

К ВОПРОСУ О РОЛИ БАКТЕРИЙ И ВИРУСОВ В ФОРМИРОВАНИИ  
ОКСАЛАТОВ КАЛЬЦИЯ ПОЧЕЧНЫХ КАМНЕЙ ЧЕЛОВЕКА

**Изатулина А.Р.<sup>1</sup> (alina.izatulina@mail.ru), Николаев А.М.<sup>1</sup>, Пунин Ю.О.<sup>1</sup>,  
Франк-Каменецкая О.В.<sup>1</sup>, Малышев В.В.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Санкт-Петербургское отделение. СПбГУ, <sup>2</sup> СПб НИЦЭБ РАН

TO THE QUESTION ABOUT THE ROLE OF BACTERIA AND VIRUSES IN  
FORMATION OF CALCIUM OXALATE OF HUMAN RENAL STONES

**Izatulina A.R.<sup>1</sup>, Nikolaev A.M.<sup>1</sup>, Punin Yu.O.<sup>1</sup>, Frank-Kamenetskaya O.V.<sup>1</sup>,  
Malyshev V.V.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Saint Petersburg branch. Saint-Petersburg State University

<sup>2</sup> SPb Scientific Research Center of Ecological Safety RAS

В последнее время возрастает интерес к исследованиям патогенных биоминеральных образований, в частности, камней мочевой системы. При этом известно, что более 50% минерального состава почечных камней приходится на гидраты оксалата кальция. Оксалатные мономинеральные камни обычно сложены одноводным оксалатом кальция уэвеллитом  $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ , либо (реже) двухводным оксалатом кальция уэдделлитом  $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ . Достаточно часто встречаются и биминеральные камни, сложенные обоими оксалатами. Цель данной работы – на основе изучения материала почечных камней и результатов модельных экспериментов попытаться определить роль бактерий, вирусов и микромицетов в формировании оксалатов кальция почечных камней.

Для определения наличия бактериальных и грибных колоний в образцах почечных камней был произведен рассев крошек и мелких фрагментов данных образцов почечных камней на агаризованные питательные среды. Для изучения условий минерализации моделировался физиологический раствор (моча) по всем неорганическим компонентам. Модельные эксперименты проводились в присутствии питательной среды, так и без нее. В качестве бактериальных и вирусных добавок использовали патогенны, присутствие которых возможно в почке при воспалительных процессах вирус гепатита, коксаки В, ротавирус, *Klebsiella pneumoniae* 4140, *staphylococcus ahrens* 474-ВПХ, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Escherichia E.coli* K-12. Результаты посева показали присутствие микроскопических грибов и бактерий в образцах почечных камней. Количественное содержание микромицетов в некоторых образцах было довольно высоко (до 5000 КОЕ на 1 грамм субстрата). При этом в образцах оксалатных камней наблюдается незначительное количество бактериальных и грибных колоний. По-видимому, для оксалатных камней выделение микромицетов носит случайный характер и не связано с их генезисом. В противоположность оксалатным камням, для

фосфатных камней обнаружен обильный рост колоний микромицетов и бактерий на питательной среде.

Введение бактерий и вирусов в модельный раствор приводит к изменению рН и выпадению фосфатов. Термодинамические расчеты показывают, что при концентрации компонентов, соответствующей составу физиологического раствора, возможно образование апатита, а образование оксалатов кальция термодинамически невозможно. В ходе модельных экспериментов имитирующих состав физиологической жидкости (мочи) по неорганическим компонентам, оксалаты кальция были получены только при увеличении концентрации оксалат-ионов до значения, характерного для оксалатурии. Добавление в этот же раствор бактериально-вирусных ассоциатов приводит к увеличению количества выпадающих оксалатов (до соотношения 1:4 к фосфатам). Введение бактерий и вирусов без одновременного повышения концентрации оксалат-ионов не приводит к образованию оксалатов кальция в системе. Разницы в действии различных бактерий и вирусов в ходе наших экспериментов обнаружить не удалось. В тоже время исследования кристаллизации в присутствии бактерий в питательной среде приводит к преимущественному образованию оксалатов кальция.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проекты 10-05-00881-а).*