпосередньо на воскові пластини. Після закінчення замальовки контури зрізів вирізали добре загостреним скальпелем. При накладанні воскових моделей зрізів необхідно правильно провести їх співставлення. Для досить достатньої міцності моделі окремих структур закріплювали металевими голками. Після цього проводили кінцеве моделювання.

Аналогом даного способу може бути:[патент на корисну модель №19645 Україна, МПК G09B23/28. Спосіб виготовлення пластичних реконструкцій органів і структур порожнини таза в пренатальному періоді онтогенезу людини /Пішак В.П., Хмара Т.В., Козуб М.М. - №u200608141; Заявка 20.07.2006, опубл. 15.12.2006. -Бюл. №12].

Найближчим до корисної моделі, що заявляється, є спосіб моделювання мікроскопічних структур ділянки хребта у пренатальному періоді онтогенезу шляхом отримання зображення

(13) **U**(11) **26966**(19) **UA**

послідовних гістологічних зрізів ділянки хребта людини та їх співставлення [Привес М.Г., Лысенков Н.К., Бушкович В.И. Анатомия человека. Издательский дом СПбМАПО, 2004]. Спосіб-прототип здійснюється наступним чином: отримують послідовні гістологічні зрізи ділянки хребта людини, за допомогою мікропроекційного зображення їх співставляють та отримують об'ємну модель.

Недоліками прототипу є те, що процес виготовлення пластичної реконструкції є тривалим та значними є погрішності під час проектування зображення із гістологічного зрізу на воскову пластину.

Нами пропонується рішення, що усуває вказані недоліки.

В основу корисної моделі поставлене завдання удосконалити спосіб моделювання мікроскопічних структур ділянки хребта людини у пренатальному періоді онтогенезу для забезпечення точного, об'єктивного та зручного моделювання мікроскопічних структур, а також можливостей подальшої обробки отриманого зображення, скорочення часу на проведення досліджень, підвищення точності отриманих результатів досліджень.

Поставлене завдання вирішується тим, що в способі 3D моделювання мікроскопічних структур ділянки хребта людини у пренатальному періоді онтогенезу людини шляхом отримання зображення послідовних гістологічних зрізів та їх співставлення, згідно до корисної моделі, зображення послідовних гістологічних зрізів хребта отримують за допомогою цифрового фотоапарату, зберігають їх на цифрових носіях, калібрують та обробляють за допомогою комп'ютерних програм, а співставлення зображення проводять на комп'ютері за допомогою програм для 3D моделювання. Спосіб за п.1, який відрізняється тим, що зображення гістологічних зрізів хребта людини зберігають у форматі jpeg. Спосіб за п.1, який відрізняється тим, що для калібрування зображень використовують програму Відео Тест-Розмір 5.0, а для їх обробки - програму Adobe Photoshop. Спосіб за п.1, який відрізняється тим, що для співставлення зображень використовують програму 3D studio MAX.

Спільними ознаками прототипу та рішення, що заявляється, є отримання зображень гістологічних препаратів хребта та їх співставлення. Корисна модель відрізняється тим, що отримання зображень проводять за допомогою цифрового фотоапарату, додатково проводять їх калібрування та обробку, а співставлення - за допомогою комп'ютерної програми для 3D моделювання.

Фотографування послідовних гістологічних зрізів і локалізація їх в потрібній позиції дозволяє за допомогою програм моделювання, а саме 3D studio MAX 8 отримати об'ємну реконструкцію мікроскопічного об'єкта з проведенням наступних вимірювань. Перевагою даного способу є значно більша точність відображення послідовних гістологічних зрізів ділянки хребетного стовпа на горизонтальній площині і значно більшу кількість

площинних зрізів із яких буде вибудовано об'ємну 3D модель хребетного стовпа, ніж при виготовленні пластичних реконструкційних моделей. Даний спосіб реконструювання є точним відображенням ділянки хребетного стовпа в передплодовому періоді розвитку і дозволяє відобразити не тільки зовнішню форму хребетного стовпа, а і окремі структурні компоненти ділянки хребетного стовпа, як то симпатичний стовбур, хребцеві артерії, непарну та напівнепарну вену, інші судини в зазначеній ділянці.

Інформацією 3D моделювання ділянки хребетного стовпа можна обмінюватися по Інтернету та на інших цифрових носіях.

Електронний варіант 3D моделі ділянки хребетного стовпа і мікрофотозображення серійних гістологічних зрізів можна зберегти на жорсткому диску комп'ютера, а в подальшому записати на компакт диск DVD. Гістологічні препарати з часом псуються, кристалізуються, а електронний варіант на DVD може довго зберігатися і використовуватися для наочності в навчальному процесі, в наукових дослідженнях.

Спосіб здійснюється наступним чином: предметне скло з гістологічними препаратами поміщають у мікроскоп (на кресленні). За допомогою цифрового фотоапарата Nikon 4300 отримують якісне, контрастне цифрове зображення послідовних гістологічних зрізів, яке запам'ятовують в форматі jpeg. на цифрових носіях. Далі графічні файли зображень гістологічних зрізів піддавали опрацюванню за допомогою графічного редактора Adobe Photoshop 9.0. За допомогою ліцензованої програми здійснюють калібрування всіх робочих об'єктивів мікроскопа. Калібрування - це визначення розміру пікселя при робочому збільшенні системи у вибраних одиницях розміру. Далі всі виміри проводять в точках зображення - пікселях, які надалі переводили в мікрони та міліметри. Після цього отримують об'ємне зображення за допомогою програми 3D studio MAX 8.

Спосіб 3D моделювання серійних гістологічних зрізів ділянки хребта людини у пренатальному періоді онтогенезу можна використовувати без довготривалого виготовлення парафінових пластин, де досить часто втрачаються якості відображення серійного зрізу при проектуванні зображення на пластину. Зважаючи на товщину парафінових пластин для пластичної реконструкції використовується обмежена кількість пластин. 3D реконструювання ділянки хребетного стовпа дозволяє врахувати значно більшу кількість графічних мікрофотозображень, що більш якісно відобразить мікрооб'єкт в об'ємі.

Приклад практичного використання способу.

Спосіб, що заявляється, був використаний на кафедрі анатомії людини Буковинського державного медичного університету при виконанні планової НДР «Статеві-вікові закономірності будови і топографо-анатомічних взаємовідношень органів та структур в онтогенезі людини. Особливості вікової та статеві ембріотопографії» (№ держреєстрації - 01050002927). Отримано 90 зображень ділянки хребетного стовпа. Це дозволило оцінити в об'ємі ділянку хребетного

стовпа, та виявити топографо-анатомічне розміщення структурних компонентів цієї ділянки.

Технічний результат. Спосіб, що заявляється, забезпечує скорочення часу на проведення досліджень, точно відображає мікроскопічну картину серійних гістологічних зрізів в об'ємі, удосконалює проведення морфометричних вимірювань. Запропонований спосіб 3D моделювання мікроскопічних структур ділянки хребтного стовпа в пренатальному періоді онтогенезу людини, може використовуватися в гістології, ембріології, судовій медицині для вивчення структур ділянки хребтного стовпа людини в об'ємі та архівації на цифрових носіях.

