

Сталагмометричний метод визначення жовчних кислот у жовчі

Б. Є. Єсипенко і М. С. Яременко

Жовчні кислоти є однією з найважливіших складових частин жовчі, і тому кількісне визначення їх має істотне значення як для фізіологічних досліджень, так і для клініки. Тимчасом існуючі методи визначення жовчних кислот мають ряд серйозних недоліків, до того їх застосування потребує багато часу, великої кількості жовчі тощо.

В деякій мірі це стосується методів, в основу яких покладено власність жовчних кислот флуоресцювати в присутності сірчаної кислоти (Г. А. Самарін і А. Л. М'ясников, 1929; Ране, 1925), методів, заснованих на властивості жовчних кислот в присутності простинного цукру і концентрованої сірчаної кислоти давати кольорову реакцію (Ширай і Куні, 1924, та ін.), а також методу визначення жовчних кислот за зниженням ними поверхневого натягу жовчі в порівнянні з поверхневим натягом води.

Відсутність досить точних методів визначення жовчних кислот, застосування яких не потребує багато часу, ускладнює проведення дослідів, зв'язаних з такими визначеннями. В основу розробленого нами методу покладено властивість жовчних кислот знижувати поверхневий натяг рідин, в яких вони розчинені.

За допомогою найбільш точного методу визначення поверхневого натягу (Ребіндер, 1927) ми встановили наявність чіткої залежності поверхневого натягу від концентрації жовчних кислот у розчині води. Як видно з рис. 1 і табл. 1, така залежність найбільш чітко проявляється при малих концентраціях жовчних кислот. Для розчинів, в яких концентрація жовчних кислот перевищує 200 мг%, ця залежність виражається майже пологою лінією (рис. 1).

Наші дані збігаються з даними Гіббса (1878), Траубе (1891) та ін., згідно з якими для сильно розведених розчинів будь-яких поверхнево-активних речовин, а до них належать і жовчні кислоти, зниження поверхневого натягу пропорціональне загальній концентрації цієї речовини в розчині. Із збільшенням концентрації цієї речовини зниження поверхневого натягу розчину відбувається вже непропорціонально. Виходячи з цього, ми можемо визначати кількість жовчних кислот у розчинах з концентрацією 10—200 мг%, вимірюючи їх поверхневий натяг.

Відомо, що у жовчі жовчні кислоти містяться в кількості від 1500 до 8000 мг% (Т. К. Зубакова і А. В. Дробінцева, 1938; І. Т. Курцин, 1952, та ін.), тобто в такій концентрації, коли зміни останньої не відбиваються на поверхневому натягу. Тому кількісне визначення жовчних кислот у щільній жовчі цим методом неможливе (Лепене, 1925).

Проведене нами дослідження поверхневого натягу водних розчинів жовчі з певною концентрацією жовчних кислот показує, що між цими величинами існує чітка залежність (рис. 2).

Кількість жовчних кислот у розведеній жовчі можна визначити за допомогою кривої поверхневого натягу, наведеної на рис. 2.

Проведені нами досліди показують також, що величина поверхневого натягу розведеної жовчі залежить тільки від наявної кількості жовчних кислот. Це підтверджується тим, що проби розведеної жовчі з однаковою концентрацією жовчних кислот і різною концентрацією інших компонентів мають однаковий поверхневий натяг. Тому слід відзначити, що при великих розведеннях жовчі (у 20—30 разів) її поверхневий натяг цілком залежить від концентрації жовчних кислот, а не будь-яких інших складових частин.

Виходячи з цього, ми вважаємо можливим запропонувати такий метод кількісного визначення жовчних кислот.

У скляну посудину ємністю 20 мл вносять 0,5 мл жовчі і додають 14,5 мл дистильованої води. Після цього розведену у 30 разів жовч досліджують на поверхневий натяг. Величину поверхневого натягу по кривій (рис. 2) переводять у відповідну

кислот у жовчі

ни жовчі, і тому досліджень, так мають ряд серйозно-великої кількості

власність жовчних рин і А. Л. М'ясних кислот в при-давати кольорову жовчних кислот-ерхневим натягом

пот, застосування в'язаних з такими-ктивність жовчних

то натягу (Ребін-о натягу від кон-а, така залежність-кислот. Для розчи-залежність вира-

1) та ін., згідно-активних речовин,у пропорціональне-концентрації цієї-непропорціональ-кислот у розчинах

1500 до 8000 мг% (н.), тобто в такій-му натягу. Тому-и неможливе (Ле-

чинів жовчі з пез-инами існує чітка

ити за допомогою

верхневого натягу-кислот. Це підтвер-дією жовчних ки-поверхневий на-у 20—30 разів) її-от, а не будь-яких

кий метод кількіс-

дають 14,5 мл ди-ують на поверхне-одять у відповідну

Таблиця 1

Залежність поверхневого натягу водних розчинів жовчних кислот від їх концентрації

	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900
Концентрація жовчних кислот у мг %																		
Поверхневий натяг у краплях	1,6	87,7	91,5	93,9	95,6	96,9	97,9	98,75	99,2	99,3	99,35	99,35	99,35	99,35	99,35	99,35	99,35	99,35
Поверхневий натяг в дн/см^2	56,78	51,25	50,65	49,35	48,47	47,82	47,33	46,95	46,71	46,66	46,65	46,65	46,65	46,65	46,65	46,65	46,65	46,65

Таблиця 2

Залежність поверхневого натягу водних розчинів жовчі від концентрації жовчних кислот в них

	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900
Концентрація жовчних кислот у мг %																		
Поверхневий натяг у краплях	73,70	78,65	81,85	84,3	85,9	87	87,8	88,4	88,8	89,1	89,25	89,35	89,45	89,55	89,62	89,66	89,7	89,7
Поверхневий натяг в дн/см^2	62,89	58,92	56,61	54,97	53,94	53,26	52,79	52,42	52,22	52,01	51,92	51,85	51,78	51,71	51,68	51,66	51,64	51,64

їй концентрацію жовчних кислот і помножують на розведення. Одержане число і показує кількість жовчних кислот у даній пробі жовчі.

Поверхневий натяг ми визначали за допомогою модифікованого сталагмометра Траубе. Модифікація сталагмометра полягає в пристосуванні до нього крана із стрілкою й обмежника.

При вимірюванні поверхневого натягу кран за допомогою стрілки відкривають тільки до обмежника. Внаслідок цього отвір крана завжди буде однаковий, і тому

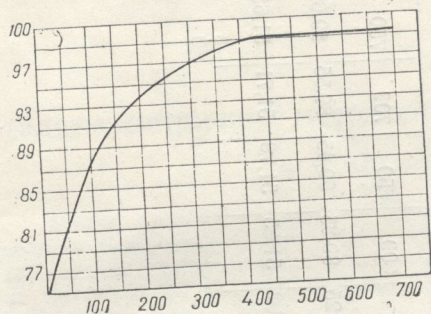


Рис. 1. Графічна залежність поверхневого натягу водних розчинів жовчних кислот від їх концентрації.

На осі абсцис — концентрація в мг%;
на осі ординат — поверхневий натяг (в краплях).

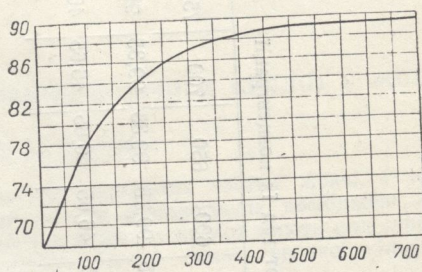


Рис. 2. Графічна залежність поверхневого натягу водних розчинів жовчі від концентрації жовчних кислот в них.

На осі абсцис — концентрація в мг%;
на осі ординат — поверхневий натяг (в краплях).

кількість крапель даного розчину, при його витіканні із сталагмометра, завжди буде однаковою.

Для зручності обчислення концентрації жовчних кислот по кривій (рис. 2) поверхневий натяг показаний в краплях.

В табл. 2 поверхневий натяг показаний в дн/см^2 . Крива, зображена на рис. 2, розрахована для сталагмометра об'ємом 63,7 краплі води. В зв'язку з цим використання цієї кривої можливе тільки при наявності сталагмометра такого об'єму.

Для сталагмометрів іншого об'єму потрібно скласти нову криву, виходячи з їх об'єму і даних, наведених у табл. 2.

Визначення жовчних кислот за нашим методом досить точне і дуже просте, не потребує багато часу і великої кількості жовчі.

ЛІТЕРАТУРА

- Зубакова Т. К. и Дробинцева А. В., Сб. «Исследования по физиологии пищеварительного аппарата человека», ВИЭМ, т. IV, 1938, с. 85.
Курцин И. Т., Механорецепторы желудка и работа пищеварительного аппарата, Изд-во АН СССР, 1952, с. 216.
Лепене, Функциональная диагностика печени, 1952, с. 27.
Ребиндер П. А., Журнал exper. биол. и мед., т. 4, в. 14, 1927, с. 939.
Самарин Г. А. и Мясников А. Л., Терап. архив. № 6, 1929.
Chiray et Cuny, Journ. de Pharm. et Chim., v. 7, Nr. 3, 1928, p. 97.
Gibbs, Scientific Papers, 1, 2, 1878, p. 219.
Rane F., Zeitsch. Klin. Med., 102, 1925, S. 73.
Traube, Ann. der Physik, 265, 1891 (цит. за Базилевичем Н.).

Інститут фізіології ім. О. О. Богомольця
Академії наук УРСР

Надійшла до редакції
18.II 1958 р.

Сталагмометр

В статье из
желчи.

Разработанный
жения разведенно
построенная на
концентрации же
шем по величине
лот в исследуем

Поверхностно
ко модифицирова
Рекомендуем
весьма небольших

Stalagmomet

The paper de
of bile acids in th

The method
of diluted bile on
on the basis of si
in the diluted bile
tigated solutions b

The surface t
modified to increas

The proposed
nation of the bile

Сталагмометрический метод определения желчных кислот в желчи

Б. Е. Есипенко и М. С. Яременко

Резюме

В статье излагается суть метода количественного определения желчных кислот желчи.

Разработанный авторами метод основан на зависимости поверхностного натяжения разведенной желчи от концентрации желчных кислот в ней. Рабочая кривая, построенная на основании одновременных определений поверхностного натяжения и концентрации желчных кислот в разведенной желчи, дает возможность в дальнейшем по величине поверхностного натяжения определять концентрацию желчных кислот в исследуемых растворах.

Поверхностное натяжение определялось сталагмометром Траубе, который несколько модифицирован, что повысило точность определений.

Рекомендуемый метод дает возможность довольно точно и быстро при наличии весьма небольших количеств желчи определить концентрацию желчных кислот.

Stalagmometric Method for Determining Bile Acids in the Bile

B. E. Yesipenko and M. S. Yaremenko

Summary

The paper describes the essential points of a method for the qualitative determination of bile acids in the bile.

The method developed by the authors is based on the dependence of the surface tension of diluted bile on the bile acid concentration contained herein. The working curve, built on the basis of simultaneous determinations of the surface tension and the concentration in the diluted bile makes it possible to determine the bile acid concentration in the investigated solutions by the magnitude of the surface tension.

The surface tension was determined by Traube's stalagmometer, which was somewhat modified to increase the precision of the results.

The proposed method makes it possible to obtain a fairly precise and rapid determination of the bile acid concentration in extremely small quantities of bile.

Одержане число

го сталагмометра
го крана із стріл-

ілки відкривають
днаковий, і тому



500 600 700

алежність по-
дних розчинів
ації жовчних
них.
ентрація в мг%;
хневий натяг (в

тра, завжди буде

ивий (рис. 2) по-

ражена на рис. 2,
ку з цим викори-
якого об'єму.

ву, виходячи з їх

е і дуже просте,

по фізіології пи

тельного апарата,

927, с. 939.

28, р. 97.

до редакції
1958 р.