

УДК 549.8 + 549.9

**МІНЕРАЛЬНИЙ СКЛАД УРОЛІТІВ ВЕРХНІХ СЕЧОВИХ ШЛЯХІВ
ДОРΟΣЛИХ ХВОРИХ ОКРЕМИХ КРАЇН АЗІЇ**

Ф. Зузук

*Волинський державний університет імені Лесі Українки
45021 м. Луцьк, просп. Волі, 13
E-mail: zuzuk@old.univer.lutsk.ua*

У світовій медичній періодиці другої половини ХХ ст. нам трапилися інформація про мінеральний склад уролітів шести колекцій для чотирьох країн Азії, які в сукупності охоплюють 2 720 зразків. Серед них виявлено мономінеральні та полімінеральні утворення. Частка мономінеральних сягає 60 %. Найпоширенішими є апатитові, ювелітові та уделітові конкременти. Серед асоціацій особливе місце посідають утворення оксалатів, фосфатів із оксалатами та оксалатів із уратами. Загальне співвідношення фосфатових, оксалатових та уратових каменів становить, відповідно 28,7; 58,4; 11,4 %.

Ключові слова: біомінералогія, фосфати, оксалати, урати, Азія.

Серед публікацій світової періодици нам не відома жодна наукова праця, де було б проаналізовано опубліковані матеріали про склад уролітів як мінеральних асоціацій. Це стосується і відомих монографій [1, 3]. З огляду на таку ситуацію ми вирішили проаналізувати статистичну інформацію про мінеральний склад уролітів верхніх сечових шляхів дорослих хворих окремих країн Азії. Нам трапилися дані для шести колекцій чотирьох країн Азії, які охоплюють 2 720 зразків уролітів.

Зазначимо, що не завжди можна зрозуміти, за допомогою якого методу автори визначали мінеральний склад уролітів. Можна тільки здогадуватися, що це відбувалося візуально в разі дослідження під бінокулярною лупою, а також рентгеноструктурним методом. Зрозуміло, що такий стан зумовив різну глибину аналізу мінерального складу уролітів, тобто автори визначали склад на рівні окремих мінералів чи їхніх класів, хоча доволі часто асоціацію визначають за їхнього поєднання, наприклад, фосфати–сечова кислота, тому в разі порівняння статистичних матеріалів про мінеральний склад уролітів виникають деякі труднощі. Отже, оскільки визначення було досить недосконалим (наближеним), то немає впевненості, що коли автори не наводять даних про той чи інший мінерал або клас мінералів, то їх насправді нема в уролітах. Тому для обчислення пересічних значень ми такі колекції не брали до уваги. На нашу думку, за такого підходу буде менша помилка у визначенні пересічних значень, які обчислено як середні зважені. Згідно з нашими міркуваннями, найпоширенішими є ті асоціації, які визначені у двох колекціях або їхня частка перевищує 5,0 % серед інших утворень уролітів.

Розглянемо окремо мінеральний склад фосфатових, оксалатових та уратових каменів.

Фосфатові камені. Серед них розрізняють власне фосфатові та оксалати–фосфатові утворення.

Власне фосфатові камені. Для мономінеральних уролітів найбільше різновидів визначено серед фосфатових каменів: апатитові, вітлокитові, брушитові та струвітові. Найпоширенішими, ймовірно, є апатитові та струвітові. Частка апатитових конкрементів у колекції Казахстану становить 18,1% [2], кількість струвітових серед каменів хворих Казахстану та Японії майже збігається – 9,9 та 9,1 % [2, 4], для колекції з Кувейту [6] – 1,5 % за пересічних 8,9 %. Середні значення кількості апатитових і струвітових каменів у колекціях Європи становить 1,8 та 3,4 %. Отже, пересічний рівень кількості апатитових і струвітових каменів у колекціях європейських країн набагато менший, що зумовлено, очевидно, незначними статистичними масивами для країн Азії, а також різними методичними підходами у визначенні мінерального складу уролітів. Кількість вітлокитових і брушитових уролітів у колекціях Казахстану та Японії не перевищує 0,8 % [2, 4].

Власне фосфатові камені виявлені також як асоціації: вітлокит–апатитова – 0,8 % для колекції Казахстану [2], апатит–струвітова для колекції Японії – 2,6 та 4,0 % [8], брушит–струвітова – 0,8 % серед уролітів хворих Казахстану [2], апатит–нюберіт–струвітова та фосфат–струвітова – відповідно, 4,8 [8] та 11,7 % [7], кальцій фосфатова – у колекціях Японії та Індії* [4, 5], струвіт–кальцій фосфатова (15,9 %) трапилася для колекції Японії [4], нюберіт–струвіт–кальцій фосфатова (11,0 %) – серед каменів хворих Індії [5], струвіт–фосфатова – 4,5 % визначено тільки в колекції Кувейту [6] і, нарешті, струвіт–кальцій фосфатова – 15,9 % серед уролітів хворих Японії [4].

На підставі аналізу загальної кількості власне фосфатових каменів простежуємо, що в колекції Індії їхня частка становить 15,0 % [5], а в трьох колекціях Японії – 11,7 [7]; 14,3 [8]; 28,4 % [4]. Серед конкрементів хворих Казахстану власне фосфатові утворення сягають 31,2 % [2], а для колекції Кувейту вони визначені на рівні всього 6,0 % [6]. Пересічне значення для всіх шести колекцій, які нараховують 2720 зразків, сягає 23,0 % проти 8,2 % серед уролітів хворих окремих країн Європи.

Оксалати–фосфатові камені. У відомих нам шести колекціях трапилися утворення: ювеліт–апатитові – 4,1 % серед 121 каменя хворих Казахстану [2], а також оксалати–струвітові – 3,8 % [7] та оксалати–кальцій фосфатові – 4,8 та 18,4 % [7, 8] асоціації для Японії, які в середньому становлять 18,0 %. Загалом частка уролітів оксалати–фосфатового складу для 653 уролітів двох колекцій Японії була визначена в кількості 21,6 %. У колекції Індії серед 165 зразків автори визначили 2,4 % каменів як інші–нюберіт–струвіт–кальцій фосфатові [5]. Всього оксалати–фосфатових каменів виявлено 18,8 проти 5,2 % для уролітів хворих окремих країн Європи.

Загалом фосфатових каменів у шести проаналізованих колекціях було визначено від 17,4 % серед каменів хворих Індії [5] до 35,3 % серед уролітів хворих Казахстану [2]. Пересічне значення для колекції Японії сягає 29,8 %. Тільки у випадку каменів хворих Кувейту фосфатові утворення становлять усього 6,0 % [6]. Пересічне значення частки фосфатових уролітів для шести колекцій не перевищує 28,7 проти 13,3 % для уролітів хворих окремих європейських країн.

Оксалатові камені. Серед цих конкрементів розрізняють власне оксалатові, фосфати–оксалатові та фосфати–урати–оксалатові утворення.

* D. J. Sutor [5] наводить мінеральний склад колекції каменів, куди увійшли зразки уролітів хворих Індії, Таїланду й Туреччини.

Власне оксалатові уроліти є як мономінеральними утвореннями – ювелітовими, уделітовими, так і їхніми асоціаціями. Частка ювелітових каменів має широкий діапазон коливання і виявлена у 2 067 зразках у колекціях із Казахстану, Кувейту та Японії. Наприклад, у випадку Казахстану їхня кількість для 121 зразка сягає 24,8 % [2], для 1 716 каменів хворих Японії – 10,8 % [4], серед 65 зразків хворих Кувейту – 6,0 % [6], тобто є найменшою. Пересічне значення частки ювелітових конкрементів для шести колекцій Азії досить високе і сягає 11,5 проти 17,8 % для колекцій країн Європи. Кількість уделітових каменів також значна, хоча вона визначена тільки в колекціях Казахстану [2] та Японії [4] на рівні відповідно 16,5 та 10,3 % за пересічного значення 10,7 % проти 4,2 % для уролітів хворих Європи. Отже, середні значення кількості ювелітових та уделітових каменів у колекціях країн Азії майже збігаються.

Оксалатові (уделіт–ювелітові) уроліти трапилися в чотирьох колекціях для чотирьох країн. У випадку Казахстану камені цієї асоціації становлять усього 2,5 %, тоді як серед каменів хворих Японії, Кувейту й Індії їхня частка сягає, відповідно, 36,5; 43,0; 31,0 % [4–6], пересічно для всіх чотирьох випадків – 34,3 %.

Частка власне оксалатових конкрементів значна – від 31,0 для Індії [5] до 57,6 % для Японії [4], пересічно 54,4 %, що є вищим, ніж середній рівень – 42,8 % для відомих колекцій країн Європи.

Фосфати–оксалатові камені. Цей тип полімінеральних утворень вирізняється різними асоціаціями. Серед фосфати–оксалатових каменів поширеною є апатит–ювелітова, яка становить 38,1 % для колекції Японії [8] та 0,8 % – серед уролітів хворих Казахстану [2]. Кальцій фосфати–оксалатова асоціація становить: 16,5 % у колекції з Кувейту [6], 19,0 % у колекції з Індії [5] та 62,0 % серед каменів хворих Японії [7], пересічний рівень – 53,1 % проти 3,5 % для колекцій країн Європи, тоді як струвіт–оксалатова відома тільки для уролітів хворих Кувейту (1,5 %) [6]. Каміні ньюберіт–струвіт–кальцій фосфати–оксалатого складу (5,0 %) відомі в колекції з Індії, фосфати–оксалатові утворення та струвіт–фосфати–оксалатові (відповідно 16,5 та 3,0 %) визначені в колекції з Кувейту [6]. Загалом фосфати–оксалатові камені є у 0,8 % хворих Казахстану [2], Кувейту та Індії (відповідно 21,0 та 24,0 %) [5, 6], Японії – 57,1 та 62,0 % [7, 8], пересічно для п'яти колекцій – 45,6 проти 23,2 % для конкрементів хворих Європи.

Фосфати–урати–оксалаті камені. Ці утворення трапилися в колекції Казахстану [2] та Японії [8]. У першій із них визначено фосфати–урати–ювелітові, фосфати–урати–уделітові, фосфати–урати–оксалатові утворення; кількість кожного з них становить 0,8 %, а загальна – 2,4 %. Серед 21 зразка колекції з Японії виявлено такі асоціації: апатит–сечова кислота–ювелітова – 9,5 та апатит–сечова кислота–оксалатова – 4,8 % [8]. Загальна кількість фосфати–урати–оксалатових каменів становить для колекції Японії 14,3 %, Казахстану – 2,4 %, а обох разом – 4,2 проти 4,1 % для уролітів хворих окремих європейських країн.

Сукупність усіх різновидів оксалатових каменів сягає значної кількості, яка майже збігається з даними для колекцій Європи. Серед каменів хворих Казахстану вони становлять 47,0 % [2], Індії – 55,0 [5], Кувейту – 70,0 [6], Японії – 71,4 % [8], середне значення для всіх шести колекцій – 58,4 проти 67,4 % серед уролітів хворих окремих країн Європи.

Уратові камені. Серед цих конкрементів розрізняють власне уратові, фосфати–уратові, оксалати–уратові, а також фосфати–оксалати–уратові утворення.

Власне уратові камені. Серед них відомі як мономінеральні утворення, так і їхні асоціації. У чотирьох колекціях серед мономінеральних найпоширенішими є камені із сечової кислоти, частка яких коливається в широкому діапазоні. Наприклад, у колекції з Японії визначено 8,8 та 1,4 % таких уролітів [4, 5], Кувейту – 3,0 [6], Казахстану – 8,3 % [2], пересічне значення – 6,8 проти 1,2 % серед конкрементів хворих окремих країн Європи. Амоній уратові камені виявлені в колекціях з Японії на рівні 0,9 та 0,6 % [4, 7] за середнього для двох колекцій 0,8 %. Серед уролітів хворих Казахстану ці камені становлять 3,3 % [2]. Крім того, трапилися ще такі асоціації: натрій уратова – 0,2 % для колекції з Японії [5], а також дигідрат сечової кислоти–сечова кислота, амоній урат–уратова, частка яких серед каменів хворих Кувейту [6] не перевищує 3,0 %. В одній із колекцій Японії визначено уратову асоціацію – 2,7 % [4]. Кількість власне уратових каменів, визначених у чотирьох із шести колекцій, коливається на рівні 2,2 % серед уролітів хворих Японії [7], 9,0 % – для Кувейту [6], 11,6 і 12,4 %, відповідно, серед уролітів хворих Казахстану та Японії [2, 4] за пересічного 9,7 проти 13,7 % для європейського рівня.

Фосфати–уратові камені трапилися тільки у вигляді трьох асоціацій. Наприклад, кальцій фосфати–сечова кислота та кальцій фосфати–натрій уратова виявлені в кількості 0,2 % у колекції з Японії [7] (загальна кількість 0,4 %), а ньоберіт–струвіт–кальцій фосфати–амоній уратова становить 2,4 % серед уролітів хворих Індії [5]. Загалом частка фосфати–уратових асоціацій становить 0,4 % для уролітів хворих Японії [7] та 2,4 % – для Індії [5] за пересічного значення 0,8 проти 0,5 % для окремих країн Європи.

Оксалати–уратові камені. Ці утворення трапилися в колекції Кувейту та Індії. Серед уролітів хворих Кувейту відомі асоціації: оксалати–амоній уратова, що становить 4,5 %, та оксалати–уратова, яка сягає 7,5 % [6]; в сукупності вони не перевищують 12,0 %. У колекції з Індії виявлено п'ять мінеральних асоціацій: оксалати–амоній уратова, оксалати–натрій уратова, оксалати–натрій урат–амоній уратова, оксалати–амоній урат–уратова, які визначені на рівні 2,3–2,4 %, тільки частка оксалати–уратових утворень сягає 6,0 % [5]. Загалом оксалати–уратові камені в колекції з Індії становлять 15,4 % [5]. Пересічне значення частки оксалати–уратових каменів для Кувейту та Індії сягає 14,4 проти 4,1 % для колекцій країн Європи.

Фосфати–оксалати–уратові камені. Такі конкременти відомі як три- і чотириккомпонентні асоціації, серед яких розрізняють такі: кальцій фосфати–оксалати–амоній уратова – 0,6 % [7], апатит–оксалати–амоній уратова – 4,8 % [8] для Японії. Серед уролітів хворих Індії описані такі асоціації: кальцій фосфати–оксалати–амоній уратова – 5,0 %, ньоберіт–струвіт–кальцій фосфати–оксалати–амоній уратова – 2,4 %, а також ньоберіт–струвіт–кальцій фосфати–оксалати–амоній урат–уратова – 2,4 % [5]. У колекції з Кувейту визначено асоціацію фосфати–оксалати–уратова – 3,0 % [6]. Загалом частка фосфати–оксалати–уратових каменів у колекціях Кувейту, Японії та Індії, становить відповідно 3,0; 4,8; 9,8 % [5, 6, 8] за пересічного 2,6 проти 1,1 % для європейського рівня.

У сукупності кількість уратових каменів сягає порівняно високих значень у колекціях Кувейту та Індії – 24,0 та 27,6 % [5, 6], тоді як їхня частка значно менша серед уролітів хворих Казахстану й Японії – 11,6 та 12,4 % [2, 4]. Пересічне значення для шести колекцій Азії становить 11,4 проти 17,8 % для європейського рівня.

Цистинові камені визначені в чотирьох із шести колекцій. Їхня частка незначна і становить серед уролітів хворих Японії 1,5; 4,8; 0,6 % [4, 7, 8], пересічно – 1,3 %.

У випадку каменів хворих Казахстану рівень цих утворень не перевищує 1,6 %. Відома тільки одна асоціація – кальцій фосфати–цистинова, яку дослідники Японії виявили на рівні 0,2 % [7]. Пересічне значення кількості цистинових каменів для чотирьох колекцій становить 1,3 проти 0,5 % для колекцій окремих країн Європи.

Отже, можна зробити такі висновки:

1. Частка мономінеральних утворень у згаданих вище колекціях коливається в значних межах: фосфатових – від 1,5 до 29,6 % за пересічного 28,6 %, оксалатових – від 6,0 до 41,3 % (середнє 22,2 %), уратових – від 2,2 до 11,6 % за пересічного 7,9 %, цистинових – від 0,6 до 4,8 % (середнє 1,3 %). Загалом частка мономінеральних уролітів змінюється від 2,8 до 82,5 %, пересічно – 60,0 %, що майже удвічі більше, ніж для колекцій уролітів окремих країн Європи.

2. Серед уролітів описуваних шести колекцій найчастіше трапляються оксалатові утворення – 55,0–71,4 % (середнє 58,4 %). У дещо меншій кількості виявлені фосфати, частка яких змінюється від 6,0 до 35,3 % (середнє 28,7 %). Нарешті, урати змінюються від 3,2 до 27,6 % (пересічно 11,4 %). Такий розподіл зумовлений мінеральним складом уролітів у колекціях з Японії, частка яких є найбільшою. Високий рівень уратів – 24,0 та 27,6 % – властивий каменям хворих Кувейту та Індії, і навпаки, фосфатів – 19,1–33,9 % – для уролітів хворих Японії та Казахстану, що, ймовірно, зумовлено особливостями укладу життя в цих країнах. Загальне співвідношення фосфатових, оксалатових та уратових каменів становить, відповідно 28,7; 58,4; 11,4 проти 13,3; 67,4; 17,8 % для колекцій Європи.

3. Найпоширенішими асоціаціями серед уролітів колекцій чотирьох азійських країн є власне фосфатові: фосфати–струвітова, струвіт–кальцій фосфатова та оксалатова–ювеліт–уеделітова, а також утворення з різних класів мінералів: оксалати–кальцій фосфатові, апатит–ювелітові, кальцій фосфати–оксалатові, фосфати–оксалатові та оксалати–уратові, тобто уроліти найчастіше утворюються з різних класів мінералів – фосфатів і оксалатів, а також оксалатів і уратів.

4. Крім мономінеральних, у кожній колекції визначено дво-, три-, чотири- і більше компонентні утворення, які описані вище. Двокомпонентні асоціації найпоширеніші. Найчастіше вони трапляються в колекціях Казахстану і Кувейту – п'ять і чотири випадки. Загалом двомінеральних визначено 12, а передбачуваних двомінеральних – 7, що в сукупності становить 19. Три- і чотирикомпонентні виявлено приблизно на одному рівні – 12 і 14 випадків, серед них переважають передбачувані, оскільки автори визначали мінеральний склад уролітів на рівні класів мінералів. Нарешті, п'яти- і більше компонентні зафіксовані у двох колекціях і не перевищують шести випадків. Отже, найчастіше трапляються двомінеральні асоціації.

1. Каткова В.И. Мочевые камни: минералогия и генезис. Сыктывкар, 1996.
2. Козловский Ю.Г. О минералогической классификации мочевых камней // Урология и нефрология. 1973. № 2. С. 24–26.
3. Полиенко А.К., Шубин Г.В., Ермолаев В.А. Онтогенез уролитов. Томск, 1997.
4. Kallistratos G., Hayase Y. Chemical dissolution of kidney stones: Experimental and clinical results // Jap. J. Urol. 1973. Vol. 64. N 7. P. 555–576.
5. Sutor D.J. Crystallographic analysis of urinary calculi // Scientific Foundations of Urology. 1976. P. 244–254.

6. *Sutor D.J., Wooley S.E.* Composition of urinary calculi by X-ray diffraction. Collected data from various localities. Parts XII-XIV: Northern Ireland, South Africa and Kuwait // *Brit. J. Urol.* 1972. Vol. 44. P. 287–291.
7. *Takasaki E.* An observation on the composition and recurrence of urinary calculi // *Urol. Intern. (Basel)*. 1975. Vol. 30. N 3. P. 228–236.
8. *Tozuka K., Konjiki T., Sudo T.* Chemical test of phosphates in urinary stones by means of the chromatographic contact print method // *Brit. J. Urol.* 1981. Vol. 53. N 3. P. 216–220.

**MINERAL CONTENT OF UROLITES OF ADULT PATIENTS UPPER URINE
TRACKS FROM SOME ASIAN COUNTRIES**

F. Zuzuk

*Lesya Ukrainka Volynian State University
Voli av., 13, 45021 Lutsk, Ukraine
E-mail: zuzuk@old.univer.lutsk.ua*

We have found the information about the contents of urolites from six collections of four Asian countries in the world periodical literature of the second half of the 20th century. All together there were 2 720 samples. Monomineral and polimineral formations were found among them, 60 % of the samples were monomineral. Apatite, whewellite and weddelite concrements were the most widespread ones. Among associations oxalate formations, formations of oxalate together with phosphate and oxalate together with urates are the frequent ones. General correlation of phosphate, oxalate and urate stones is 28.7; 58.4; 11.4 %.

Key words: biominerology, phosphates, oxalates, urates, Asia.

Стаття надійшла до редколегії 15.10.2001
Прийнята до друку 19.09.2002