



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **112113** (13) **C2**
(51) МПК

A61B 5/026 (2006.01)

A61B 8/06 (2006.01)

A61B 8/08 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

<p>(21) Номер заявки: а 2014 12084</p> <p>(22) Дата подання заявки: 10.11.2014</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 25.07.2016</p> <p>(41) Публікація відомостей про заявку: 27.04.2015, Бюл.№ 8</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.07.2016, Бюл.№ 14</p>	<p>(72) Винахідник(и): Погорілий Василь Васильович (UA), Якименко Олександр Григорович (UA), Коноплицький Віктор Сергійович (UA), Чорнопищук Роман Миколайович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМ. М.І. ПИРОГОВА, вул. Пирогова, 56, м. Вінниця, 21018 (UA)</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: Лузин В. В. Лазерная доплеровская флоуметрия в оценке микроциркуляторных нарушений кишечной стенки при острой кишечной непроходимости в эксперименте / Лузин В. В., Староконь П. М., Телегин А. П., Александров Ю. М., Рехен Д. Г. // Медицинский альманах. – 2009. – № 3. С. 48-49. Даниленко І. А. Порівняння різних методів оцінки життєздатності кишкової стінки в експериментальній моделі гострого порушення мезентеріального кровообігу. / Даниленко І. А., Кононенко М. Г., Манжос А. П. // Вісник наукових досліджень. 2012. №1, С. 93-95. RU 2295293 C1, 20.03.2007 UA 101890 C2, 13.05.2013 UA 79664 U, 25.04.2013 Беляева О.А. Эхографические критерии обоснования рациональной хирургической тактики у детей с инвагинацией кишок / О.А. Беляева, В.М. Розинов, В.А. Темнова // Ультразвуковая и функциональная диагностика. - 2005. - № 5. - С. 58-63. Спосіб експериментального моделювання інвагінації кишок Якименко О.Г., Стахов В.В.// Вісник Вінницького національного медичного університету. - № 2 (Т. 15). - 2011. - С.393-396.</p>
--	---

(54) СПОСІБ ЗАСТОСУВАННЯ ІМПУЛЬСНО-ХВИЛЬОВОЇ ДОППЛЕРОГРАФІЇ ДЛЯ ІНТРАОПЕРАЦІЙНОЇ ОЦІНКИ ЖИТТЄЗДАТНОСТІ КИШКИ В ЕКСПЕРИМЕНТІ

(57) Реферат:

Винахід стосується медицини, а саме клінічної та експериментальної хірургії, і може бути використаний для дослідження гемодинаміки при реконструктивно-відновних операціях на тонкій та товстій кишці при кишковій непрохідності з метою дослідження кількісних характеристик кровотоку в мезентеріальних судинах для вибирання правильної хірургічної тактики. Застосовують імпульсно-хвильову доплерографію для інтраопераційної оцінки життєздатності кишки в експерименті, яка полягає в тому, що безпосередньо зі стінки мезентеріальних судин, що живлять відділи тонкої та товстої кишки, фіксують кількісні показники кровотоку за умов фізіологічної норми та при моделюванні кишкової інвагінації і

UA 112113 C2

зменшенні швидкості кровотоку та збільшенні індексів RI та PI більше ніж у 2 рази оцінюють як розвиток незворотних патофізіологічних процесів в ділянці інвагінату.



Винахід належить до медицини, а саме до клінічної та експериментальної хірургії, і може бути використана для дослідження гемодинаміки при реконструктивно-відновних операціях на тонкій та товстій кишці при кишковій непрохідності з метою дослідження кількісних характеристик кровотоку в мезентеріальних судинах для обрання правильної хірургічної тактики.

Відомий спосіб транскутанного доплерографічного дослідження наявності чи відсутності кровотоку в кишці за допомогою тканинного енергетичного доплера, коли датчик доплера розміщують безпосередньо над зацікавленою ділянкою кишки (Беляева О.А. Эхографические критерии обоснования рациональной хирургической тактики у детей с инвагинацией кишок/ О.А. Беляева, В.М. Розинов, В.А. Темнова// Ультразвуковая и функциональная диагностика. - 2005. - № 5. - С. 58-63).

Однак даний спосіб мало ефективний і часто-густо не дозволяє адекватно оцінити кровотік, оскільки вказує лише про його наявність, не характеризуючи його кількісні характеристики. Це в свою чергу може призвести до помилкового прийняття хірургічного рішення при оперативному втручанні.

Відомий також спосіб інтраопераційної тканинної пульсометри оснований на визначенні фізичних характеристик пульсової хвилі в ділянці ішемізованої кишки (Качина Ю.А., 2006).

Однак даний спосіб не визначає параметричні дані, а передбачає визначення коефіцієнта достатності гемоциркуляції, який має лише два значення: достатності гемомікроциркуляції: $K > 0,5$ та $K < 0,5$, які мають дуже широкий інтервал між собою і не враховують прогностично важливих позитивних змін гемодинаміки під час оперативного втручання,

індекс Пурселло (індекс резистентності) формула 1:

$$RI = \frac{(Vps - Ved)}{Vps}$$

та PI - індекс Геслінга (індекс пульсації) формула 2:

$$RI = \frac{(Vps - Ved)}{Vm}$$

Приклад 1. Піддослідній тварині, цуценя А., віком 6 місяців, масою 5,5 кг, після премедикації під каліпсоловим загальним знеболенням оброблювали операційне поле тричі розчином йодонату, виконували серединну лапаротомію. Краї операційної рани розширювали за допомогою гачків, знаходили брижу петель тонкої кишки, візуалізували краніальну брижову артерію та здухвинно-сліпо-ободову артерію. Визначали кількісні характеристики кровотоку: пікову систолічну швидкість кровотоку (Vps), яка склала 21,20 см/с, кінцеву діастолічну (Ved) - 11,30 см/с, середню швидкість (Vm) - 14,79 см/с, індекс резистентності судин $RI=0,47$, пульсаційний індекс PI - 0,67. При дослідженні кількісних характеристик кровотоку судини, що живить товсту кишку (каудальна брижова артерія) отримано наступні показники: пікова систолічна швидкість кровотоку (Vps) склала 9,1 см/с, кінцева діастолічна (Ved) - 5,9 см/с, середня швидкість (Vm).

В основу винаходу "Спосіб застосування імпульсно-хвильової доплерографії для інтраопераційної оцінки життєздатності кишки в експерименті" поставлено задачу оцінити рівень фізіологічної гемодинаміки в магістральних мезентеріальних судинах, які живлять відділи тонкої та товстої кишки та дослідження їх змін при гострій кишковій непрохідності в експерименті.

Поставлена задача вирішується тим, що передбачає виконання у дослідних тварин серединної лапаротомії, пошук основних брижових судин, які живлять тонку кишку: краніальну брижову артерію та здухвинно-сліпо-ободову артерію - відповідні аналоги у людей: верхня брижова артерія та артерія іліо-коліка; які живлять товсту кишку: каудальна брижова артерія - відповідний аналог у людей: нижня брижова артерія.

Дослідження змін гемодинаміки у вищезазначених судинах здійснювали після моделювання інвагінації тонкої та товстої кишки за власно розробленим способом (Раціоналізаторська пропозиція, Свідоцтво № 19 видане науковим відділом ВНМУ ім. М.І. Пирогова від 28.04.2011; Спосіб експериментального моделювання інвагінації кишок Якименко О.Г., Стахов В.В.// Вісник Вінницького національного медичного університету. - № 2 (Т. 15). - 2011. - С.393-396). Післяопераційну рану зашивали через усі шари вузловими швами на "бантик". Дослідження виконували шляхом розпушення країв рани через через 6-12-18-24 години.

Допплерографічні дослідження виконували на ультразвуковому пристрої "SaoteMyLab 25" лінійними трансдюсерами частотою 5-7,5 МГц у імпульсно-хвильовому режимі. Для зняття характеристик безпосередньо з брижових судин використовували стерильний гель для кращого прилягання датчика до судини. Досліджували наступні показники: $-Vps$ - пікову систолічну швидкість кровотоку брижових судин (см/с); $-Ved$ - кінцеву діастолічну швидкість кровотоку брижових судин (см/с); $-Vm$ - середню швидкість кровотоку. Дані показники програмне

забезпечення сонографа вираховує автоматично, Фіг. 1. Додатково вираховували: - RI-6,97 см/с, індекс резистентності судин RI-0,35, пульсаційний індекс PI - 0,46.

5 Приклад 2. Піддослідній тварині, цуценя К., віком 6 місяців, масою 5 кг, після введення в каліпсоловий наркоз та обробки операційного поля тричі розчином йодонату, виконана серединна лапаротомія. Краї операційної рани розширені за допомогою гачків, знайдена брижа петель тонкої кишки, візуалізовано краніальну брижову артерію та здухвинно-сліпо-ободову артерію. Визначено кількісні характеристики кровотоку: пікова систолічна швидкість кровотоку (Vps) склала 21,30 см/с, кінцева діастолічна (Ved) -11,70 см/с, середня швидкість (Vm) - 14,90 см/с, індекс резистентності судин RI-0,45, пульсаційний індекс PI - 0,64. Після дослідження, в операційну рану виведено петлі тонкої кишки, змодельовано тонкокишкову інвагінацію. Кишку занурено в черевну порожнину. Рану зашили через усі шари вузловими швами на "бантик". Повторне дослідження виконали шляхом розпущення країв рани через через 6-12-18-24 години. Зафіксовано зниження показників гемодинаміки в залежності від тривалості гострої кишкової непрохідності у вигляді змодельованої кишкової інвагінації, Табл. 1.

15

Таблиця 1

Зміни гемодинаміки в басейні краніальної брижової артерії, живильної петлі тонкої кишки

Показники	V _{ps} см/с	V _{ed} см/с	V _m см/с	RI	PI
Фізіологічний	21,30	11,70	14,90	0,45	0,64
Через 6 годин	19,50	11,10	13,90	0,43	0,60
Через 12 годин	16,10	8,50	10,56	0,47	0,71
Через 18 годин	14,70	2,20	9,3	0,93	1,47
Через 24 години	11,85	2,00	5,28	0,83	1,86

20 Приклад 3. Піддослідній тварині, цуценя Т., віком 6 місяців, масою 6 кг, після введення в каліпсоловий наркоз та обробки операційного поля тричі розчином йодонату, виконана серединна лапаротомія. Краї операційної рани розширені за допомогою гачків, знайдена брижа петель товстої кишки, візуалізовано каудальну брижову артерію. Визначено кількісні характеристики кровотоку: пікову систолічну швидкість кровотоку (Vps) - 9,30 см/с, кінцеву діастолічну (Ved) - 6,30 см/с, середню швидкість кровотоку (Vm) - 7,30 см/с, індекс резистентності судин RI - 0,32, пульсаційний індекс PI - 0,41. Після дослідження, в операційну рану виведено петлі тонкої кишки, змодельовано тонкокишкову інвагінацію. Кишку занурено в черевну порожнину. Рану зашили через усі шари вузловими швами на "бантик". Повторне дослідження виконали шляхом розпущення країв рани через через 6-12-18-24 години. Зафіксовано зниження показників гемодинаміки в залежності від тривалості гострої кишкової непрохідності у вигляді змодельованої кишкової інвагінації, Табл. 2.

25

Таблиця 2

Зміни гемодинаміки в басейні каудальної брижової артерії, живильної петлі товстої кишки

Показники	V _{ps} см/с	V _{ed} см/с	V _m см/с	RI	PI
Фізіологічний	9,30	6,30	7,30	0,32	0,41
Через 6 годин	9,10	5,20	6,50	0,43	0,60
Через 12 годин	8,90	5,00	6,30	0,44	0,62
Через 18 годин	8,50	1,80	4,03	0,79	1,66
Через 24 години	8,40	1,60	3,87	0,81	1,76

30

35 Патолофізіологічні процеси в ділянці інвагінації викликали гемодинамічні порушення в мезентеріальних судинах, які були зафіксовані нами за допомогою запропонованого способу - інтраопераційної імпульсно-хвильової доплерографії, у вигляді зменшення середньої швидкості кровотоку на 40-60 %, критичного (більше ніж у 2 рази) збільшення індексу резистентності та індексу пульсації, що при оцінці морфологічного субстрату шарів кишки взятого з ділянки інвагінації, відповідало розвитку некрозу слизового шару кишки, виникненню виразок в підслизовому шарі та появою діapedезних крововиливів в м'язовому шарі, тобто незворотних патолофізіологічних змін.

40

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

- 5 Спосіб застосування імпульсно-хвильової доплерографії для інтраопераційної оцінки життєздатності кишки в експерименті, який полягає в тому, що безпосередньо зі стінки мезентеріальних судин, що живлять відділи тонкої та товстої кишки, фіксують кількісні показники кровотоку за умов фізіологічної норми та при моделюванні кишкової інвагінації і зменшенні швидкості кровотоку та збільшенні індексів RI та PI більше ніж у 2 рази оцінюють як розвиток незворотних патофізіологічних процесів в ділянці інвагінату.



10

Комп'ютерна верстка О. Гергіль

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601