



УКРАЇНА

(19) UA (11) 52432 (13) U  
(51) МПК (2009)  
A61B 5/04МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ЗОНИ ВАСКУЛЯРИЗАЦІЇ СТРУКТУР ГОЛОВНОГО МОЗКУ

1

2

(21) u201002490

(22) 05.03.2010

(24) 25.08.2010

(46) 25.08.2010, Бюл.№ 16, 2010 р.

(72) СТЕПАНЕНКО ОЛЕКСАНДР ЮРІЙОВИЧ

(73) ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

(57) Спосіб визначення зони васкуляризації структур головного мозку, який включає встановлення максимальної величини віддалення нейрону від капіляра, котрий його забезпечує, шляхом дослідження структур мозку на гістологічних препаратах, який **відрізняється** тим, що вимірюють діаметр капіляра, підраховують кількість перерізів капіляра на визначеній площині зрізу тканини, що

досліджують, причому при рівномірних напрямках капілярів в тканині їх перерізи підраховують на зрізах одного напрямку, в іншому випадку - на декількох зрізах, які орієнтовані в об'ємі тканини випадковим числом, та визначають зону васкуляризації за формулою:

$$L = \left( \sqrt{\frac{1}{\pi} \times \frac{S}{2K}} \right) - \frac{1}{2} d_k,$$

де: L - зона васкуляризації, S - визначена площа зрізів досліджуваної тканини, K - кількість перерізів,  $d_k$  - діаметр капіляра.

Корисна модель відноситься до медицини, а саме до нейроморфології, і може бути використаною для визначення зони васкуляризації структур головного мозку.

В нейроморфології однією із найбільш важливих характеристик, що визначають взаємовідносини нейронів та капілярів, які їх забезпечують, є величина зони васкуляризації або дистанція дифузії, яка характеризує максимальну величину віддаленості нейрона від капіляра, котрий його забезпечує.

Відомий спосіб визначення зони васкуляризації структур мозку, згідно з яким вона дорівнює 25мкм та встановлена експериментально. У кровотік тварини прижиттєво були введені дрібні частки - зерна лікоподію, що викликали закупорку деяких капілярів, що привело до загибелі клітин у зоні забезпечення тканин цим капіляром. Досліджували зернистий шар кори мозочка, структури мозку, у якій капіляри проходять радіально, перпендикулярно поверхні кори. Встановлено: величина зони навколо закупореного капіляра, у межах якої була видна загибель нейронів, виявилася рівною 25мкм, що складало половину відстані між сусідніми капілярами. Ця величина в даний час називається на честь автора зоною Scharrer [Scharrer E. The functional significance of capillary bed in the

brain of the opossum. - Anatom. Record 1939, 75:319.].

Даний спосіб визначення зони васкуляризації структур головного мозку є найбільш близьким до того, що заявляється, за технічною суттю та результатом, який може бути досягнутим, тому його обрано за прототип.

Основним недоліком способу-прототипу є його обмеженість. Метод дозволяє визначати шукану величину тільки за умови рівнобіжного розташування судин, тоді як у більшості відділів мозку високо організованих тварин і людини судинна мережа представляє складну тривимірну структуру.

У зв'язку з вищевикладеним, в основу корисної моделі покладено задачу підвищення ефективності способу визначення зони васкуляризації структур головного мозку за рахунок розширення границь використання та підвищення точності визначення.

Задачу, яку покладено в основу корисної моделі, вирішують тим, що у відомому способі визначення зони васкуляризації структур головного мозку, який включає встановлення максимальної величини віддалення нейрону від капіляра, котрий його забезпечує, шляхом дослідження структур мозку на гістологічних препаратах, згідно з корисною моделлю, вимірюють діаметр капіляра, підраховують кількість перерізів капіляра на визначеній

(19) UA (11) 52432 (13) U

площині зрізу тканини, що досліджують, причому при рівномірних напрямках капілярів в тканині їх перерізи підраховують на зрізах одного напрямку, в іншому випадку - на декількох зрізах, які орієнтовані в об'ємі тканини випадковим числом, та визначають зону васкуляризації за формулою:

$$L = \left( \sqrt{\frac{1}{\pi} \times \frac{S}{2K}} \right) - \frac{1}{2} d_k,$$

де: L - зона васкуляризації, S - визначена площа зрізів досліджуваної тканини, K - кількість перерізів,  $d_k$  - діаметр капіляра.

Технічний ефект корисної моделі, а саме розширення границь використання способу та підвищення його точності, обумовлений етапами способу та прийомами стереометричного аналізу. Він дозволяє визначити зону васкуляризації структур головного мозку при умові не тільки паралельного розташування судин, а й у випадках, коли судинна сітка виглядає як тривимірна структура.

Етапи способу та прийоми стереометричного аналізу визначені експериментально та врахували наступні положення:

В нормальній тканині мозку, так само, як і в інших органах, капіляри розташовуються таким чином, щоб забезпечувати обсяг даної ділянки суцільно, цілком, без пропусків і перекриттів. Кожен капіляр на своєму протязі оточений приблизно циліндричною зоною, у межах якої дифузія кисню, глюкози й інших трофічних речовин з нього достатня для забезпечення життєдіяльності клітин. Це і є зона васкуляризації. Величиною зони васкуляризації є гранична, максимальна, відстань між капі-

ляром і клітиною, що постачається ним, при якій забезпечується достатнє живлення клітини: при відстані між клітиною і живлячим її капіляром, меншій, чим 1, живлення буде достатнім, а при відстані, більшій 1 - уже недостатнім. Таким чином, весь простір даної структури мозку зайнятий зонами васкуляризації капілярів, що знаходяться в ній; причому зони васкуляризації сусідніх капілярів цілком заповнюють простір між ними і не перекриваються.

Спосіб виконують наступним чином:

На гістологічних препаратах вимірюють діаметри капілярів  $d_k$ . Підраховують кількості перерізів капілярів (K) на визначеній площі зрізів досліджуваної тканини (S) і зону васкуляризації структури головного мозку визначають за формулою:

$$L = \left( \sqrt{\frac{1}{\pi} \times \frac{S}{2K}} \right) - \frac{1}{2} d_k.$$

При рівномірних напрямках капілярів у тканині досить виконувати підрахунок перерізів капілярів на зрізах одного напрямку, а у випадку, коли має місце визначена переважна просторова орієнтація, капіляри підраховують на декількох зрізах, орієнтованих в обсязі тканини випадковим чином.

Спосіб ілюструє наступний приклад.

Приклад. Об'єкт дослідження: зернистий і молекулярний шари кори часточок черв'яка мозочка щура, що відносяться до філогенетично різних областей: Lingula, L. Centralis (paleocerebellum); Declive, Folium, Tuber (neocerebellum); Nodulus (archicerebellum).

Таблиця

Порівняльна характеристика величини зони васкуляризації зернистого і молекулярного шару кори мозочка щура ( $M \pm S$ )

Частки кори черв'яка мозочка щура	Величина зони васкуляризації, мкм	
	зернистий	молекулярний
Lingula, L. Centralis	24,5±2,7	29,0±4,38
Declive, Tuber, Folium	21,9±1,3	20,4±1,99
Nodulus	18,2±2,4	17,6±1,86

Особливості васкуляризації кори мозочка:

Васкуляризація зернистого шару менше, ніж молекулярного шару. Має місце зростання питомої довжини капілярів у порівнюваних часточках за напрямком "зверху - униз", від Lingula до Nodulus,

приблизно в 1,5 рази. Величина зони васкуляризації значно відрізняється від класичних 25мкм. У старому відділі кори мозочка, у молекулярному шарі вона більше, а в інших часточках, істотно менше.