

ФАЗОВАЯ НЕОДНОРОДНОСТЬ ЖЕЛЧНЫХ КАМНЕЙ

Франке В.Д.¹ (franke@ag2460.spb.edu), Гликин А.Э.¹ (glikin@ag2460.spb.edu), Котельникова Е.Н.¹ (elena@ek7740.spb.edu), Плоткина Ю.В.² (jplotkina@yandex.ru), Шугаев А.И.³ (shygan@mail.ru)
Санкт-Петербургское отделение. ¹СПбГУ, ²ИГГД, ³МАПО

PHASE HETEROGENEITY OF GALLSTONES

Franke V.D.¹ (franke@ag2460.spb.edu), Glikin A.E.¹ (glikin@ag2460.spb.edu), Kotelnikova E.N.¹ (elena@ek7740.spb.edu), Plotkina Yu.V.² (jplotkina@yandex.ru), Shugaev A.I.³ (shygan@mail.ru)
Saint Petersburg branch. ¹SPbSU, ²IGGP, ³MAPS

С помощью рентгенофазового анализа (ДРОН-2.0, $Cu_{K\alpha}$ -излучение, графитовый монохроматор) исследовались образцы из коллекции паспортизованных желчных камней, созданной на базе Санкт-Петербургской медицинской академии последипломного образования. Используются эталонные характеристики безводного холестерина (ICDD, 07-07242). На основе структурных данных [1] рассчитана порошковая программа моногидрата холестерина; сведения об этой фазе в базе данных недостоверные и неполные (отсутствуют индексы *hkl*, параметры элементарной ячейки, пространственная группа; включены отражения посторонних фаз и др.: ICDD, 30-1594). Состав камней изучался также посредством микронзондового анализа и рентгеновской микротомографии.

Холестериновые соединения (безводный холестерин $C_{27}H_{46}O$ и моногидрат холестерина $C_{27}H_{46}O \cdot H_2O$) являются основными органическими кристаллическими фазами холестериновых камней и присутствуют в пигментных и смешанных камнях. В подчиненном количестве в холестериновых камнях присутствуют соли билирубина и карбонаты кальция, среди которых преобладает фатерит, затем арагонит и реже всего встречается кальцит. Редко встречаются образцы чисто карбонатного состава, также редко в них преобладает кальцит.

Неоднородность желчных камней по составу проявляется как в виде вкраплений обособленных фаз, так и в виде зон желчных камней различного цвета от темно-серого или почти белого, до темно-коричневого или черного, в зависимости от количества пигмента. Для образцов диаметром около 10-20 мм характерно образование разного количества зон шириной 0.1-2 мм. В некоторых образцах отсутствует четкая зональность, в ядре может быть полость размером 1-2 мм с хорошо образованными отдельными кристаллами. Некоторые образцы представляют собой плотный агрегат сросшихся кристаллов холестерина и других фаз. Часто на камнях нарастает наружная корка из карбонатных фаз. По данным

электронной микроскопии срезов желчных камней наблюдаются периодические перерывы в росте кристаллов. Кристаллы, секущие различные зоны, свидетельствуют о процессах преобразования (возможно, перекристаллизации) камней.

Соотношение между безводным холестерином и моногидратом холестерина в зонах роста конкрементов разное. Наблюдаются включения Са-содержащих фаз. Содержание кальция чаще всего повышено в наружных зонах, но бывает повышенным и в центральной части. Плотность исследованных образцов лежит в интервале 1-1.3 г/см³, и согласно данным микротомографии в некоторых образцах присутствует фаза повышенной плотности относительно общего фона образца, основу которого составляет холестерин. Размер вростков повышенной плотности от 0.1 до 2 мм, их содержание достигает 15 мас.%, они кристаллизовались в позднюю стадию камнеобразования. В отдельных образцах встречено повышенное содержание Р в центральной части.

Кристаллообразование в разных пробах желчи различается интенсивностью зарождения и размерами индивидов. В экстрагированной желчи, для которой характерны единичные холестериновые камни, центров зарождения мало, образуются относительно крупные и хорошо образованные кристаллы моногидрата холестерина, имеющие средний размер 100 мкм. В желчи, соответствующей множественным холестериновым конкрементам, центров зарождения было много и размеры кристаллов на порядок меньше, средний размер 25 мкм. При кристаллизации пробы, которой соответствовал карбонатный конкремент из кальцита, фатерита и следов арагонита, наблюдается в первую очередь образование двупреломляющих овоидов, относимых нами к карбонатам. На последних стадиях засыхания этой желчи кристаллизуется моногидрат холестерина со средним размером индивидов 7 мкм.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект № 07-05-00380).

1. Craven B.M. Pseudosymmetry in cholesterol monohydrate. // Acta Cryst. 1979. В. V. 35. P. 1123-1128.