

## ПЕРСПЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ПРИЛАДИ

### Інформаційні джерела

1. Басва О.В. Менеджмент у галузі охорони здоров'я: Навч. посібник. / Басва О.В. – К.: Центр учбової літератури, 2008 — 640 с.
2. Владимирский А.В. Клиническое телеконсультирование. Руководство для врачей. Издание второе, дополненное и переработанное / Владимирский А.В. – Донецк ООО «Норд», 2005. – 107 с.
3. Владимирский А.В. Телемедицина / Владимирский А.В. – Донецк: ООО «Цифровая типография», 2011. – 437 с.
4. Дружинина И.В. Информационное обеспечение профессиональной деятельности (Информатика для медицинских работников): учебное пособие / Дружинина И.В. – Томск: В-Спектр, 2010. – 80 с.
5. Основи біомедичного радіоелектронного апаратобудування : Навчальний посібник / Злепко С. М., Павлов С. В., Коваль Л. Г. та ін. – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 133 с.

УДК 532.711.65.067 (088.8)

Петрина Л.Г.

ДВНЗ «Івано-Франківський національний медичний університет»

### ДОСЛІДЖЕННЯ ЗВ'ЯЗАНИХ І НЕЗВ'ЯЗАНИХ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ В КРОВІ

*Визначення кількісного співвідношення між металами, включеними в біополімери і металами, які перебувають в дисоційованому стані, має велике значення для вивчення і оцінки біохімічного статусу організму. Форму перебування мікроелементів в крові ми визначали за допомогою методу ультрафільтрації в нашій модифікації через колоїдні мембрани виготовлені у створеній нами камері. Запропоновані пристрої дозволяють отримувати колоїдні мембрани заданої форми, товщини, пористості, зменшити час на їх виготовлення і раціонально використовувати вихідний матеріал.*

*Определение количественного соотношения между металлами, включенными в биополимеры и металлами, которые пребывают в диссоциированном состоянии имеет большое значение для изучения и оценки биохимического статуса организма. Форму нахождения микроэлементов в крови мы определяли с помощью метода ультрафильтрации в нашей модификации сквозь коллоидные мембраны изготовленные в созданной нами камере. Предложенные устройства позволяют получать коллоидные мембраны заданной формы, толщины, пористости, уменьшать время на их изготовление и рационально использовать исходный материал.*

*Determination of the proportions between the metals included in biopolymers and metals that are in the dissociated state is important for the study and evaluation of the biochemical status of organism. The form of stay of microelements in the blood we determined using the ultrafiltration method in our modification through colloidal membranes in created by us chamber. The proposed device gives the ability to receive a colloid membrane with given shape, thickness, porosity; reduce the time of their production and rational use of source material.*

*Ключові слова: ультрафільтрація, мікроелементи, кров*

Враховуючи той факт, що каталітична активність мікроконцентрації важких металів збільшується при їх включенні в білкові компоненти, то визначення кількісного співвідношення між металами, включеними в біополімери і металами, які перебувають в дисоційованому стані, має велике значення для вивчення і оцінки біохімічного статусу організму [1.2.3]. Форму перебування мікроелементів в крові ми визначали за допомогою методу ультрафільтрації в нашій модифікації.

Розроблений нами пристрій для фільтрації (рис. 1) працює наступним чином.

Через штуцер 11, розміщений у верхній частині стакану 2, в камеру пристрою (вертикальне положення) заливається розчин, що підлягає фільтрації. Через штуцер 12 подається газ під надлишковим тиском, і при цьому включається магнітний помішувач (на рисунку не відмічено), на столик якого встановлюється пристрій для ультрафільтрації. Перемішування розчину, що фільтрується, необхідне для того, щоб зняти концентраційну поляризацію з поверхні мембрани 9 і забезпечити постійну швидкість процесу ультрафільтрації, для цього також періодично через штуцер 10, розміщений в нижній частині стакану 1, подається стиснений газ для продування мембрани.

В процесі ультрафільтрації через штуцер 11 подаються нові порції розчинника, який разом з низькомолекулярними компонентами проходить через напівпроникну мембрану 9 і відводиться через зливний канал 13 в збірник фільтру, а високомолекулярні сполуки лишаються над поверхнею напівпроникної мембрани 9.

## ПЕРСПЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ПРИЛАДИ

Після чого пристрій переводиться в горизонтальне положення і під тиском стиснене повітря подається через штуцер 12 і виводить концентрат в збірник через штуцер 11.

Колоїдні мембрани виготовляли в камері, запропонованій нами. Недолік описаних в літературі [2,3,4] способів в тому, що неможна виготовити мембрану заданої пористості і товщини: процес виготовлення мембрани трудомісткий, а також нераціонально використовується вихідний матеріал.

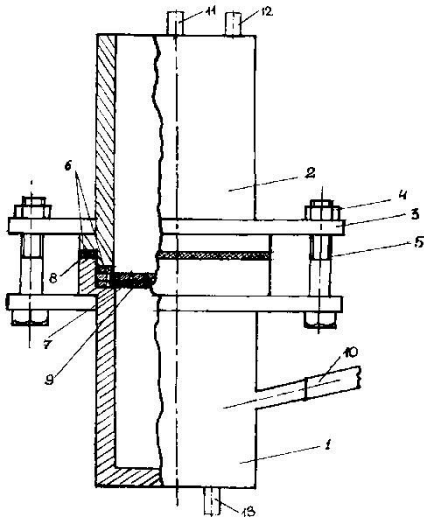


Рис.1. Пристрій для ультрафільтрації

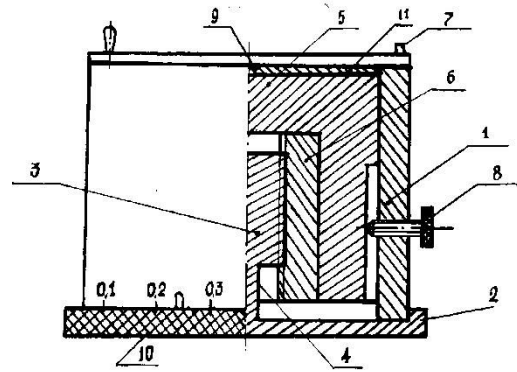


Рис.2. Схема камери для виготовлення колоїдних мембран.

На рис. 1 наведена створена нами камера для отримання мембран (поздовжній розріз).

Прилад для отримання мембран працює наступним чином. На торець стакану 5 ставиться диск 11 і поворотом циліндричного корпуса 1 задається потрібна висота камери 9 у відповідності з необхідною товщиною мембрани, але при цьому посередництвом стопорного гвинта 8 проводиться фіксація стакану 5. Після чого в камеру 9 заливається необхідна кількість колоїду, надлишок якого поворотом пластини 7 знімається. Концентрація колоїду визначає пористість мембрани.

Послабивши стопорний гвинт 8 і повернувши циліндричний корпус 1 в протилежну сторону, виводять диск 11 з виготовленою мембраною з корпуса 1 і швидко переносять її у ванну з дистильованою водою. Через 3..5 хв. (наприклад, при товщині мембрани  $1..2 \cdot 10^{-4}$  м) мембрану знімають з диска 11.

Запропонований пристрій дозволяє отримувати колоїдні мембрани заданої форми, товщини, пористості, зменшити час на їх виготовлення і раціонально використовувати вихідний матеріал. Крім того, швидко виготовлені мембрани дозволяють значно зменшити час підготовки до процесу ультрафільтрації.

Визначення форми знаходження мікроелементів в сироватці ми проводили за допомогою описаного нижче методу.

Для виготовлення колоїдних мембран використовували 5 % розчин колоїду. Товщину мембрани підбирали такою, при якій мембрана не пропускала білок (негативна реакція на білок з азотною чи сульфосаліциловою кислотами), але мала величину пор, при якій дозволяє доводити фільтрацію при тиску 20 мм рт.ст. до 3 крапель за хвилину.

Отримання сироватки: кров забирали в абсолютно сухі пробірки в кількості 8-10 мл. Після 30-хвилинного інкубування в термостаті при  $37^{\circ}$  вміст пробірки центрифугували 20 хв. при 3,5 тис. обертів. Верхній шар сироватки забирали для фільтрації. Нижній – формені елементи крові – промивши ізотонічним розчином на бідистильованій воді, озоляли для подальшого визначення мікроелементів.

Сироватку вводили в апарат для ультрафільтрації. Нагнітаючи повітря, створювали тиск в 20 мм рт.ст. Кількість крапель при такому тиску – 2-3 за хвилину. Періодично ультрафільтрат перевіряли на наявність білку за допомогою реакції з азотною кислотою. Тривалість фільтрації сягає 4-5 годин.

Отриманий таким чином ультрафільтрат упарювали, озоляли і аналізували на вміст мікроелементів [5].

## ПЕРСПЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ПРИЛАДИ

### Інформаційні джерела

1. Бабенко Г.О. Визначення мікроелементів і металоферментів у клінічних лабораторіях / Г.О. Бабенко. — Київ: Здоров'я, 1968. — 138 с.
2. Бабенко Г.А. Микроэлементозы, их роль в патогенезе болезней и механизм возникновения / Г.А. Бабенко // Материалы Всесоюзн. симпоз. "Микроэлементозы человека". — 1989. — С. 32-33.
3. Гоцуляк Л.Е. Исследование органно-тканевых особенностей содержания биоэлементов железа, меди и кобальта при действии рентгеновского облучения / Л.Е. Гоцуляк, С.А. Гава // Материалы Всесоюзного симпоз. "Микроэлементозы человека". — 1989. — С. 72.
4. Ноздрюхина Л.Р. Нарушение микроэлементозного обмена и пути его коррекции / Л.Р. Ноздрюхина, Н.И. Гринкевич. — М.: Наука, 1980. — 280 с.
5. Петрина Л.Г. Динаміка вмісту заліза у крові тварин в ранні терміни після їх опромінення в різних дозах / Л.Г. Петрина // Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю «Бабенківські читання» присвячена пам'яті академіка Г.О.Бабенка 27-28 жовтня 2011 року, Івано-Франківськ. — 2011. — С. 80.

УДК 681.121.4+681.121.8(035)

Попова Н.О.

Луцький національний технічний університет

### ПРО ТИПИ ТАХОМЕТРИЧНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ ТУРБІННИХ ВИТРАТОМІРІВ

*У роботі розглянуті основні типи тахометричних перетворювачів турбінних витратомірів, їх будова, принцип роботи та застосування.*

*В работе рассмотрены основные типы тахометрических преобразователей турбинных расходомеров, их строение, принцип работы и применение.*

*The paper describes the main types of turbine flow transducer tachometric, their structure, working principle and application.*

*Ключові слова. Тахометричний перетворювач, турбінний витратомір, турбінка, лопать, струм, гальмівний момент, магніт, котушка.*

Сучасний стан дозуючої техніки характеризується як створенням нових, більш досконалих засобів дозування рідин та газів, так і подальшому їх вдосконалення.

Прототипом сучасних турбінних витратомірів є «вертушка Вольтмана», яку було винайдено в 1790 р. для вимірювання швидкості протікання води у відкритих потоках. У 1898 р. «вертушки Вольтмана» знаходять перші застосування у закритих трубопроводах.

На початку ХХ століття створюються водоміри зручної та надійної конструкції, які засновано на використанні принципу «вертушки Вольтмана», що знайшли широкого вжитку для вимірювань великої кількості води у напірних трубопроводах. Швидкість обертання крильчатки в таких водомірах вимірювали за допомогою механічних лічильників, у яких спостерігався значний опір до тертя, що, у свою чергу, призводило до суттєвих похибок, які виникали під час вимірювання витрат. Розвиток електричних (безконтактних) методів вимірювання швидкості обертання робочого колеса турбінного давача дозволив повністю застосовувати властивості турбінних перетворювачів.

На даний час відомими є два основних типи давачів турбінних витратомірів: з тангенціальною та аксіальною турбінкою. Давачі витрат з тангенціальною крильчаткою не знайшли широкого застосування через недосконалість метрологічних властивостей, які викликані дискретним характером взаємодії потоку рідини з робочим тілом – турбінкою.

До складу великої кількості турбінних давачів витрат, які застосовуються на практиці, входить аксіальна крильчатка з паралельною до осі потоку віссю. Крильчатка являє собою турбінне робоче колесо, лопаті якого мають форму гвинтової поверхні із сталим кроком. Принцип роботи такого турбінного давача полягає в тому, що робоче колесо, яке монтується коаксіально в трубопроводі, охоплює майже усю кільцеву площу прохідного перерізу та обертається з кутовою швидкістю, яка практично є пропорційною середній швидкості потоку. Так як швидкість потоку пропорційна об'ємним витратам, то швидкість обертання робочого колеса також буде пропорційною витратам.