



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **49142** (13) **U**  
(51) **МПК (2009)**  
**A61B 5/021**  
**A61B 5/107**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

**(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ КРИТЕРІЇВ СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНИХ АРТЕРІАЛЬНО-ВЕНОЗНИХ ВЗАЄМОВІДНОШЕНЬ У КІСТКОВОМУ МОЗКУ ССАВЦІВ**

1

2

(21) u200907570

(22) 17.07.2009

(24) 26.04.2010

(46) 26.04.2010, Бюл.№ 8, 2010 р.

(72) КРИШТОФОРОВА БЕСА ВЛАДИСЛАВІВНА

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

(57) Спосіб визначення критеріїв структурно-функціональних артеріально-веніозних взаємовідношень у кістковому мозку ссавців, що включає визначення особливостей галуження кістково-

мозкових артерій і вен діяфіза і епіфізах довгих трубчастих кісток кінцівок, який **відрізняється** тим, що у кістковому мозку ссавців за умови статички визначають систолічний тиск паравенозного артеріального сплетення, причому за умови зменшення еластичності кістково-мозкових артерій, сповільнення течії крові у венах, підвищення внутрішньокісткового тиску та подразненнях нервових закінчень, встановлюють прояв больових відчуттів із значним посиленням при збільшенні статички тварини.

Корисна модель відноситься до гуманної і ветеринарної медицини, зокрема до ангіології, патологічної анатомії, клінічної анатомії, терапії, артрології.

Особливості будови, функції та взаємовідношень у кісткових органах, особливо кістковому мозку, привертають увагу дослідників протягом багатьох століть. Така зацікавленість зумовлена вирішенням декількох обставин. Перш за все, це - механізм проникнення зрілих клітин гемоімуннопоезу у загальний кровообіг і, у зв'язку з цим, поява в крові незрілих формених елементів. По-друге - механізм забезпечення пересадки кісткового мозку реципієнту, за умови його аспірації, що особливо важливо нині, у зв'язку із наслідками аварії на ЧАЕС. По-третє - особливості течії крові в кістковому мозку, що міститься у такому твердому органі як кістка, які впливають на гемодинаміку всього організму. Авторами доведено, що механізм болю, який виникає у кісткових органах, особливо довгих трубчастих кістках кінцівок, за умови довгої статички або варикозу вен, потребує певного з'ясування. Відсутність визначення механізму виникнення болю у кісткових органах, у разі змін гемодинаміки у внутрішньокісткових артеріях і, особливо, венах, потребує значних теоретичних і експериментальних досліджень.

При введенні внутрішньокісткових ін'єкцій, лікарська речовина, як правило, проникає безпосередньо у внутрішньокісткові вени, виявляється у

веніозних судинах окістя та заповнює всю веніозну систему організму і в, першу чергу, печінки.

Встановлення закономірностей структурно-функціональних взаємовідношень артерій і вен (різного калібру) кісткового мозку також має важливе значення у забезпеченні зрощення кісток у разі їх пошкодження та патологоанатомічних змін, які виникають як в кістковому мозку, так і в його мікрооточенні.

Дослідниками доведено, що артерії проникають, а вени виходять із кісток через живильні отвори, які розміщені в діяфізі (найбільшого розміру і поодинокі) та в епіфізах (численні, але відносно невеликі). Щодо галуження внутрішньокісткових вен і особливостей будови їх стінки, авторами доведено наявність висхідних і низхідних живильних артерій та веніозного колектора, до якого вливаються численні вени. Встановлено, що 90% кровеносних судин розміщено у кістковому мозку і лише 10% - у кістковій тканині. Особливості галуження внутрішньокісткових вен найбільш повно висвітлені у роботі І.І. Новикова (1983). Проте, ми не знаходимо відповіді на вказані структурно-функціональні взаємовідношення артерій і вен у кісткових органах і особливо у кістковому мозку свійських тварин. [Витола М.К. Об особенностях кровообращения в костном мозге: матер, симпозиума по вопросам кровообращения. - Ростов-на-Дону, Т.І., 1968. - С.41-42; Кисиль-Рябцева З.И. Внутрикостные вены длинных трубчатых костей

(19) **UA** (11) **49142** (13) **U**

плодов человека и новорожденных / З.И. Кисель-Рябцева : вести, рентг., рабиолог., Т. XXVI, Вып. 5-6. 1947. - С. 19-22; Крупко И.Л. Внутрикостная анестезия / И.Л. Крупко, А.В. Воронцов, С.С. Ткаченко. М.: Медицина, 1969. - 56с.; Мажуга П.М. Функциональная морфология кровеносных сосудов конечности человека и животных / М.П. Мажуга. - Киев: Наукова думка, 1966. - 356с.; Новиков И.И. Кровеносные сосуды костного мозга / И.И. Новиков. - М.: Медицина, 1983. - 186с.; Хрусталёва И.В. О некоторых закономерностях в расположении сосудистых отверстий на костях грудных конечностей некоторых домашних животных: матер, всесоюзн. конф. по возрастной морфологии. - Самарканд, 1972. - С. 217-220.]

Найближчим аналогом є роботи Новикова И.И. [Новиков И.И. Кровеносные сосуды костного мозга / И.И. Новиков. - М.: Медицина, 1983. - 186с.] в якому висвітлені особливості галуження внутрішньокісткових вен та артерій у людини і лабораторних тварин.

Недоліком прототипу [Амалицкий В.Г. Пути циркуляции крови в трубчатых костях с/х животных / В.Г. Амалицкий // Вопросы животноводства на Юге Украины: сб. науч. тр. - Херсон, 1970. - С. 241-266] є відсутність відомостей про структурно-функціональні взаємовідношення внутрішньокісткових артерій і вен у кісткових органах, особливо, у червоному кістковому мозку новонароджених тварин.

Корисною моделлю ставиться завдання визначення структурно-функціональних взаємовідношень внутрішньокісткових артерій і вен довгих трубчастих кісток грудних і тазових кінцівок плодів і новонароджених телят і ягнят.

Поставлене завдання досягається тим що, у способі визначення критеріїв структурно-функціональних артеріально-венозних взаємовідношень у кістковому мозку ссавців, що включає визначення особливостей галуження кісткового мозкових артерій і вен діафіза і епіфізах довгих трубчастих кісток кінцівок, згідно корисної моделі, у кістковому мозку ссавців за умови статички визначають систолічний тиск паравенозного артеріального сплетення, причому за умови зменшення еластичності кістково-мозкових артерій, сповільненні течії крові у венах, підвищені внутрішньокісткового тиску та подразненнях нервових закінчень, встановлюють прояв больових відчуттів із значним посиленням при збільшенні статички тварини.

Досліджували структурно-функціональні взаємовідношення артерій і вен довгих трубчастих кісткових органів грудних і тазових кінцівок 8-9 місячних плодів та телят віком та 1-, 10-, 20-, 30 діб бика домашнього чорно-рябої і червоно-степової порід та овець романівської породи віком 1-, 10-, 20-, 30 діб. Морфологію внутрішньокісткових артерій і вен різного калібру і їх взаємовідношення досліджували в плечових, стегнових, променевих, великомілкових п'ясткових і плеснових (n=147) кісткових органах з використанням комплексу морфологічних методів (анатомічного препарування, мікрорентгенографії, світлової мікроскопії тощо).

З'ясували, що взаємовідношення і галуження

кровоносних судин у кісткових органах, зокрема у кістковому мозку, значно відрізняється від таких, порівняно із іншими органами організму свійських тварин і людини.

Нами встановлено, що артеріально-венозні взаємовідношення у кістковому мозку мають загальнобіологічні закономірності характерні для всіх кісткових органів. Перш за все, це наявність артеріальних паравенозних сплетень. Відмінністю останніх є зменшення діаметру артерій і збільшення діаметру вен у напрямку від дистальних до проксимальних ланок кінцівок.

Живильна діафізарна кістковомозкова артерія має максимальний діаметр у середній ділянці діафіза (Фіг.1). Товщина стінки 1, значно більша за її просвіт 2, тоді як стінка діафізарної кістковомозкової вени дуже тонка стінка 3 і має великий просвіт 4. В стінці вени виявляються артерії паравенозного сплетення 5.

При світовій мікроскопії встановлено, що зовнішня стінка вени оточена кістковим мозком і межа між ними майже не виявляється. Джерела кістковомозкової вени знаходяться на межі субхондральної діаметрофезарної кістки. Численні венозні гілки, зливаючись, утворюють вену значного калібру, який у кісткових органах телят сягає 2500,0-3000,0мкм. Утворена вена направляється до живильного отвору, через який проникає і діафізарна кістковомозкова артерія, яка галузиться на висхідну (коротшу) і низхідну (довшу) гілки. Обидві (Фіг.2) артеріальні гілки 6, супроводжують діафізарну кістковомозкову вену 7, обплітаючи її своїми гілками - артеріями меншого калібру 8, утворюючи паравенозне артеріальне сплетення.

Внаслідок таких загальнобіологічних взаємовідношень артерії паравенозного сплетення, за умови проходження систолічної хвилі, тиснуть на тонкостінну вену, сприяючи течії крові із діафізарної кістково-мозкової вени в екстраоссальні і венозні магістралі оточуючих тканин.

Отже, течія крові по діафізарній кістковомозковій вені у товстому шарі діафіза компактної кісткової тканини зумовлюється збільшенням систолічної течії крові в артеріях паравенозного сплетення.

Зменшення еластичності товстостінних діафізарних кістковомозкових артерій (склеротичні явища), сповільнює течію крові у відповідній вені та підвищує внутрішньокістковий тиск. За умови такого стану, тобто підвищення внутрішньокісткового тиску, подразнюються нервові закінчення, що проявляється больовим відчуттям, яке значно посилюється при довгій статички тварини. Крім того, дослідження свідчать, що в проксимальному і дистальному епіфізах кісткових органів з високою пружністю вени обплітають артерії (Фіг.3). Епіфізарна вена 9, охоплює артерії 10, утворюючи парартеріальне венозне сплетення.

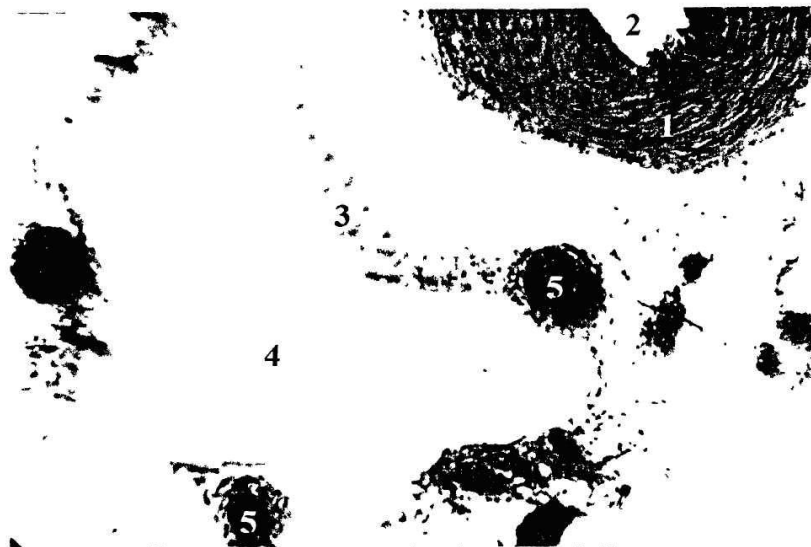
Внаслідок пружності губчастої кісткової тканини, зростає тиск на епіфізарні вени, особливо магістральні стовбури, які розміщуються в горизонтальній площині відносно статички маси тіла. Довге стояння тварини, як у першому, так і у другому випадку змінює гемодинаміку в кісткових органах, що зумовлює не лише біль, але й у подальшому

викликає зміни структури кісткового мозку, як органу універсального гемоімунотопу.

У новонароджених і молочного періоду тетрапод, до яких належать продуктивні тварини кісткова тканина грубоволокниста, для якої властива значна пружність, що зумовлює підвищення внутрішньокісткового тиску. При тривалій статиці новонароджених тетрапод підвищення внутрішньокісткового тиску призводить до виникнення больових подразнень. Допустимо, що даний феномен є одним із головних чинників, які зумовлюють відносно незначну рухливість, особливо, статику тварин, у

перші дні після народження. Підвищення внутрішньокісткового тиску внаслідок порушення гемодинаміки є однією із причин розвитку деструктивних змін у кістковому мозку і кістковій тканині.

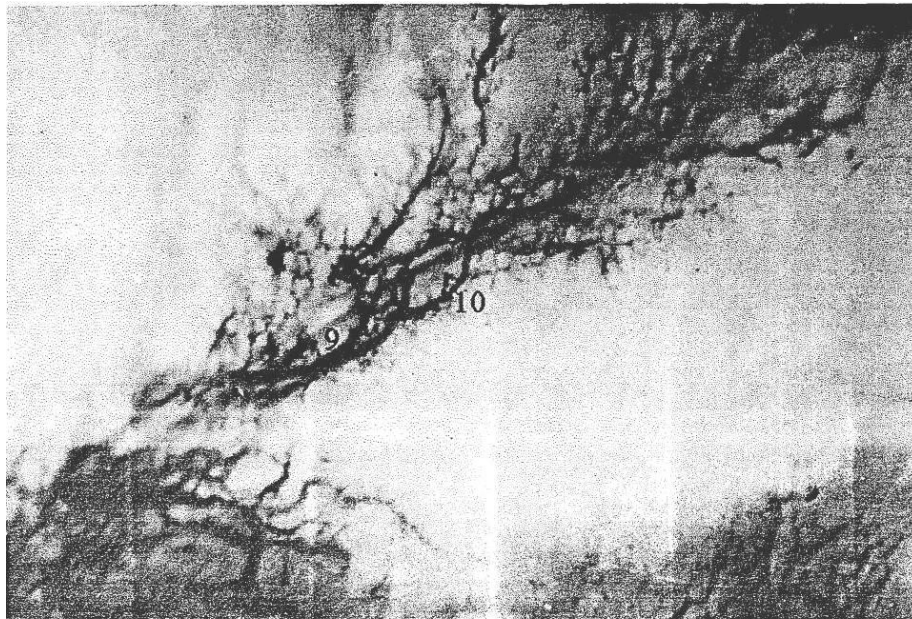
Спосіб визначення критеріїв структурно-функціональних артеріально-венозних взаємовідношень у кістковому мозку ссавців, що пропонується, до цього часу не використовувалися у гуманній і ветеринарній медицині, зокрема у ветеринарній неонатології, артрології, клінічній діагностиці та терапії.



Гістопрепарат товщини стінок і просвіту діафізарних кісткомозкових артерій і вен плечової кістки теляти  
Фіг.1



Паравенозне артеріальне сплетення (нативний препарат) плечової кістки теляти  
Фіг.2



Вени параартеріального сплетення епіфіза (просвітлений препарат)  
стегнової кістки теляти  
Фіг.3