

(Карагандинский государственный медицинский университет, Караганда)

## **ТЕНЗИОННЫЕ И РЕОЛОГИЧЕСКИЕ И СВОЙСТВА ЖЕЛЧИ У ЧЕЛОВЕКА В НОРМЕ И ПАТОЛОГИИ**

### **Аннотация**

Проведенные комплексные исследования тензионных и реологических свойств, биохимического состава желчи у человека позволило выявить роль ингредиентов желчи в процессах мицеллообразования, эмуль-гирования, желчевыделения, кинетике структурообразования, солюбилизации холестерина, текучести желчи.

**Ключевые слова:** оценка поверхностно-активных и реологических свойств желчи у человека.

**Кілт сөздер:** адам өтінің беткейлі-белсенді және реологиялық қасиеттерін бағалау.

**Keywords:** evaluation of surface-active and rheological properties of bile in humans.

Согласно данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), в мире насчитывается более 2 миллиардов человек, страдающих заболеваниями печени. По данным Казахстанской ассоциации изучения печени и Ассоциации гастроэнтерологов РК, в Казахстане происходит увеличение доли хронических заболеваний печени в структуре общей заболеваемости среди лиц трудоспособного возраста (2012). В то же время отмечается прогрессивный рост заболеваемости и у детей, свя-занный с нерациональными условиями питания. Исследования Заманбековой М.К. и соавт. (2012) показали структуру заболеваний желудочно-кишечного тракта и печени у подростков г. Алматы: патология печени составляет 7,69 %, хронический гастрит – 5,13 %, хронический холецистит – 2,20 %, язвенная болезнь желудка и 12-перстной кишки – 0,40 %.

Для более глубокого раскрытия физиологических механизмов желчеобразования и желчевыде-ления необходимо исследование реологических явлений, отражающих циркуляцию и текучесть желчи по желчным капиллярам и протокам.

С целью изучения функционального состояния гепатобилиарной системы в норме и патологии были обследованы 40 клинически здоровых лиц (I группа), 84 лица с начальным нарушением функций гепатобилиарной системы (II группа), 152 человека, оперированных по поводу острого холецистита (III группа) (в возрасте от 20 до 50 лет). Мы провели комплексные исследования жел-чи. Спектрофотометрическим методом был определен биохимический состав желчи (общий белок, холестерин, общие желчные

кислоты, холатохолестериновый коэффициент); методом межфазной тензометрии – поверхностно-активные свойства желчи (поверхностное натяжение, индекс стабильности); методом ротационной вискозиметрии – реологические свойства желчи (предел текучести, эффективная вязкость, скорость секреции желчи).

Нами установлено, что у клинически здоровых лиц (I группа) поверхностное натяжение нативной пузырной желчи –  $23.37 \pm 1.30$  мН/м. На тензионные свойства желчи оказал большее влияние холестерин ( $220,00 \pm 22,30$  мг/100 мл), чем желчные кислоты ( $2121,03 \pm 84,30$  мг/100 мл), что положительно сказалось на поддержании нормального функционирования гепатобилиарной системы у человека, при котором происходит динамическое равновесие процессов образования и распада желчных мицелл.

Изменение экскреторной функции печени и процессов конъюгации у лиц с нарушениями функций ГБС (II группа) привело к уменьшению в пузырной желчи свободных желчных кислот ( $1343,5 \pm 42,4$  мг/100 мл) и холестерина ( $159,00 \pm 19,10$  мг%), что выражено снижением холатохолестеринового коэффициента ( $8,45 \pm 0,22$ ) по сравнению с холатохолестериновым коэффициентом I-ой группы ( $29,26 \pm 1,78$ ). Дисперсность желчи, возникающая вследствие образования и разрушения дисперсных структур (мицелл), привела к изменению объема свободной дисперсионной среды, и в конечном итоге, реологии желчи.

Сравнительный анализ физико-химических показателей желчи в первой и во второй групп показал, что во II группе произошло увеличение эффективной вязкости желчи ( $\eta_{эф}$  –  $2,32 \pm 0,20$  мПа), возрастание предела текучести желчи ( $E$  –  $0,27 \pm 0,02$  мПа) по сравнению с аналогичными показателями I группы ( $\eta_{эф}$  –  $1,63 \pm 0,13$  мПа,  $E$  –  $0,19 \pm 0,04$  мПа), что привело к нарушению коллоидоустойчивости желчи. При этом объемная скорость секреции пузырной желчи во II группе была снижена ( $485,6 \pm 16,2$  мл/час) по сравнению со скоростью секреции желчи ( $735,3 \pm 18,1$  мл/час) у лиц I группы.

В III группе у больных с острым деструктивным холециститом в пузырной желчи предел текучести возрос на 42,1%, эффективная вязкость - на 34,1%, поверхностное натяжение было увеличено на 16,3%, произошло увеличение содержания воды в пузырной порции желчи ( $88,95 \pm 0,80\%$ ). У лиц с патологией гепатобилиарной системы торможение всасывательной и концентрационной функции желчного пузыря привело к кристаллизации желчи, образованию камней в желчном пузыре и неполноценной эвакуации густой желчи из желчного пузыря, а также недостаточному поступлению желчи в кишечник, что привело к нарушению процессов пищеварения.

На основании проведенных комплексных исследований нами была предложена модель реологии желчи, которая рассматривает особенности движения концентрированной желчи по желчным протокам. При определенных значениях вязкости желчи, степени агрегирования ингредиентов желчи и значений толщины свободных прослоек дисперсионной среды может произойти образование желчных камней, приводящее, в конечном итоге, к закупорке желчных протоков.

Таким образом, нашими исследованиями установлено, что предрасполагающими факторами образования литогенной желчи явились следующие факторы: перенасыщение холестерина и уменьшение содержания желчных кислот в желчи. При этом происходит

нарушение ее свойств и образование холестериновых «хлопьев» и кристаллов в осадке. Снижение синтеза и секреции желчных кислот может служить критерием нарушения регуляции биосинтетической функции печени. Проведенные исследования дают возможность врачам практического здравоохранения получить новые знания о современных подходах понимания механизмов желчеобразования и желчевыделения в норме и при патологии.

## Резюме

*Ф. А. Миндубаева, Н. М. Харисова*

(Қарағанды мемлекеттік медицина университеті, Қарағанды)

## АДАМ ӨТІНІҢ ҚАЛЫПТЫ ЖАҒДАЙДАҒЫ ЖӘНЕ ПАТОЛОГИЯДАҒЫ ТЕНЗИОНДЫ ЖӘНЕ РЕОЛОГИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ

Гепатобилиарды жүйеде өт қоспаларының мольдық-пайыздық арақатынастық диспропорциясы физиоло-гиялық бұзылыстардың себебі болады. Өттің маңызды реологиялық параметрін – тұтқырлықты анықтайтын ұсынып отырған жұмыстағы жинақты әдіс, өттің күрделі реологиялық қасиеттері туралы жаңадан көзқарас алуға мүмкіндік береді, өт бөлініп шығудың кинетикасы туралы ақпарат береді, гепатобилиарды жүйеде нақты физиологиялық үрдістерді үлгілеуге мүмкіндік береді. Жасалған зерттеулер гепатобилиарлы жүйе-нің ауруларын диагностикалау және емдеу туралы денсаулық сақтау мекемелердің дәрігерлеріне заманға сай білім береді.

**Кілт сөздер:** адам өтінің беткі-белсенді және реологиялық қасиеттерін бағалау.

## Summary

*F. A. Mindubaeva, N. M. Kharissova*

(Karaganda medical state university, Karaganda)

## SURFACE-ACTIVE AND RHEOLOGICAL PROPERTIES OF HUMAN BILE IN NORM AND PATHOLOGY

Imbalance of the molar percentage of the ingredients of bile causes physiological disturbances in the hepato-biliary system. Comprehensive method is presented in this paper a to determine the most important parameter of the rheology of bile – viscosity, provides a new understanding of the complex rheological behavior of bile, can provide information about the kinetics of biliary excretion, will simulate real physical processes occurring in the hepatobiliary system. Our studies allow doctors of practice health gain new knowledge about modern approaches to diagnosis and treatment of diseases of the hepatobiliary system.

**Keywords:** evaluation of surface-active and rheological properties of bile in humans.

*Поступила 15.07.2013 г.*