مجلهٔ دانشکدهٔ پزشکی تهران
۲۷ ، ۹۱۰ ، ۱۳۴۹

# علل تشکیل سنگهای ادراری و ترکیب آنها در ایران

دکترحسن محمدیها *

خلاصه : بیش‌از ۶۰۰ نمونه سنگ ادراری آزمایش‌شده که اکثراً بروش کمی وآزمایش در قسمت اصلی سنگ انجام شده است . شکل ظاهری و خواص فیزیکی هرنمونه سنگ بررسی شده بطوریکه بتوان ازروی شکل تاحدودی ازترکیب سنگ اطلاع حاصل نمود. بیش‌از ۵۰٪ سنگها ، سنگهای اکسالات کلسیم و ۲۰٪ فسفاتهای مختلف، ۱۵٪ اورات واسید اوریک و بقیه سنگها شامل مخلوطی ازفسفات اکسالات اورات وغیره بودند.

ترکیب سنگهای ادراری مخلوطی است ازمواد آلی ومعدنی مثل اکسالات ـ فسفات ـ اورات وبندرت سیستین ـ اورستیلیت ـ فیبرین وگزانتین .

این مواد به‌تنهائی یامخلوط درمجاری ادراری تشکیل رسوب کوچکی داده و رفته‌رفته بزرگترشده ایجاد یک سری اختلال دربدن میکند. عامل تشکیل این سنگها مقداری اختلالات متابولیکی داخلی و تعدادی عوامل خارجی است که هرکدام طبق تجربیاتی تحقیق وثابت شده است. اکسالات معمول‌ترین ترکیبی است که در سنگهای ادراری دیده می‌شود . این ترکیب درادرارهای قلیائی واسید هردو رسوب میدهد. کمبود ویتامین $B_6$ سبب دفع اکسالات بمقدار زیاد دربعضی حیوانات [۱] وانسان می‌شود [۲] .

---

*ـ بیوشیمی دانشکده پزشکی دانشگاه تهران .

[ Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-05-03 ]

مصرف زیاد غذاهای شامل گلیسین وتریپتوفان سبب دفع اکسالات می‌شود که باتجویز یک دوره ویتامین $B_6$ درمان میگردد [۳].

زمانیکه دفع اکسالات افزایش یابد (هیپراکسال‌اوری) یک حالت ازدیاد اکسالات درادرار پدید می‌آید که دراین حالت اگر کلسیم بمقدار معینی موجود باشد، رسوب اکسالات کلسیم بصورت کریستالهای دمبلی فرم و ۸ضلعی تشکیل می‌شود.

در اثر اختلال‌متابولیکی مادرزادی خاصی که در تبدیل گلی اکسالات به اکسالات وقفه حاصل می‌شود[٤] هیپراکسال‌اوری غیرطبیعی دیده شده است ودر این حالت ترکیباتی‌نظیرتریپتوفان نبایستی مصرف‌شود[٥]وطبق‌مطالعاتی که‌توسط کینگ واستانتون[٦] بعمل آمده این متابولیسم هنوز روشن نشده است.

نمونه غذاهای معمولی شامل اکسالات مثل زردچوبه ـ سیب ـ کاهو ـ اسفناج ـ گوجه فرنگی وغیره و همچنین برخی از پروتئین‌ها سبب تشکیل اکسالات دربدن می‌شوند. دراکسال‌اوری pH ادرار همیشه اسید است.

فسفات کلسیم بفرم هیدروکسی آپاتیت درادرارهای طبیعی pH بین٦ تا ٦٫٥ تشکیل سنگ میدهد درحالیکه فسفات آمونیوم ومنیزیم درادرار قلیائی رسوب‌میکند واحتمالاً این رسوب باعفونتهای میکربی همراه‌است وبطورکلی فسفات‌تری کلسیک درادرارهای قلیائی رسوب میکند ازاین‌جهت برای افرادیکه فسفات اوری دارندpH ادرار بایستی اسیدنگاهداری شده وغذاهای فسفردارکمتر خورده شود[۷].

عفونت نیز مثل رژیم غذائی سبب تغییر pH می‌شود. اسیداوریک وسیستین در ادرارهای اسید رسوب میدهند و همچنین برخی اختلالات در متابولیسم مواد مثل کلئوپروتئینی سبب‌این نوع‌سنگهامی‌شود. سیستین‌اوری درحالت‌خفیف‌غیرطبیعی بوده ولی درحالات شدید سبب تشکیل سنگ می‌شود وافراد مبتلا باین عارضه اگر هم غذای حاوی سیستین مصرف نکنند بعلت بالابودن کلیرانس سیستین دراین‌افراد بازهم‌توسط ادرارشان سیستین‌دفع می‌شود. مریل وهمکارانش‌این‌عارضه‌راماد رزادی

[ Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-05-03 ]

بوده وبدون اطلاع ازترکیب دقیق شیمیائی آنها نمیتوان اظهارنظری درمورد چگونگی تشکیل آنها کرد.

آزمایش سنگهای ادراری بدوصورت کیفی و کمی انجام میشود وبیشتر آزمایشهائی که تاکنون درایران بعمل آمده کیفی بوده واین آزمایشها روی تمامی سنگ انجام شده است بطوریکه نمیتوان ازنظرآماری انواع ترکیبات سنگ‌را طبقه‌بندی کرد. در ایران درسال ۱۹٦۳ [۱۳] درمورد ترکیب این سنگها آماری منتشر شد که بیشتر سنگهارا ازنوع فسفات طبقه‌بندی میکرد ودرکشورهای دیگر دانشمندانی نظیرپرین ۱۹٦۳[۱] واستیل‌من [٦] نیزآماری درمورد ترکیب سنگها درکشور خودشان دادند.

اینجانب طی شش‌سال آزمایش بیش‌از ششصدنمونه سنگ ادراری را تجزیه کرده که ازنظرآماری برای آگاهی ازترکیب سنگهای ادراری ایران دراینجا ذکر میشود.

این سنگها بیشتر توسط عمل جراحی از بیماران خارج شده و ندرتاً خودبخود دفع شده است. متجاوزاز پنجاه بیمار دارای سنگ بمدتی درحدود چندماه قبل وبعداز خارج شدن‌سنگ وبرخی باداشتن‌سنگ بدون علائم که گاهگاهی سبب‌دردوناراحتی بیمار میشد مورد مطالعه قرارگرفته و ادرار این بیماران مرتباً از نظر حجم - وزن مخصوص - pH واملاح موردآزمایش‌قرارگرفت. روشهای آزمایش بکار رفته اکثراً روشهای مختلفه شیمیائی است مثل روش آزمایش سیمونس و جنتل گونس ۱۹٤٤ که بعداً توسط هنری درسال ۱۹٦٤ مدیفیه شده وآزمایشهای انجام شده بوسیله یک‌سری آزمایش اسپکتروسکوپی انفراردتأئید شده است. آزمایش بیشتر در مرکز سنگ انجام گرفته که مبدأ اولیه تشکیل سنگ (ماتریکس) را تشکیل‌میدهدوطبقات روی‌آن‌نیزجداگانه‌تجزیه گردید. امتحانات کلی‌ازقبیل تمیز کردن‌سنگ - اندازه گیری ابعاد سنگ - حدود وزن - رنگ و وضع ظاهری‌درهرمورد انجام شده. آزمایش روی

[ Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-05-03 ]

سنگهای کوچک بروش میکروهنری و فیگل (۱۹٦٤) و درسنگهای بزرگ بروش ماکرو انجام شد.

در ۶۰۰ نمونه آزمایش بیش‌از ۳۰۰عدد (بیش‌از ۵۰٪) سنگهاازنوع قلیائی خاکی بودندشامل فسفات کلسیم ـ فسفات‌آمونیاك ومنیزیم و کربنات کلسیم وبقیه‌را اکسالات کلسیم که باسقدار مختصری فسفات همراه بود تشکیل میداد . درهشتاد درصد نمونه‌ها اورات بصورت بی‌شکل واسیداوریک بطورمختصر دیده شد و درحدود ۲۰ درصد سنگها در هسته اصلی شامل اورات بودند بطوریکه میتوان گفت رسوب اورات واسیداوریک دراین افراد سبب تشکیل سنگ شده است . تابلوی زیر ترکیبات مختلف‌را درسنگهای تجزیه شده نشان میدهد:

| مواداولیه که درمرکزسنگ تشکیل‌ماتریکس را داده‌اند | تعدادنمونه‌ها | درصدترکیبات |
|---|---|---|
| اکسالات کلسیم | ۳۰۸ | ٪۵۱ |
| فسفات تری کلسیک + فسفات آمونیا کومنیزین | ۱۲۳ | ٪۲۰/۵۰ |
| اورات واسیداوریک | ۹۱ | ٪۱۵/۲ |
| فسفات + اکسالات کلسیم | ۴۳ | ٪ ۷/۲ |
| اورات + اکسالات کلسیم | ۳۳ | ٪ ۵/۵ |
| فسفات + میستین | ۲ | ٪ ۰/۳ |

بطوریکه ملاحظه میشود سنگهای اکسالات کلسیم و یا مخلوط اکسالات و فسفات کلسیم نسبت بیشتری‌را درسنگهای ایران نشان میدهد(درحدود ۶۰٪) ورقم بعدی فسفات است که بصورت فسفات‌تری کلسیک به تنهائی و یاهمراه با فسفات ـ آمونیا کومنیزین واکسالات کلسیم درحدود ۳۰٪ وبالاخره اوراتها به‌تنهائی‌وهمراه بااکسالات کلسیم ۲۱٪ و کربنات واورات درهرسنگی‌بمقدارجزئی‌مشاهده میشد که تصور میشودوجود این دوترکیب‌اخیربعلت جذب انیدرید کربنیک‌روی کریستالهای فسفات کلسیم وجذب سطحی‌اورات یااسیداوریک بوسیله‌املاح دیگرباشد. کلسترول وپیگمانهای صفراوی درتعدادی ازسنگها دیده میشد. شکل ظاهری وابعاد تقریبی

[ Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-05-03 ]

سنگها مختلف بود وبیش از ۹۳٪ آنهارا سنگهای نسبتاً بزرگ دارای هسته مرکزی تخم‌مرغی‌شکل تشکیل میداد که رنگ آنهاقهوه‌ای تیره‌یاخاکستری‌بود. جدارا کثرآنها بسیارسخت وجدا ازطبقات دیگربودبطوریکه‌میتوان‌تصور کرداین هسته‌مدتی درسجرا بوده و بعداً رسوبهای دیگری روی آنرا پوشانده است وشکل بعدی سنگ بستگی بمحل سنگ داشته مثلاً سنگهای لگنچه درصورتی که بزرگ باشند اغلب بشکل داخلی لگنچه‌میباشند. سنگهای‌آزمایش‌شده‌بسه‌دسته‌ماسه‌ای ـ شن وسنگ‌دسته‌بندی شده‌اند. سنگهای ماسه‌مانندبقطروطول تقریبی ۲-٤ میلیمتر وسنگهای شن مانند بقطر وطول تقریبی ۵-. ۱ میلیمتر بودند.

سنگهای بزرگ وگرد که‌تاحد قطره‌سانتیمتر نیزدیده شدازمشخصات‌سنگهای مثانه است و باآنکه هسته مرکزی این سنگها را ترکیب ثابتی تشکیل میداد روی آن ازطبقات فسفات واورات وکربنات‌پوشیده شده بود. رنگ‌آنها اکثراً زرد روشن‌یا زرد متمایل به‌قهوه‌ای‌بود درصورتیکه‌اکسالات در رسوب‌طبقات‌دخالت داشت‌سطح سنگ‌راتخلخل‌میساخت. مشخصات‌فیزیکی‌سنگهای مختلف‌درشناسائی‌سنگهابندرت کمک میکند لیکن چنانچه شخص درتجزیه سنگها زیاد ورزیده‌شود میتواندبا کمک همین مشخصات فیزیکی تاحدی بترکیب‌آن پی‌ببرد.

سنگهای آزمایش شده بیشتر بفرم سنگ بوده (درحدود ٤۷. عدد) و دارای قطرتقریبی بزرگتراز یک سانتیمتر بودند. ۹عدد آنها بفرم شن و ٤. عدد بفرم ماسه بودند که‌این‌نوع اخیر اکثراً خودبخود دفع شده وخودبیمار یاطبیب‌مربوطه‌آنرابرای آزمایش‌فرستاده بودند.

رنگ سنگهای اسیداوریکی یااوراته اغلب‌زردقهوه‌ای یا قرمز قهوه‌ای‌و سطح آنها صاف وسخت بود بطوریکه دربرش بوسیله اره سخت بریده میشد.

سنگهای فسفاته زرد کمرنگ یاپریده رنگ وترد وشکننده‌بودند وبراحتی‌بریده شده تقریباً سبک وخیلی زود پودرمیشوند.

سنگهای اکسالاته خیلی سخت دارای رنگ‌تیره قهوه‌ای مایل‌بسیاه، معمولاً

[ Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-05-03 ]

بزرگ، دارای سطوح خشن وناصاف ومتخلخل بوده‌اند وبعلت فرم کریستالهای ۸ ضلعی بفرم توت تشکیل شده‌بودند. سنگهای کربناته خیلی کوچک سفید یاقهوه‌ای، صاف و سبک ونرم بودند. سنگهای سیستینی دارای رنگ سفید زردو گاهی سبززرد ودربرش بدون پودرشدن بریده میشدند.

***

درخاتمه لازم میداند ازمحبتهای بی‌دریغ جناب آقای دکترفرور که اکثراین سنگها توسط ایشان برای آزمایش فرستاده شده بود تشکرنماید و همچنین از خانم دکترنیلوفری که آزمایشهای اینفرارد اسپکتروسکوپی در روی بعضی از این سنگها بوسیله ایشان انجام شده سپاسگزاری نماید.

## References

1- Biochemistry Kleiner and Orten 1966 ed., 7: 697.

2- Principles of Internal Medicine Harisson ed., 5: 893

3- Biochemistry Dr. Nafissi R. 1969

4- Cantarow, A, and Trumper. M. : Clinical Biochemistry, 5 ed.

5- Hoffman, W. S.: The Biochemistry of Clinical Medicine. ed. 3

6- Biochimie Med. Tech. Dr. Gagic and Dr. Baghdiantze 1966.

7- Oser, B. L.: Hawk's physiological chemistry, ed 14.

8- Pitts, R. F: Physiology of kidney and body fluides.

9- Med. Lab. Tech. and Clin. Path. Lynch, Raphael, Mellor, Spare. 1969, 2:343.

10- Todd - Davidson Biochemistry Tech. 1968. 94.

11- The Infra red Spectra of Complex moleculs by I. J. Bellamy 1960.

12- Infra red Absorption Spectroscopy Kojinakanishi, 1962.

13- Jour. of Med. Facu. of Teheran Vol. 21: 2, 1963,100-109.

[ Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-05-03 ]