

УДК 616.366.-003.7-07-085.837.3-089-084

ЗМІНИ ЛИПКОСТІ ГЕЛЕПОДІБНОЇ ЖОВЧІ ПІД ДІЄЮ УЛЬТРАЗВУКУ

Мунтян С. О.

Дорожня клінічна лікарня Придніпровської залізниці

Ключові слова: липкість жовчі, ультразвук, відкриття №42.

У гастроентерології вважається, що кристалізація білірубину у ненасиченому розчині жовчі ссавців пов'язана з переходом міцели білірубину до гелеподібного стану внаслідок зниження захисних властивостей ліпопротеїнового комплексу, що зумовлене зменшенням рН жовчі як колоїдного розчину в умовах бактеріального катарального запалення [1].

В результаті теоретичних, експериментальних та клінічних досліджень, проведених у лабораторіях Дніпропетровської державної медичної академії (керівники — академік АМН України, професор Г. В. Дзяк та лауреат Державної премії України, професор А. М. Зорін), було вперше встановлено можливість впливу ультразвуком на процеси каменеутворення на різних стадіях, зокрема усунення гелеподібного стану жовчі та запобігання подальшій її кристалізації. Внаслідок озвучування гелеподібної жовчі у стані, що передують утворенню каменів, із зміною ліпопротеїнового комплексу і рН жовчі відбувається зменшення її липкості. Причому, найбільші зміни липкості жовчі (до 2—3 разів) відбуваються у разі застосування частоти 0,01—100 кГц і амплітуди 0,1—1,0 мм [2].

Під дією енергії коливань надвисоких частот в організмі виникають тонкі фізико-хімічні зміни у складних біологічних системах. У відповідь на вплив енергії мікрохвиль та поглинання цієї енергії тканинами відбуваються зміни рівня дисперсності колоїдних структур, процесів дифузії та осмосу, проникнення клітинних мембран, інтенсивності перебігу ферментативних процесів, окислення, кислотно-лужного балансу, електричної активності клітин, поверхневого натягу, як це виявили [3, 6, 7] і наші дослідження липкості.

Ультразвук властива емульгуюча, дисперсійна, тиксотропна дія. Тому, застосовуючи ультразвук та використовуючи його тиксотропну дію для зменшення липкості біологічних середовищ, можна впливати на сили зчеплення (взаємодії) між молекулами та шарами у жовчі, збільшуючи її плинність, а отже, сприяти зниженню літогенності гелеподібної жовчі — вбик від золю до справжнього розчину, і таким чином створювати умови для ефективної евакуації її з жовчного міхура.

Під дією ультраакустичної енергії усередині тка-

нин та органів відбуваються зрушення кислотно-лужної рівноваги в лужний бік [3, 7]. Як виявили наші дослідження, це дає змогу, діючи ультразвуком на жовч у гелеподібному стані, змінити рН у лужний бік, чим знизити літогенність жовчі. Одночасно зі змінами рН змінюється рівень резокспотенціалу, що свідчить про підвищення захисно-приспосувальних властивостей тканин. Термічний чинник у механізмі терапевтичної дії ультразвуку не має практичного значення.

Матеріали та методи дослідження

Для клінічного підтвердження відкриття було відібрано 311 хворих (224 жінки та 84 чоловіки) з діагнозом хронічний холецистит, дискінезія жовчних шляхів та 37 практично здорових осіб. У всіх хворих до лікування та після нього поряд з проведенням аналізу загальних клінічних показників визначали такі показники жовчі: білірубін, холестерин, липкість, рН, білірубінат кальцію, кристали холестерину, мікроліти; проводили ультразвукове дослідження жовчного міхура та жовчовивідних шляхів [5].

Хворим основної групи проводили терапію ультразвуком у діапазоні частоти 0,01—100 кГц та амплітуди 0,1—1,0 мм на ділянку жовчного міхура тривалістю 10—15 хв один раз на добу. Курс лікування тривав 10—15 днів, було застосовано апарат типу «Хвиля-М».

Основними складниками ліпопротеїнового комплексу жовчі є: білірубін жовчі, холестерин жовчі, липкість жовчі. Підвищення їхнього рівня призводить до розвитку гелеподібного стану жовчі, підвищення її липкості та зміни рН жовчі. Цей патологічний процес у жовчі ссавців спричинює утворення каменів у жовчному міхурі та жовчовивідних шляхах [1].

Початкові значення білірубину жовчі у хворих жінок до лікування становили $(74,9 \pm 7,72)$ мкмоль/л, перевищуючи в 3,1 разу цей показник у контрольній групі здорових людей — $(22,6 \pm 8,09)$ мкмоль/л. У чоловіків до лікування білірубін жовчі був також підвищеним: $(59,4 \pm 6,30)$ мкмоль/л. Збільшення білірубину жовчі у всіх вікових групах чоловіків та жінок свід-

чить про перехід її до гелеподібного стану. Це підтвердило ультразвукове дослідження, яке виявило згушення, з підвищеною липкістю жовч у міхурі.

Результати та їх обговорення

Після проведеної терапії із застосуванням ультразвуку у всіх пацієнтів білірубін жовчі знижувався до $(28,0 \pm 1,12)$ та $(27,4 \pm 1,14)$ мкмоль у жінок та чоловіків відповідно, а у хворих віком понад 60 років наближався до норми.

До лікування липкість жовчі у жінок становила $(2,35 \pm 0,76)$ пуаз, перевищуючи значення у осіб контрольної групи на 22,5%. При цьому тісна залежність між липкістю та білірубіном жовчі характеризувалась коефіцієнтом лінійної кореляції від 0,56 до 0,91. У чоловіків до лікування липкість жовчі була $(2,38 \pm 0,78)$ пуаз, що на 23,5% перевищувало відповідний показник у контрольній групі. Коефіцієнт кореляції між липкістю та білірубіном жовчі у чоловіків змінювався в межах 0,47—0,87 залежно від віку. Високий рівень липкості жовчі у хворих свідчив про гелеподібність жовчі та стан, що передують утворенню каменів.

Після лікування спостерігалось зниження рівня липкості до $(1,85 \pm 0,18)$ пуаз (на 21,2%), наближення до норми. При цьому залежність між липкістю та білірубіном жовчі зростала, про що свідчило зростання коефіцієнта лінійної кореляції: 0,77—0,91.

Динаміка змін липкості жовчі у хворих після лікування із застосуванням ультразвуку свідчить про достовірне зменшення липкості жовчі до показників липкості у здорових людей. Це підтверджується ультразвуковим дослідженням жовчного міхура.

Початкове значення холестерину жовчі у хворих жінок становило $(27,26 \pm 1,82)$ ммоль/л, тобто було на 66,7% вищим за норму, у здорових — $(9,06 \pm 0,32)$ ммоль/л. Залежність холестерину жовчі від липкості жовчі була високою: 0,62—0,79. У чоловіків до лікування холестерин жовчі становив $(23,87 \pm 1,92)$ ммоль/л, що на 62% перевищувало норму. Коефіцієнт кореляції між холестерином та липкіс-

тю жовчі змінювався в межах 0,48—0,87. Після лікування ультразвуком холестерин жовчі достовірно знизився. У жінок цей показник зменшився до $(14,38 \pm 0,62)$ ммоль/л, у чоловіків до $(13,23 \pm 0,63)$ ммоль/л.

Коефіцієнти лінійної кореляції після лікування свідчили про зростання залежності — у жінок від 0,77 до 0,94, а у чоловіків від 0,81 до 0,90.

Важливою характеристикою стану, що передують каменеутворенню у жовчі, є показник рН жовчі. До лікування у жінок рН жовчі дорівнював $7,23 \pm 0,59$, що нижче від значення у контрольній групі — 7,5. Коефіцієнт кореляції рН жовчі та липкості був обернено пропорційним. У чоловіків рН жовчі до лікування був нижчим, ніж у контрольній групі: $7,13 \pm 0,47$. Коефіцієнт лінійної кореляції був обернено пропорційним і змінювався від 0,12 до 0,71.

Після застосування ультразвуку рН жовчі у всіх хворих зріс, досягаючи значення рН здорових людей: у жінок показник рН становив $7,50 \pm 0,34$, у чоловіків $7,41 \pm 0,36$. Відповідно зросли коефіцієнти кореляції між рН та липкістю жовчі.

Висновки

Нормалізація показників засвідчує усунення стану, який передують утворенню каменів, і підтверджується ультразвуковим дослідженням жовчного міхура.

Одержані дані виявили, що дія ультразвуку частотою 0,01—100 кГц та амплітудою 0,1—1,0 мм на жовч у стані, що передують каменеутворенню, зумовлює зменшення її липкості, нормалізацію показників білірубину, холестерину, рН жовчі та сприяє виходу з цього стану.

Науково-практичне значення відкриття полягає у принципово новому уявленні про вплив ультразвуку на біофізичні та біохімічні процеси формування стану, за яким починається утворення жовчних каменів, і є фундаментом для розвитку механізмів, котрі дають змогу відвертати патологічний процес каменеутворення у жовчній системі та керувати ним.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Диплом на откритие 394.* Явление кристаллизации билирубина в ненасыщенном растворе желчи млекопитающих / Галкин В. А., Чечулин А. С. — Решение коллегии ТКНО при ГКНТ СССР от 10.01.1991 г.
2. *Диплом на откритие 42.* Закономерность изменения вязкости литогенной желчи млекопитающих под воздействием ультразвука / Дзяк Г. В., Мунтян С. А., Зорин А. Н. и др. // Бюл. ВАК РФ. — 1997. — № 3. — С. 42.
3. *Люлько И. В.* Патогенез и пути оптимизации лечения желчно-каменной болезни: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. — Харьков., 1992. — 52 с.

4. *Люлько И. В.* Литогенность желчи у больных хроническим бескаменным холециститом // Современные проблемы клинической и экспериментальной медицины. — Кривой Рог, 1994. — С. 2—4.

5. *Перерва А. Н., Зорин А. Н., Дзяк Г. В.* Результаты лечения хронического холецистита с помощью ультразвука // Актуальные проблемы внутрішньої патології та післядипломної підготовки лікарів-терапевтів. — Київ, 1996. — С. 137—138.

6. *Радионченко А. А., Креймер А. Я.* Вибротерапия в гинекологии. — Томск, 1981. — 184 с.

7. *Сперанский А. П., Рокитинский В. И.* Ультразвук и его лечебное применение. — М.: Медицина, 1970. — 276 с.

ИЗМЕНЕНИЕ ВЯЗКОСТИ ГЕЛЕПОДОБНОЙ ЖЕЛЧИ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ УЛЬТРАЗВУКА

Мунтян С. А.

Установлена возможность влияния ультразвуком на процессы камнеобразования, в частности нарушения гелеобразного состояния желчи, и предотвращения дальнейшей ее кристаллизации. При озвучивании гелеобразной желчи в предкаменном периоде происходит уменьшение ее вязкости, что является фундаментом для развития механизмов, позволяющих замедлять патологический процесс образования желчных камней. (Открытие № 42 «Закономерность изменения вязкости желчи млекопитающих под воздействием ультразвука»).

CHANGE OF VISCOSITY IN GEL-LIKE BILE UNDER THE TREATMENT OF ULTRASONIC RESONANT VARIABLE FREQUENCIES

Muntyan S. A.

We investigated the role of bile viscosity in bile stones formation and were evaluated the biochemical, physical and chemical indexes in lithogenesis. The methods of before the period stones formation and active influence on the bile viscosity and cholesterol concrements by using ultrasonic resonant variable frequency (discovery #42).