



УКРАЇНА

(19) UA (11) 12147 (13) U
(51) МПК (2006)
G01N 33/48МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) РОТАЦІЙНИЙ ВІСКОЗИМЕТР

1

2

(21) u200507844

(22) 08.08.2005

(24) 16.01.2006

(46) 16.01.2006, Бюл. № 1, 2006 р.

(72) Шостак Василь Михайлович, Процюк Олександр Федорович, Куцевалов Василь Іванович, Голота Віталій Вячеславович

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМ. М.І.ПИРОГОВА

(57) Ротаційний віскозиметр, що містить два циліндри і стержень з крильчаткою, який відрізняється тим, що до внутрішнього циліндра прикріплений магніт, а до станини навколо зовнішнього циліндра прикріплений електромеханічний контакт, що з'єднаний з електромеханічним лічильником блока керування.

Корисна модель відноситься до медицини і зокрема до клініко-лабораторних досліджень біологічних (кров, жовч, сеча, спинномозкова та асцитична рідина) та небіологічних рідин (вода, етиловий спирт, хлористий натрій 0,9%, хлористий кальцій 10%, фурацилін 0,02%, новокаїн 0,25% та інших водорозчинних медичних препаратів).

Відомий ротаційний віскозиметр [Лабораторное дело, 1971, №11. С.662-664] містить два циліндри, зовнішній та внутрішній, характеризується тим, що між внутрішнім плаваючим і зовнішнім нерухомим циліндром заливається досліджувана рідина (кров), у внутрішній - рідина з відомою в'язкістю (водно-гліцерінова суміш) і за рахунок двигуна з роторною насадкою проводиться обертання рідини, яка знаходиться у внутрішньому циліндрі. В свою чергу рідина передає момент обертання на вільно плаваючий циліндр. В пазу між циліндрами знаходиться кров, яка внаслідок своєї в'язкості викликає опір його обертанню. Таким чином, стаціонарна кутова швидкість визначається рівністю момента обертання, яка передається водно-гліцеріновою сумішшю і тормозного момента крові. Використовуючи передаточну рідину відомої в'язкості і підтримуючи кутову швидкість роторної насадки постійною, можна за часом, за який циліндр робить один оберт, визначити в'язкість. Якщо насадка обертається зі швидкістю 1 оберт за секунду, то між в'язкістю крові n , яка виражається в паскаль-секундах (Па.с) і часом одного оберта циліндра (в секундах) існує слідуюча залежність: $N=K(T-1)$, де K - постійна, яка залежить від геометричних розмірів робочих тіл (насадки, внутрішнього і зовнішнього циліндрів) і в'язкості передаточної рідини. Робочі елементи віскозиметра були виготовлені із алюмінію.

Недоліки: Однак відомий ротаційний віскозиметр потребує 3-5хв для визначення стаціонарної швидкості обертання внутрішнього циліндра і точності обертів, тому для зменшення похибки дослідження, яка пов'язана з визначенням кутової швидкості, потрібно визначити час не одного, а 20 обертів циліндра. Кількість обертів внутрішнього циліндра рахується з секундоміром і лише після 20 обертів визначається середня відносна в'язкість крові.

В основу корисної моделі ротаційного віскозиметра шляхом введення електронного датчика і блоку керування забезпечити підрахунки обертів внутрішнього циліндра з постійним магнітом під дією магнітного поля і електромеханічного контакту, що супроводжується звуковим і цифровим сигналами на електромеханічному лічильнику, прискорити і підвищити точність кількості обертів циліндра і визначити відносну в'язкість досліджуваної рідини.

Ротаційний віскозиметр містить два циліндри, зовнішній і внутрішній та стержень з крильчаткою, згідно корисної моделі до внутрішнього циліндра прикріплений магніт, до станини біля зовнішнього циліндра прикріплений електромеханічний контакт, що з'єднаний з електромеханічним лічильником блока керування і з електродвигуном.

На кресленні зображений запропонований ротаційний віскозиметр - Фіг.1 і блок керування Фіг.2.

Основними частинами приладу є: станина 1 з отвором для фіксації зовнішнього циліндра 2, в якому розміщений внутрішній плаваючий циліндр 3 з магнітом 4 та пристосування для кріплення електромеханічного контакту 5, двигуноутримувач 6 з коробкою мікромеханізму 7, розміщений на станині електродвигун асинхронний типу -Д-32 з

(19) UA (11) 12147 (13) U

швидкістю 72 оберти за 1хв. 8, з конденсаторами запуску С1, С2 9, опір R 1 10, з'єднаний стержнем і крильчаткою 11. Блок керування складається з корпусу 12, в якому розміщені вимикач 13, індикатор живлення 14 та електромеханічний лічильник 15. На задній стінці корпусу розміщені запобіжник мережі, електрошнур з вишкою для підключення в електромережу 220 вольт, а також панель ЛК-8, яка необхідна для з'єднання з механічним блоком при допомозі роз'ємного з'єднання і клема заземлення за технікою безпеки. На нижній стінці розміщена електронна система, яка складається із трансформатора, діодного мостика, конденсатора-фільтра і транзисторного ключа.

Поставлене завдання здійснюється пристроєм, що має два циліндри, зовнішній і внутрішній, та стержень з крильчаткою, згідно з корисною моделлю, до внутрішнього циліндра прикріплений магніт, до станини біля зовнішнього циліндра прикріплений електромеханічний контакт, що з'єднаний з електромеханічним лічильником блоку керування і з електродвигуном.

Визначення в'язкості жовчі ротаційним віскозиметром проводиться наступним чином. Перед кожним дослідженням прилад ретельно промивають теплою водою з порошком, обробляють спиртом і ефіром. Особливо очищають і промивають робочі елементи віскозиметра: стержень з крильчаткою 11, внутрішнім 3 і зовнішнім 2 циліндр. Після промивання і висушення приладу, перед тим, як приступити до визначення в'язкості жовчі чи крові необхідно перевірити роботу приладу з визначенням в'язкості дистильованої води за однакових умов при температурі приміщення 18-20°C (калібрівка приладу), яка давала 48 обертів внутрішнього циліндра за 1хв і відповідала в'язкості 1 сантипуаз-спз (0,01г.см/сек²). Для визначення в'язкості жовч беруть під час операції при пункції жовчного міхура, загальної жовчної протоки, а також із холедохостомічного дренажа в стерильну пробірку до 10мл і заливають 5мл жовчі в зазор між внутрішнім 3 і зовнішнім 2 циліндром. У внутрішній кону-

соподібний циліндр 3 заливають рідину з відомою в'язкістю (гліцерин 20 мл, в'язкість - 1490спз), в яку опускають стержень із крильчаткою 11 і приводять в дію з допомогою електродвигуна 8. Приєднують прилад до електричної мережі і включають блок керування 12, який приводить в рух електродвигун 8 і обертання стержня з крильчаткою 11 у внутрішньому циліндрі 3 з відомою рідиною (гліцерином). За рахунок в'язкості передаточної рідини (гліцерину) набирає обертів внутрішній циліндр 3, якому чинить опір досліджувана рідина (жовч), що залита у зовнішній циліндр 2. Кількість обертів внутрішнього циліндру 3 з магнітом 4 залежить від в'язкості досліджуваної рідини і реєструється на світловому табло електромеханічного лічильника 15.

Нами проведено визначення в'язкості жовчі у 35 оперованих хворих із жовчного міхура і загальної жовчної протоки за допомогою ротаційного віскозиметра з електронним датчиком. В результаті в'язкості жовчі із жовчного міхура кількість обертів внутрішнього циліндра зменшилась в середньому до 15-16 за 1хв, що відповідає в'язкості 3,2-3,0спз. Жовч із загальної жовчної протоки зменшила кількість обертів циліндра до 21-22 за 1хв, що відповідає в'язкості 2,3-2,2спз. Жовч із жовчного міхура і загальної жовчної протоки була літогенною, так як вона забиралась у хворих з калькульозним холециститом, ускладненим холедохолітазом, холангітом та механічною жовтяницею.

Між в'язкістю жовчі і умовами утворення каменів та розвитком запальних змін в жовчних шляхах існує пряма залежність. Чим вища в'язкість жовчі, тим швидше настає стратифікація холестерину і випадіння його в осад у вигляді кристалів та формування каменів. Чим більше утворюється каменів в жовчному міхурі, тим швидше розвиваються запальні і деструктивні зміни в ньому.

За допомогою ротаційного віскозиметра з електронним датчиком визначили відносну в'язкість інфузійних сольових розчинів, кристалоїдів, плазми та антисептиків, (таблиця 1).

Таблиця 1

Порівняльна характеристика відносної в'язкості небіологічних та біологічних рідин

Небіологічні рідини	Кількість обертів	Сантипуаз СПЗ(0,01г.см/с ²)	НьютонН (КГМ/с ²)	Біологічні	Кількість	Сантипуаз	Ньютон
Дистил. вода	48	1,0	0,0010	Жовч міхура	16-15	3,0- 3,2	0,003-0,0032
Етил. спирт	53	0,9	0,0009	Жовч холедоха	22-21	2,2-2,3	0,0022-0,0023
Фурацилін	58	0,83	0,00083	Жовч із черев. порожнини	36	1,33	0,00133
Хлорид натрію 0,9%	38	1,26	0,00126	Свіжа замор. плазма	20	2,40	0,00240
Хлорид кальцію 10%	50	0,96	0,00096	Консерв. кров	18	2,66	0,00266
Глюкоза 5%	30	1,6	0,0016	Еритроц. маса	4-5	12,0-9,6	0,012-0,0096
Метрогіл	34	1,41	0,00141	Кров із вени	11-10	4,4-4,8	0,0044-0,0048
Новокаїн 0,25%	58	0,83	0,00083				

Приведені дані таблиці 1 показують, що із біологічних рідин в'язкість крові із вени складає 4,4-4,8сиз, еритроцитарної маси -9,6-12,0, консервованої крові -2,66 та свіжої замороженої плазми, розчиненої на водяній бані при температурі 37°C-2,40спз. Ступінь в'язкості біологічних рідин впливає на розвиток післятрансфузійних реакцій при переливанні крові та плазми. Чим менша в'язкість крові та плазми і швидкість їх переливання, тим менше створюється умов для розвитку посттрансфузійних реакцій.

Порівнюючи в'язкість небіологічних рідин визначили, що найнижчу в'язкість мають 0,25% розчин новокаїну та 0,02% фурациліну. Низька в'язкість новокаїну та фурациліну застосована нами для санації, промивання і комплексного антибактеріального і дезінтоксикаційного лікування жовч-

новивідних шляхів під чаю операції і в післяопераційному періоді. Ендохоледохоєальне застосування новокаїну та фурациліну з антибіотиками (цефазолін, цефтріаксон, зіноцеф) і спазмолітиками (но-шпа, папаверин, спазмалгон) посилює антибактеріальну терапію, покращує швидкість протікання жовчі в жовчних шляхах і тим самим прискорює їх вимивання від жовчного вмісту, холестеринової замазки, піску і зменшує бактеріохолію.

Для зменшення в'язкості крові при в/в переливанні еритроцитарної маси останню розбавляють 0,9% розчином хлориду натрію в співвідношенні 1:1 або 1:2. Для профілактики постінфузійних реакцій (озноб, підвищення температури тіла) при в/в вливанні інфузійні розчини підігрівають на водяній бані до температури тіла 36-37°C і вводять зі швидкістю 15-20 крапель за 1хв.

