

رخداد، ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و علایم بالینی سنگ‌های بزاقی (سیالولیت‌ها)

محمدجواد نعمت الهی^{۱*}، بهنام کشاورزی^۲، سید بصیر هاشمی^۳

^۱گروه زمین شناسی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران، ^۲گروه علوم زمین، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران، ^۳گروه گوش و حلق و بینی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران

تاریخ وصول: ۱۴۰۳/۰۴/۰۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۶/۲۸

چکیده

زمینه و هدف: دانش ترکیب زیست شیمیایی سنگ‌های بزاقی (سیالولیت‌ها) در سبب‌شناسی و سازوکار تشکیل آنها ضروری است. تاکنون پژوهش‌های اندکی روی عناصر موجود در سیالولیت‌ها و علایم بالینی آنها انجام شده است که می‌تواند به دلیل ناشناخته بودن و عدم قطعیت در چگونگی تشکیل آنها باشد. بنابراین، هدف از این مطالعه، تعیین و رخداد، ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و علایم بالینی سنگ‌های بزاقی (سیالولیت‌ها) بود.

روش بررسی: این یک مطالعه نیمه تجربی می‌باشد که در مراکز درمانی شیراز در سال ۱۴۰۲ انجام شد. ویژگی‌های فیزیکی (رنگ، اندازه، وزن و سختی) و ترکیب عنصری سنگ‌های بزاقی (با استفاده از میکروسکوپ الکترونی روبشی جفت شده با طیف سنج پاشنده انرژی تابش ایکس) پس از جمع‌آوری (به مدت ۹ ماه) به صورت غیر تصادفی از نمونه‌های در دسترس آنالیز شد. جمعیت هدف شامل دو گروه مردان و زنان مبتلا به سنگ‌های بزاقی با محدوده سنی متفاوت بود. داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از آزمون‌های آماری شاپیرو-ویلک، من-ویتنی و اسپیرمن تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها: سیالولیت‌ها رنگ‌های غالب سفید تا کرم مایل به قهوه‌ای روشن، گستره اندازه ۱ تا ۴۰ میلی‌متر، میانگین وزنی ۰/۶۵۳۸ گرم و محدوده سختی ۲ تا ۴ داشتند. عناصر اصلی سیالولیت‌ها به ترتیب: اکسیژن، کربن، کلسیم، فسفر، سدیم و کلر (۹۸ درصد) بود. هیچ یک از عناصر اختلاف معنی‌داری را بین دو گروه جنسیتی و سنی نشان ندادند ($p > 0/50$). همبستگی مثبت قوی بین کلسیم و فسفر ($r = 0/86$) و همبستگی مثبت و خوب این دو عنصر با پارامترهای فیزیکی سیالولیت‌ها ($r > 0/6$) نشان داد که کلسیم و فسفر فازهای زیست‌کانیایی مشابهی همچون کلسیم فسفات‌های کربناتی شده را تشکیل می‌دهند.

نتیجه‌گیری: نتایج این مطالعه بینش خوبی از ترکیب عنصری، ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و علایم بالینی سنگ‌های بزاقی داد. درصد وزنی بالای عناصر اکسیژن، کربن، کلسیم و فسفر بیان‌گر ترکیبات کربناتی فسفردار بود. کلسیم و فسفر دو فاکتور توضیحی مهم برای وزن و اندازه سنگ‌های بزاقی بودند. همچنین، سن و جنسیت عوامل اصلی کنترل‌کننده عناصر در سنگ‌های بزاقی نبودند.

واژه‌های کلیدی: بیماری‌های دهان، غدد بزاقی، غده زیرفکی، سنگ‌های غده بزاقی، سنگ‌های مجرای بزاقی، سیالولیت‌ها، هیدروکسی

آپاتیت

* نویسنده مسئول: محمدجواد نعمت الهی، ارومیه، دانشگاه ارومیه، گروه زمین‌شناسی

Email: mj.nematollahi@urmia.ac.ir

" نشریه علمی پژوهشی ارمغان دانش وابسته به دانشگاه علوم پزشکی یاسوج، یک نشریه با دسترسی آزاد است و تمامی مقالات منتشر شده در این نشریه به صورت دسترسی آزاد منتشر می‌شوند."

مقدمه

وجود دارد (۸ و ۷). سیالولیت‌های زیرفکی و بناگوشی ساختارهای مشابهی دارند و از یک هسته آلی بی شکل یا کانی‌زایی شده که به وسیله لایه‌های نازک هم مرکز ماده آلی یا غیرآلی احاطه شده‌اند تشکیل می‌شوند. زمینه آلی در بخش‌های مختلف سیالولیت از ۲۳ تا ۱۰۰ درصد متغیر است و بیشتر در هسته و غشای خارجی سیالولیت حاضر است (۹-۱۱). درصد کوچکی از سیالولیت‌های زیرفکی و بناگوشی تنها شامل یک هسته می‌شوند. قطر هسته بین ۰/۵ و ۱/۵ میلی‌متر متغیر و معمولاً همگن است، اما ممکن است ساختارهای درونی کوچکی را نیز در بر داشته باشد. این ریزساختارها به بیماری‌زایی سیالولیت‌ها به وسیله آمیختگی توده‌ای ریزواریزه‌های بزاقی اشاره می‌کنند. این تفاوت‌ها در ساختار و ساخت تجمعی ممکن است باعث تفاوت در رنگ و سختی سنگ‌های بزاقی شود (۱۲ و ۱۳). بخش آلی شامل کلاژن، گلیکوپروتئین‌های خنثی و اسیدی، پروتئین‌های دیگر، لیپیدها و کربوهیدرات‌هایی مانند گلوکز و مانوز می‌شود (۸). تعداد کمی از سیالولیت‌ها تنها از ماده آلی تشکیل شده‌اند و بیشتر آنها فسفات‌های کلسیم، به ویژه هیدروکسی آپاتیت ($\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$) و کربنات آپاتیت را در بر دارند (۱۴ و ۱۵). اجزای غیرآلی فرعی سیالولیت‌ها شامل؛ پتاسیم، سدیم، آهن، سیلیسیم، گوگرد و کلرید می‌شود (۱۶). سنگ‌های بازیابی شده از یک غده عفونی ممکن است متشکل از آمونیم و منیزیم نیز باشند (۱۴).

سنگ‌های بزاقی یا سیالولیت‌ها ساختارها، گرهک‌ها یا سنگ‌ریزه‌های سخت شده‌ای هستند که اغلب در مغز غده یا سیستم مجرای غدد بزاقی زیرفکی یافت می‌شوند و ممکن است باعث انسداد مکانیکی و ایستایی بزاق در مجرا و غده شوند. بزاق‌سنگ‌سازی (Sialolithiasis) یک نارسایی رایج غده بزاقی است که به وسیله انسداد ترشح بزاق مشخص می‌شود و تقریباً یک سوم نارسایی‌های غده بزاقی را شامل می‌شود (۱). پژوهش‌های پیشین نشان داده‌اند که بزاق‌سنگ‌سازی در ۸۰ تا ۹۵ درصد در غده زیرفکی، ۵ تا ۲۰ درصد در غده بناگوشی و ۱ تا ۲ درصد موارد در غدد زیرزبانی اتفاق می‌افتد (۲ و ۳). در بیشتر موارد، نشانه‌ها شامل درد و آماس متناوب در ناحیه زیرفکی و بناگوشی در زمان صرف غذا و گاهی اوقات باعث ورم غده می‌شود (۴). در سنگ‌های زیرفکی، آماس رایج‌ترین نشانه است و تنها سه درصد بیماران بدون نشانه هستند، در حالی که هر دو نشانه‌های آماس و درد به یک میزان در بیماران با سنگ‌های بناگوشی مشاهده شده است (۵ و ۶). بزاق‌سنگ‌سازی در بیماران با سن ۴۰ تا ۶۰ سال رایج‌ترین است و به طور مساوی بین مردان و زنان توزیع می‌شود (۴).

سیالولیت‌ها از هردو ماده آلی و غیرآلی تشکیل شده‌اند، اگرچه اخلاف بزرگی در سهم هر کدام

مرور پژوهش‌های پیشین نشان می‌دهد که بیشتر مستندات از سنگ‌های بزاقی به صورت گزارش‌های موردی بوده است و پژوهش‌های جامع روی ترکیب شیمیایی سنگ‌های بزاقی بسیار محدود بوده است. مطالعه کرایچ و همکاران (۴) نشان داد که ترکیب زیست شیمیایی ۱۵۵ سنگ بزاقی در ارتباط با فاکتورهای سنگ بیمار بودند و سیالولیت‌ها به طور عمده از ماده غیرآلی تشکیل شده بودند به نحوی که آپاتیت کربناته در ۹۹ درصد، فسفات در ۸۸ درصد، کلسیم در ۸۷ درصد، منیزیم در ۶۸ درصد، استروویت در ۴۴ درصد، اکسالات در ۳۸ درصد و کربنات در ۳۵ درصد سنگ‌ها شناسایی شدند. یافته‌های اوموکانیه و همکاران (۱۷) روی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی یک سنگ بزاقی زیرفکی بزرگ نشان داد که این سنگ غنی از کلسیم، سدیم، پتاسیم، آهن، روی و منگنز است و عناصر دیگر در غلظت‌های کم دیده شدند.

در ایران، مستندات مربوط به سه گزارش موردی از رخداد سیالولیت‌ها در بیماران مراجعه کننده در دسترس است و به نظر می‌رسد که تا کنون مطالعه جامعی بر روی ترکیب عنصری، پارامترهای فیزیکی و علائم بالینی سنگ‌های بزاقی و ارتباط آنها با فاکتورهای فردی (سن و جنسیت) انجام نشده است. در یکی از این بررسی‌ها، مصطفوی طباطبایی و صنعت خوانی (۱۸) یک سیالولیت با اندازه ۳۲ میلی‌متر

در ۱۶ میلی‌متر و به رنگ زرد متمایل به کرمی را در مجرای غده زیرفکی یک مرد ۳۰ ساله گزارش دادند. در مطالعه نیکنامی و همکاران (۱۹) یک مورد سنگ بزاقی بزرگ انگشتی شکل به ابعاد ۳۰ میلی‌متر در ۹ میلی‌متر به رنگ زرد مایل به کرمی را در غده زیرفکی یک مرد ۵۲ ساله و بدون علائم بالینی گزارش کردند. علاوه بر این، شعبانی صمغ آبادی و همکاران (۲۰) نشان دادند که حدود ۷۱ درصد افراد مبتلا به سنگ بزاقی، سن کمتر از ۲۰ سال داشتند و ۵۷ درصد آنها مرد بودند. بر اساس نتایج این پژوهشگران، ۶۳ درصد سنگ‌ها در غدد زیرفکی قرار داشتند و ناف غدد بیشترین محل تشریحی یا آناتومیکی بود که سنگ غدد بزاقی در آن گزارش گردید.

دانش ترکیب زیست شیمیایی سنگ‌های بزاقی در فهم سبب‌شناسی و سازوکار دقیق تشکیل سنگ ضروری است. تاکنون پژوهش‌های اندکی روی عناصر موجود در سنگ‌های بزاقی و همچنین کانی‌شناسی آنها انجام شده است که می‌تواند به دلیل ناشناخته بودن و عدم قطعیت در چگونگی تشکیل سنگ‌های بزاقی باشد. بررسی حضور عناصر به دلیل اهمیت آنها در بیماری‌زایی احتمالی سنگ‌های بزاقی اهمیت دارد. پژوهش‌های پیشین نشان داده است که ترکیب شیمیایی سنگ‌های بزاقی در مناطق جغرافیایی و در افراد مختلف می‌تواند متفاوت باشد. در ایران، تاکنون مطالعه‌ای بر روی ترکیب عنصری و ارتباط آن

اولیه اصیل قرار می‌گیرد. برای درک بهتر موضوع و شناخت پیشینه پژوهش‌های انجام شده در ایران و سایر نقاط جهان، همچنین جهت انجام هر چه بهتر این پژوهش، پژوهش‌های پیشین با استفاده از منابع کتابخانه‌ای و اینترنتی (مقالات و گزارش‌ها موجود) مرور شدند. علاوه بر این، اطلاعات مورد نیاز در ارتباط با سنگ‌های بزاقی و بیماران مبتلا به این عارضه و همچنین عمل‌های جراحی صورت گرفته، از مراکز درمانی فراهم شدند.

تعداد ۲۱ نمونه سنگ بزاقی به صورت دوره‌ای و طی عمل‌های جراحی از مراکز درمانی شیراز جمع‌آوری شدند. جمعیت هدف شامل دو گروه مردان و زنان مبتلا به عارضه سنگ‌های بزاقی بودند. با توجه به محدود بودن عمل‌های جراحی در هر ماه (به طور متوسط حدود سه تا چهار عمل جراحی)، تعداد کمی نمونه با اندازه و شرایط مناسب جهت انجام آنالیزهای آزمایشگاهی در هر مقطع زمانی جمع‌آوری شد. لازم به ذکر است که همه نمونه‌های به دست آمده پس از هر عمل جراحی، برای انجام آنالیزهای آزمایشگاهی بعدی مناسب نبود. به عنوان مثال، اندازه برخی از نمونه‌ها بسیار کوچک بود و برای بررسی‌های آزمایشگاهی و آنالیزهای تجزیه‌ای مناسب نبود. به همین دلیل، این مرحله از پژوهش کمی زمان بر بود به نحوی که نمونه‌برداری تا رسیدن به تعداد نمونه‌های مورد نیاز به مدت ۹ ماه ادامه یافت.

با ویژگی‌های فیزیکی سنگ‌های بزاقی و پارامترهای فردی انجام نشده است. بنابراین، انجام مطالعه‌ای جامع که بتواند ترکیب شیمیایی سنگ‌های بزاقی را با توجه به فاکتورهای مرتبط به فرد شناسایی کند ضروری به نظر می‌رسد. بررسی پارامترهای مؤثر در شکل‌گیری سیالولیت‌ها، شناسایی ترکیب شیمیایی سنگ و پیدا کردن حلقه‌های ارتباطی آن با عوامل محیطی می‌تواند یک گام مؤثر در تشخیص، درمان و پیشگیری از رخداد این بیماری باشد و اطلاعات مهمی را در اختیار پزشکان قرار دهد. پژوهش حاضر از معدود پژوهش‌هایی است که رخداد و ترکیب شیمیایی سنگ‌های بزاقی در بیماران مراجعه کننده به مراکز درمانی شیراز را بررسی می‌کند. بنابراین، هدف از این مطالعه تعیین و بررسی ویژگی‌های فیزیکی شیمیایی، ترکیب عنصری و علایم بالینی سنگ‌های بزاقی (سیالولیت‌ها) بود.

روش بررسی

این یک نیمه تجربی می‌باشد، که در مراکز درمانی شیراز در سال ۱۴۰۲ انجام شد. مطالعه حاضر بر اساس روش جمع‌آوری اطلاعات در چارچوب پژوهش‌های کاربردی و همچنین پژوهش‌های تحلیلی مشاهده‌ای قرار می‌گیرد و نتایج آن به صورت کمی ارائه می‌شود. این مطالعه بر اساس منبع جمع‌آوری اطلاعات در دسته پژوهش‌های

بنابراین، حجم نمونه‌ها تحت تأثیر تعداد عمل‌های جراحی در هر ماه بود. علاوه بر این، نمونه‌ها به تعداد غیرمساوی و به صورت غیرتصادفی و با توجه به نمونه‌های در دسترس از دو گروه جمعیتی مردان و زنان جمع‌آوری شدند. در شکل ۱، تعدادی از سنگ‌های بزاقی جمع‌آوری شده از مراکز درمانی شیراز نشان داده شده است. این سنگ‌ها در اندازه‌های مختلف بودند، اگر چه، بیشتر نمونه‌ها اندازه بسیاری کوچکی داشتند که به طور عمده، تحت تأثیر شدت عارضه در فرد می‌باشد. نمونه‌های سیالولیت پس از جمع‌آوری، در بیمارستان خلیلی شیراز، وابسته به دانشگاه علوم پزشکی شیراز، به طور اولیه آماده‌سازی و در ظروف پلاستیکی درب دار قرار داده شدند. سپس اطلاعات اولیه بیماران شامل سن و جنس برای هر نمونه ثبت شد.

ویژگی‌های فیزیکی سنگ‌های بزاقی شامل؛ رنگ، اندازه، وزن و سختی در آزمایشگاه کانی‌شناسی دانشگاه شیراز بررسی شد. سختی سنگ‌ها با استفاده از جعبه سختی کانی‌ها در مقیاس موهس بررسی شد. به منظور انجام تجزیه و تحلیل‌های آزمایشگاهی، نمونه‌های سنگ‌های بزاقی به آزمایشگاه مرکزی دانشگاه شیراز ارسال شدند. ترکیب عنصری نمونه‌های سنگ با استفاده از میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) جفت شده با طیف سنج پاشنده انرژی تابش ایکس (EDS) مدل TESCAN-Vega3 ساخت جمهوری چک تعیین شد. قبل از تصویربرداری،

نمونه‌ها با استفاده از تیغ جراحی تمیز و ضدعفونی شده به ذرات بسیار ریز برش داده شدند و سپس جهت پوشش‌دهی با طلا در دستگاه پوشش دهنده طلا مدل R-ES150Q ساخت شرکت Quorum Technologies انگلستان قرار داده شدند. به منظور تعیین دقیق‌تر ترکیب عنصری، آنالیز EDS در سه سطح از هر نمونه انجام شد و سپس از داده‌های عنصری به دست آمده میانگین گرفته شد.

برای مشخص کردن همراهی‌های عنصری و رفتار مشابه آنها و همچنین یافتن ارتباط بین نمونه‌ها از تحلیل مولفه اصلی (PCA) بر اساس ویژه مقدرهای بزرگتر از ۱ و روش چرخشی واریمکس استفاده شد. قبل از انجام PCA، داده‌ها با استفاده از روش نرمال‌سازی کیسر برای دستیابی به تعداد بهینه مؤلفه‌ها نرمال شدند. برای تخمین کفایت و بسندگی تعداد نمونه‌ها، روش KMO استفاده شد (۲۱).

داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزارهای SPSS و اکسل و آزمون‌های آماری شاپیرو-ویلک، من - ویتنی و اسپیرمن تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها

نتایج ویژگی‌های فیزیکی سنگ‌های بزاقی شامل؛ رنگ، اندازه، وزن و سختی در جدول ۱ آورده شده است. اطلاعات بیماران مانند جنس و سن نیز بررسی شده است. بیماران دارای عارضه سنگ بزاقی

آنالیز SEM-EDS به صورت نیمه کمی است و درصدهای وزنی به دست آمده مطلق و نمایانگر غلظت کل نیست. بنابراین، در این پژوهش، هرچند عناصر کمیاب مانند؛ مس، روی، آرسنیک، کادمیم، جیوه و سرب که جزء عناصر بالقوه سمناک هستند و اثرات سلامتی قابل توجهی نیز دارند شناسایی شدند، اما با توجه به مطلق نبودن درصدهای وزنی ارائه شده به وسیله دستگاه آنالیز و نمایانگر نبودن آنها به عنوان غلظت کل، تنها به آوردن نام برخی از آنها اکتفا شده است چرا که درصدهای وزنی آنها ممکن است نتیجه درستی را نسبت به تصور ما از غلظت مطلق ارائه ندهد.

عناصر اصلی به طور میانگین ۹۸ درصد کل عناصر آشکار شده را شامل شدند و سهم عناصر فرعی و کمیاب تنها حدود ۲ درصد از میانگین کل عناصر بود. میانگین و میانه درصد وزنی عناصر اصلی روند اکسیژن < کربن < کلسیم < فسفر < سدیم < کلر را نشان می‌دهد. دامنه تغییرات عناصر در نمونه‌ها به وسیله ضریب تغییرات و انحراف از معیار درصد وزنی عناصر مشخص می‌شود. بنابراین، کمینه و بیشینه ضریب تغییرات به ترتیب مربوط به اکسیژن (۰/۱) و کلر (۰/۷) است. سدیم نیز ضریب تغییرات نسبتاً بالایی دارد. محدوده ۱- تا ۱+ و ۳- تا ۳+ به ترتیب حاکی از محدوده توزیع نرمال عناصر برای چولگی و کشیدگی در نمونه‌ها است (۲۱). چولگی و کشیدگی داده‌ها که نشانگر گستره نقاط پرت در

از هر دو جنس زن و مرد و غالباً میانسال بودند و گستره سن آنها ۲۷ تا ۷۸ سال بود. در این مطالعه، عارضه سنگ‌های بزاقی به طور نسبی در مردان بیشتر از زنان بود.

رنگ غالب سنگ‌های بزاقی سفید تا کرمی مایل به قهوه‌ای روشن بود. سنگ‌های مطالعه شده غالباً رنگ یکسانی نداشتند و طیفی از رنگ‌ها در آنها مشاهده شد که می‌تواند ناشی از ترکیب شیمیایی و یا اجزای مختلف موجود در سنگ (مانند ماده آلی) باشد. سنگ‌ها در اندازه‌های متفاوتی بودند که گستره آنها ۱ تا ۴۰ میلی‌متر بود (شکل ۱). اندازه‌های مختلف سنگ‌ها نشان دهنده میزان گسترش این عارضه در بیماران است. سنگ‌های بزاقی غالباً سبک وزن بودند و وزن خرده سنگ‌ها ۰/۰۰۸۱ گرم تا ۳/۹۰۷۳ گرم با میانگین ۰/۶۵۲۸ گرم بود. این وزن اندک که اغلب با چگالی کم سنگ‌ها همراه بود به دلیل حضور ماده آلی در ساختار سنگ‌های بزاقی است. سنگ‌های بزاقی به صورت گرهک‌ها یا سنگریزه‌های پیوسته‌ای از مواد آلی و معدنی تشکیل می‌شوند که منجر به چگالی و وزن کم این کانی‌های زیستی می‌شود. سختی سنگ‌ها در محدوده ۲ تا ۴ در مقیاس موهس بود. این سختی مشابه کانی‌های سولفانه مانند انیدریت و ژیپس با سختی ۲ و هم‌چنین کانی‌های کربناتی و فسفاتی مانند کلسیت و آپاتیت با سختی حدود ۳ است.

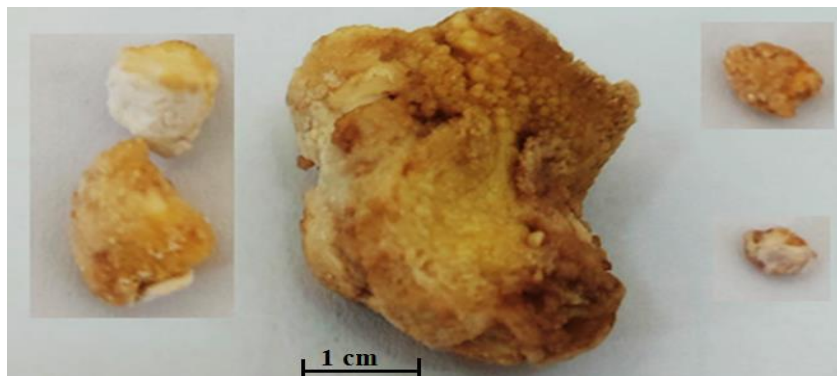
خلاصه آماری درصد عناصر اصلی موجود در سنگ‌های بزاقی در جدول ۲ ارائه شده است. توجه به این نکته ضروری است که نتایج به دست آمده از

توزیع عناصر است برای سدیم و کلسیم خارج از محدوده نرمال است.

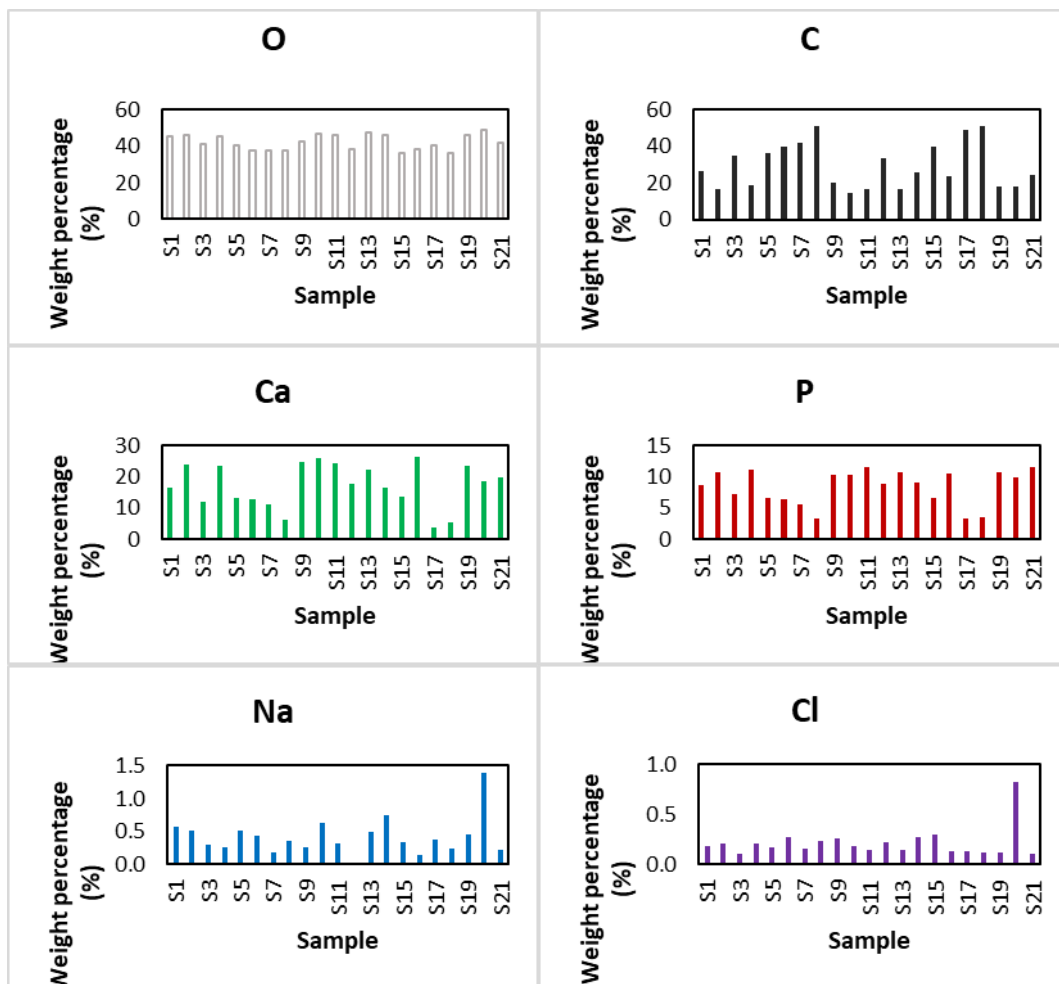
توزیع درصد وزنی عناصر در نمونه‌های سنگ‌های بزاقی به صورت نمودارهای میله‌ای در شکل ۲ نشان داده شده است. بیشترین درصد وزنی اکسیژن، سدیم و کلسیم در S20، کربن در S18، کلسیم در S16 و فسفر در S11 مشاهده می‌شود. درصد وزنی عناصر سدیم و کلسیم در نمونه‌های نامبرده تفاوت قابل توجهی با بیشتر نمونه‌ها دارد که نشان دهنده توزیع غیریکنواخت و ناهمگن این عناصر است. هرچند، این توزیع ناهمگن و غیریکنواخت در عناصر دیگر شدت بسیار کمتری دارد. بررسی نرمال بودن توزیع عناصر با استفاده از تست آماری شاپیرو-ویلک (جدول ۲) نشان می‌دهد که عناصر اکسیژن و کلسیم در سطح معنی‌داری ۰-۰/۵ توزیع نرمال ($p > 0.05$) و عناصر کربن، فسفر، سدیم و کلسیم توزیع غیرنرمال ($p < 0.05$) دارند. همان‌طور که نمودارهای میله‌ای توزیع عناصر (شکل ۲) نشان می‌دهد درصد وزنی عناصر نامبرده حداقل در یک نمونه تفاوت قابل توجهی با

سایر نمونه‌ها داشته که منجر به توزیع غیرنرمال آنها شده است.

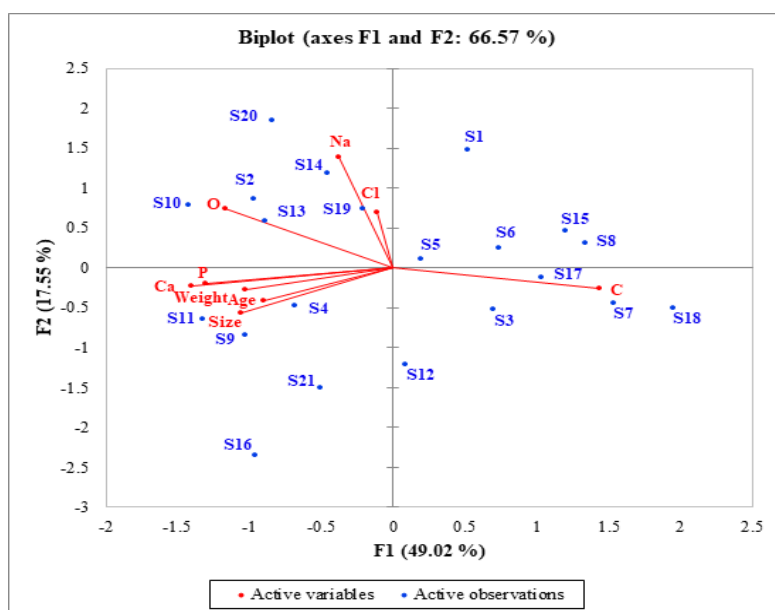
به منظور بررسی روابط متقابل بین عناصر و همچنین عناصر و پارامترهای فیزیکی سنگ‌های بزاقی از ضرایب همبستگی و تحلیل مؤلفه اصلی دو محوره استفاده شد. شناخت روابط متقابل بین عناصر با یکدیگر و عناصر با پارامترهای فیزیکی سنگ، امکان شناسایی فرآیندهای مؤثر در تشکیل سنگ‌های بزاقی را فراهم می‌کند. در این مطالعه، به دلیل توزیع آماری غیرنرمال داده‌ها، از آزمون همبستگی اسپیرمن استفاده شد (جدول ۳). نتایج، نشان دهنده همبستگی مثبت قوی بین کلسیم و فسفر ($R = 0.860$) و همبستگی مثبت متوسط بین کلسیم با کربن و پارامترهای فیزیکی سنگ‌های بزاقی است. مدل دو بعدی تحلیل مولفه اصلی، همراهی و روابط معنادار بین عناصر و پارامترهای فیزیکی در سنگ‌های بزاقی را نشان می‌دهد (شکل ۳). بر این اساس، کلسیم، فسفر و وزن سنگ‌های بزاقی همراهی و جهت‌گیری مشابهی را نشان می‌دهند.



شکل ۱: تعدادی از نمونه‌های سنگ بزاقی جمع‌آوری شده بعد از عمل جراحی از مراکز درمانی شیراز



شکل ۲: توزیع درصد وزنی عناصر در نمونه‌های سنگ‌های بزاقی



شکل ۳: ارتباط متقابل بین عناصر و برخی پارمترهای فیزیکی نمونه‌های سیالولیت با استفاده از تحلیل مؤلفه اصلی (PCA biplot)

جدول ۱: اطلاعات بیماران و ویژگی‌های فیزیکی بررسی شده سنگ‌های بزاقی شامل رنگ، اندازه، وزن و سختی

نمونه سنگ بزاقی	جنسیت	سن (سال)	اندازه (میلی‌متر)	وزن (گرم)	سختی (مقیاس موهس)	رنگ
S1	زن	۳۶	۵	۰/۰۵۴۳	۳/۵	قهوه ای روشن تا کرمی
S2	مرد	۶۳	۷	۰/۲۰۳۷	۳	قهوه ای روشن تا کرمی
S3	زن	۶۰	۶	۰/۰۳۶۶	۲/۵	قهوه ای تیره
S4	مرد	۶۵	۱۰	۰/۱۵۰۶	۳	سفید شیری
S5	زن	۳۸	۲۰	۲/۹۵۹۷	۲	سفید مات تا کرمی
S6	زن	۴۴	۱۰	۰/۲۳۰۶	۲/۵	قهوه ای روشن تا کرمی
S7	مرد	۲۷	۶	۰/۰۱۷۱	۲/۵	قهوه ای روشن تا کرمی
S8	مرد	۴۵	۵	۰/۱۹۲۶	۳	سفید مایل به زرد تا کرمی
S9	مرد	۵۷	۲۵	۳/۹۰۷۳	۲/۵	قهوه ای
S10	زن	۷۸	۱۰	۰/۵۸۲۲	۳	سفید شیری
S11	زن	۴۶	۲۰	۱/۴۹۷۴	۳	سفید شیری
S12	مرد	۴۸	۱۳	۰/۳۷۹۲	۳	سفید شیری
S13	زن	۳۹	۱۵	۰/۲۱۸۵	۳/۵	قهوه ای کم رنگ تا کرم
S14	مرد	۳۹	۲۰	۰/۷۷۹۱	۲/۵	سفید شیری تا کرمی
S15	مرد	۳۶	۲	۰/۱۷۸۹	۲	خاکستری
S16	مرد	۶۹	۴۰	۱/۶۰۳۸	۲/۵	سفید شیری
S17	مرد	۶۲	۷	۰/۰۶۹۵	۲	کرم
S18	مرد	۳۶	۱	۰/۰۰۸۱	۲	قهوه ای روشن تا کرمی
S19	مرد	۳۹	۳	۰/۰۳۹۴	۲/۵	سفید شیری
S20	مرد	۵۲	۱۰	۰/۳۵۶۴	۳	سفید استخوانی
S21	زن	۴۸	۱۵	۰/۲۶۴۵	۲	کرم قهوه ای
کمیته	-	۲۷	۱	۰/۰۰۸۱	۲	-
بیشینه	-	۷۸	۴۰	۳/۹۰۷۳	۳/۵	-
میانگین	-	۴۸/۹	۱۱/۹	۰/۶۵۳۸	۲/۵	-

جدول ۲: خلاصه آماری درصد‌های وزنی به همراه آزمون‌های آماری برخی از عناصر اصلی آشکار شده در نمونه‌های سنگ‌های بزاقی (S-W و

M-W، به ترتیب آزمون‌های آماری شاپیروویلیک و من ویتنی می‌باشند.)

عنصر	کمیته	بیشینه	میانگین	میانه	انحراف معیار	ضریب تغییرات	چولگی	کشیدگی	S-W	M-W (سن)	M-W (جنسیت)
C	۱۴/۱۴	۵۱/۰۴	۲۹/۴	۲۵/۵۶	۱۲/۳۵	۰/۴۲	۰/۵۲	-۱/۱۰	۰/۰۳	۰/۲۵	۰/۳۱
O	۳۶/۰۴	۴۸/۹۹	۴۲/۲	۶۳/۴۱	۴/۱۹	-۰/۱	-۰/۰۱	-۱/۵۲	۰/۰۷	۰/۷۲	۰/۳۹
Ca	۳/۹۲	۲۶/۴	۱۷/۲۷	۱۷/۷۰	۶/۹۹	۰/۴	-۰/۴۵	-۰/۸۶	۰/۱۴	۰/۱۷	۰/۷۷
P	۳/۳۷	۱۱/۵۴	۸/۴۱	۹/۰۰	۲/۷۶	۰/۳۳	-۰/۷۳	-۰/۷۶	۰/۰۱	۰/۳۵	۰/۳۵
Na	۱/۰۱	۱/۳۸	۰/۴۲	۰/۳۷	۰/۲۸	۰/۶۸	۲/۰۱	۶/۲۴	۰/۰۰	۰/۳۳	۰/۲۹
Cl	۰/۱۱	۰/۸۳	۰/۲۲	۰/۱۹	۰/۱۵	-۰/۷	۳/۴۹	۱۴/۰۸	۰/۰۰	۰/۷۴	۰/۱۸

جدول ۳: ضرایب همبستگی بین عناصر و برخی پارامترهای فیزیکی سنگ‌های بزاقی

عنصر	C	O	Ca	P	Na	Cl	اندازه	وزن	سختی
C	۱/۰۰								
O	-۰/۸۵	۱/۰۰							
Ca	-۰/۸۹	-۰/۵۸	۱/۰۰						
P	-۰/۸۸	-۰/۶۷	-۰/۸۶	۱/۰۰					
Na	-۰/۳۳	-۰/۶۰	-۰/۰۴	-۰/۰۱	۱/۰۰				
Cl	-۰/۰۲	-۰/۰۱	-۰/۰۵	-۰/۱۷	-۰/۳۷	۱/۰۰			
اندازه	-۰/۴۵	-۰/۲۸	-۰/۵۶	-۰/۴۸	-۰/۰۶	-۰/۰۸	۱/۰۰		
وزن	-۰/۴۴	-۰/۲۳	-۰/۵۸	-۰/۳۶	-۰/۱۲	-۰/۳۴	-۰/۸۸	۱/۰۰	
سختی	-۰/۵۶	-۰/۵۷	-۰/۴۰	-۰/۳۷	-۰/۳۱	-۰/۲۷	-۰/۰۷	-۰/۰۸	۱/۰۰

بحث

در ایران، تاکنون مطالعه جامعی بر روی ترکیب عنصری، پارامترهای فیزیکی و علایم بالینی سنگ‌های بزاقی و ارتباط آنها با فاکتورهای فردی (سن و جنسیت) انجام نشده است و تنها مستندات مربوط به سه گزارش موردی از رخداد سیالولیت‌ها در بیماران مبتلا به این عارضه در دسترس است (۲۰-۱۸). بنابراین، هدف از این مطالعه تعیین و بررسی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی، ترکیب عنصری و علایم بالینی سنگ‌های بزاقی (سیالولیت‌ها) بود.

در این مطالعه، عارضه سنگ‌های بزاقی به طور نسبی در مردان بیشتر از زنان بوده است که در توافق با برخی از پژوهش‌های پیشین می‌باشد (۲۲ و ۶). با توجه به این که رخداد سنگ‌های بزاقی در مردان و زنان می‌تواند متفاوت باشد، جنسیت به عنوان یک جامعه آماری اثرگذار در رخداد سنگ‌های

بزاقی در نظر گرفته شد. میانگین سن بیماران با عارضه تشکیل سنگ‌های بزاقی در مطالعه حاضر (۴۸ سال) هم‌سو با بررسی‌های پیشین است (۲۳ و ۲۲، ۱۱، ۶، ۵). به دلیل رخداد بیشتر سنگ‌های بزاقی در افراد بالای ۴۰ سال، جمعیت آماری بر اساس سن به دو دسته کمتر و بیشتر از ۴۰ سال تقسیم شد تا تفاوت‌های معنی‌دار در این دو گروه سنی بررسی شود. اختلاف معنی‌دار بین میانگین درصد وزنی عناصر در دو جامعه آماری جنسیت و سن در سطح معنی‌داری ۰-۰/۰۵ آورده شده است. با توجه به جنسیت، توزیع درصد وزنی هیچ یک از عناصر اختلاف معنی‌داری را بین زنان و مردان نشان نمی‌دهد. بنابراین، جنسیت فرد احتمالاً یک عامل تأثیرگذار در توزیع عناصر اصلی نمی‌باشد. با توجه به سن، هیچ اختلاف معنی‌داری در توزیع درصد وزنی عناصر در دو گروه جمعیتی کمتر از ۴۰ سال و

بیشتر از ۴۰ سال مشاهده نمی‌شود که ممکن است حاکی از این موضوع باشد که سن نمی‌تواند یک عامل اصلی کنترل کننده عناصر در سنگ‌های بزاقی باشد.

درصد وزنی بالای عناصر اکسیژن، کربن، کلسیم و فسفر تا حد زیادی نشان دهنده ترکیبات کربناتی فسفردار است به نحوی که ویژگی‌های فیزیکی سنگ هم‌چون سختی نیز می‌تواند تأیید کننده این موضوع باشد. یافته‌های عنصری این مطالعه در پذیرش با مطالعه اخیر به وسیله اوموکانیه و همکاران (۱۷) است به نحوی که کلسیم، فسفر، کربن و اکسیژن درصد بالاتری از عناصر را تشکیل دادند و حضور عناصر دیگر مانند: سدیم، روی، کادمیم و سرب نیز مشخص شد. هم‌چنین، در مطالعه دیگر، سنگ‌های بزاقی از ترکیبات کلسیم فسفات و کلسیم کربناته به همراه غلظت‌های جزیی از عناصر دیگر تشکیل شده بودند (۲۴).

ضریب تغییرات کمتر اکسیژن، کربن، کلسیم و فسفر می‌تواند حاکی از حضور نسبتاً یکنواخت و همگن این عناصر در نمونه‌های سنگ‌های بزاقی باشد به نحوی که عناصر نامبرده می‌توانند بدنه و قالب سنگ‌های بزاقی را تشکیل دهند. از سوی دیگر، سدیم و کلر ضریب تغییرات بالایی را نشان می‌دهند. ضریب تغییرات بالا که منجر به توزیع غیرنرمال عناصر نیز می‌شود بیشتر در عناصر سدیم و کلر مشاهده شد و ممکن است بیانگر این موضوع باشد که عناصر نامبرده جزء فرعی سنگ‌های بزاقی بوده‌اند و بعداً در اثر فرآیندهایی هم‌چون جانشینی عناصر و یا جذب

سطحی به سنگ اضافه شده و یا همراه با گروه‌های هیدروکسیلی در سنگ حضور داشته‌اند.

همبستگی مثبت قوی بین کلسیم و فسفر احتمالاً بیانگر این واقعیت است که کلسیم در کنار فسفر فازهای کانیاپی مشابهی هم‌چون کانی‌های کلسیم فسفاتی مانند هیدروکسی آپاتیت را تشکیل می‌دهند. علاوه بر این، همبستگی مثبت و نسبتاً بالا بین پارامترهای فیزیکی سنگ با کلسیم و فسفر نیز این موضوع را تأیید می‌کند چرا که اندازه، وزن و سختی سنگ‌ها با حضور این دو عنصر ارتباط قوی و معنی‌داری را نشان می‌دهد.

با توجه به مدل دو محوره تحلیل مولفه اصلی، مقدار KMO برابر با ۰/۶۶۴ بود که دلالت بر این نکته دارد که PCA نتایج قابل توجهی را برای همراهی عناصر ارایه می‌دهد (۲۶ و ۲۵). دو مؤلفه اصلی شامل F1 و F2 توسط PCA دو محوره به دست آمد که به ترتیب ۴۹/۰۲ و ۱۷/۵۵ درصد از واریانس کل (۶۶/۵۷ درصد) را تشکیل دادند. کربن بار عاملی مثبت قوی در امتداد F1 دارد، در حالی که اندازه و وزن سنگ‌های بزاقی به همراه فسفر و کلسیم بارهای عاملی منفی نسبتاً قوی در امتداد F1 دارند و همبستگی منفی با کربن نشان می‌دهند. عناصر سدیم و کلر با بارهای عاملی مثبت و نسبتاً خوب در امتداد F2 قرار می‌گیرند. زاویه بین ویژه‌بردارها میزان همبستگی پارامترها را نشان می‌دهد (۲۶). بر این اساس، کربن در امتداد مثبت محور F1، اندازه و وزن سنگ‌های بزاقی به همراه فسفر و کلسیم در امتداد منفی محور F1 و کلر و سدیم

بیماران این عوارض سیستمی دیده نشد. تا به حال، ارتباط مستقیم بین تشکیل سنگ‌های بزاقی و بیماری‌های سیستمی در چندین مطالعه بررسی شده است. در مطالعه انجام شده به وسیله لاس‌تمن و همکاران (۲۳)، رخداد سنگ کلیه در ۱۰/۷ درصد از بیماران با عارضه تشکیل سنگ‌های بزاقی یافت شد که به طور قابل توجهی بالاتر از رخداد آن در جمعیت عموم بود. هرچند، در مطالعه کرایچ و همکاران (۲۲)، شیوع سنگ کلیه (Nephrolithiasis) در گروه بیماران و گروه کنترل تفاوتی نداشت. همچنین، زنک و همکاران (۶) و هوه و همکاران (۱۱) گزارش دادند که نرخ شیوع سنگ کلیه در بیماران با عارضه سنگ‌های بزاقی مشابه با رخداد سنگ کلیه در جمعیت عموم است. در مطالعه حاضر، ارتباط مستقیمی بین بیماری سنگ کلیه و عارضه سنگ‌هایی بزاقی یافت نشد. بنابراین، مقایسه نتایج مطالعه حاضر با بیشتر پژوهش‌های پیشین عدم ارتباط فاکتورهای خطر برای توسعه سنگ بزاقی و سنگ کلیه را نشان می‌دهد. با این حال، یک مطالعه در ایتالیا نرخ‌های بالای شیوع دیابت شیرین (۲۵ درصد) و فشارخون بالا (۲۰ درصد) در بیماران با عارضه تشکیل سنگ‌های بزاقی را گزارش داد (۲۷). هر چند، در مطالعه دیگر (۶)، نرخ مشابهی از رخداد این بیماری‌های سیستمی در بیماران با عارضه تشکیل سنگ‌های بزاقی و جمعیت عموم گزارش شد. در مطالعه کنونی، هیچ ارتباط مستقیمی بین عارضه سنگ‌های بزاقی و همراهی فشارخون و دیابت شیرین یافت نشد که در پذیرش با

در امتداد مثبت محور F2 و منفی محور F1 همبستگی خوبی با یکدیگر دارند. بنابراین، با توجه به جهت‌گیری متفاوت ویژه‌بردار کربن، بیشترین عدم همبستگی بین این عنصر و سایر عناصر و پارامترهای فیزیکوشیمیایی سنگ مشاهده می‌شود. با توجه به نتایج به دست آمده از مدل دومحوره PCA، غلظت کلسیم و فسفر دو فاکتور توضیحی مهم برای وزن و اندازه سنگ‌های بزاقی است و سن بیماران ارتباط مستقیمی با مقدار کلسیم و فسفر موجود در سنگ دارد.

با توجه به موقعیت قرارگیری نمونه‌های سنگ‌های بزاقی روی نمودار PCA، نمونه‌های S10 و S11 بیشترین بارهای عاملی منفی و نمونه S18 بیشتری بار عاملی مثبت را در امتداد F1 دارند. این در حالی است که نمونه‌های S16 و S21 بیشترین بارهای عاملی منفی و نمونه‌های S20 و S14 بیشترین بارهای عاملی مثبت در امتداد F2 را دارند. بنابراین، نمونه S18 بیشترین تأثیر را در توزیع درصد وزنی کربن داشته است، در حالی که توزیع درصد وزنی فسفر و کلسیم بیشتر تحت تأثیر نمونه‌های S10، S11، S2 و S9 بوده است. همچنین، نمونه S20 بیشترین نقش را در توزیع عناصر سدیم و کلر در سنگ‌های بزاقی ایفا کرده است.

بررسی اطلاعات به دست آمده از بیماران در این مطالعه نشان می‌دهد که شیوع بیماری‌های سیستمی تنها در تعداد کمی از بیماران دارای عارضه سنگ‌های بزاقی ارتباط مستقیم دارد و در بیشتر

مطالعه کرایچ و همکاران (۲۲) است. لونگ و همکاران (۲۸) عارضه سنگ‌های بزاقی چندگانه و یک تاریخچه پزشکی از سنگ‌های صفرا در یک مرد ۴۹ ساله را گزارش دادند. هرچند، در مطالعه حاضر، ارتباط قابل توجهی بین رخداد تشکیل سنگ‌های بزاقی و تشکیل سنگ صفرا در بیماران با عارضه سنگ‌های بزاقی یافت نشد که در پذیرش با بیشتر پژوهش‌های پیشین است (۲۲ و ۱۱، ۶).

چند گزارش موردی، ارتباط ممکن بین تشکیل سنگ بزاقی و مصرف دارو را نشان دادند، به عنوان مثال، پروتا و همکاران (۲۹) عارضه سنگ‌های بزاقی را در هر دو غده زیرفکی و بناگوشی در یک مرد ۵۷ ساله با بیماری پارکینسون که داروهای لوودوپا و امانتادین مصرف کرده بود گزارش دادند. آنها پیشنهاد دادند که تجویز دارو ممکن است به تشکیل سیالولیت در این بیمار منجر شده باشد. در گزارش موردی دیگر (۳۰)، یک زن ۷۶ ساله با سنگ‌های بزاقی در غدد زیرفکی که یک تاریخچه درمان (دو سال قبل از عارضه سیالولیت‌ها) فشارخون بالا و انسداد (Infarction) دریچه میانی قلب و مصرف متیل دوپا داشت توصیف شد.

در کل، این گونه تصور می‌شود که نرخ کاهش یافته جریان بزاق ممکن است تشکیل سنگ‌های بزاقی را تسهیل کند (۷). هرچند، در این مطالعه، رخداد افزایش یافته سنگ‌های بزاقی در بیماران با سندروم شاگردن که نارسایی تورم مزمن غدد بزاقی است مشاهده نشد که همسو با مطالعه پیشین است (۲۲).

تعداد زیادی از داروها مانند دیورتیک‌ها (داروهای افزایش دهنده ادرار)، داروهای ضد حساسیت، داروهای ضد فشارخون، آرامبخش‌های اعصاب و روان و داروهای ضد افسردگی نرخ جریان بزاق را کاهش می‌دهند. استفاده از این داروها می‌تواند بعداً تشکیل سنگ‌های بزاقی را تسهیل کند (۱). استفاده از دیورتیک‌ها در گروه بیماران سنگ‌های بزاقی در مطالعه هوه و همکاران (۱۱) بالاتر از جمعیت معمول بود. هرچند، در این مطالعه و پژوهش‌های پیشین (۲۲ و ۶) استفاده از دیورتیک‌ها در بیماران با عارضه سنگ‌های بزاقی قابل توجه نبود و علاوه بر آن، ارتباطی بین مصرف داروهای تیروئید و ضد دیابت و عارضه سنگ‌های بزاقی یافت نشد. بیماران با عارضه سنگ‌های بزاقی معمولاً از آنتی‌بیوتیک‌ها استفاده می‌کنند که عمدتاً به دلیل فروگاهی تورم و التهاب غده بزاقی است (۳۱). تورم و التهاب حاد غده بزاقی در بیماران با عارضه سنگ‌های بزاقی در مطالعه حاضر نیز به وفور دیده شد.

در این مطالعه، تعدادی از بیماران (عمدتاً مرد) دخانیات (سیگار و قلیان) استعمال می‌کردند که ممکن است بروز عارضه سنگ‌های بزاقی در آنها را تشدید کرده باشد. در مطالعه هوه و همکاران (۱۱) و کرایچ و همکاران (۲۲) نرخ بالاتری از مصرف دخانیات یا با تاریخچه‌ای از مصرف دخانیات در بیماران با عارضه سنگ‌های بزاقی در مقایسه با جمعیت معمول گزارش شد. بنابراین، مصرف دخانیات می‌تواند خطر توسعه سیالولیت‌ها را افزایش دهد. دود تنباکو می‌تواند منجر

تریسموس زمانی اتفاق می‌افتد که فرد قادر به باز کردن دهان خود بیش از ۲۵ میلی‌متر نباشد. افرادی که به عارضه تریسموس یا قفل شدن و گرفتگی فک و گرفتگی عضلات فک مبتلا شوند مشکلات مختلفی در تغذیه، بلع، بهداشت دهان و دندان و حتی تکلم پیدا می‌کنند. به ویژه خوردن غذاهای ترش درد و التهاب بیشتری را در ناحیه فک و دهان ایجاد می‌کند.

این مطالعه بینش خوبی از ترکیب عنصری سنگ‌های بزاقی در ایران ارائه داد، هرچند انجام چنین مطالعاتی با محدودیت‌هایی نظیر تعداد کافی نمونه‌های در دسترس، وزن کم نمونه‌های سنگ جهت آماده‌سازی‌های آزمایشگاهی و انجام آنالیزهای تجزیه‌ای مختلف و همچنین آنالیز دستگامی عناصر بالقوه سمی رو به رو است. در پژوهش‌های آتی، تعیین غلظت کل و مطلق عناصر کمیاب با روش‌هایی که انجام آن با توجه به وزن نمونه‌های در دسترس امکان پذیر باشد، به منظور بررسی‌های بیشتر اثرات سلامتی آنها پیشنهاد می‌شود. از میان دستگاه‌های تجزیه‌ای که با استفاده از آنها می‌توان غلظت‌های عنصری در نمونه‌های با وزن بسیار کم را با دقت زیاد اندازه‌گیری کرد می‌توان به طیف سنج فرسایش لیزری پلاسمای جفت شده القایی - طیف سنجی جرمی (Laser Ablation ICP-MS) و دستگاه تجزیه الکترون میکروپروب (EPMA) اشاره کرد. علاوه بر این، در مطالعات آتی، بررسی کانی‌شناسی سنگ‌های بزاقی در مناطق دیگر کشور، بررسی تأثیر رژیم غذایی و شیمی آب شرب بر تشکیل سیالولیت‌ها،

به تورم و تشکیل سد مخاطی و سیمان درون غده‌ای شود که در نهایت باعث تشکیل سنگ‌های بزاقی می‌شود (۳۱ و ۱).

در کل، تشکیل سنگ‌های بزاقی در بیماران مطالعه حاضر عمدتاً به دلیل بالارفتن غلظت بزاق یا کاهش جریان بزاق و همچنین مصرف برخی داروهای نامبرده بوده است. رخداد بیشتر این سنگ‌های بزاقی در بیماران این مطالعه در غده زیرفکی مشاهده شد که در پذیرش با پژوهش‌های پیشین است (۲۲ و ۳۲). غده زیرفکی به خاطر طول بلندتر مجرا و موقعیت قرارگیری آن که بر خلاف گرانژ زمین است و هم-چنین ترشحات غلیظتر موسین که حاوی فسفر و کلسیم است برای تشکیل سنگ‌های بزاقی مستعدتر است. سیالولیت‌ها گاهی اوقات باعث انسداد مجرای بزاقی می‌شوند که خود به خاطر کاهش جریان بزاق می‌تواند منجر به عفونت پس‌رونده شود.

علایم بالینی در برخی از بیماران این مطالعه شامل عفونت، تب، تورم و درد متناوب هنگام غذا خوردن بوده است که با افزایش اندازه سنگ، علایم بالینی شدیدتر و حادثتری مشاهده شد. در برخی موارد، بیماران دارای سنگ‌های بزاقی در این مطالعه دچار عارضه تریسموس یا قفل شدن و گرفتگی فک شده بودند. تریسموس عارضه‌ای بسیار دردناک است که در آن عضلات جونده فک، منقبض و ملتهب شده و دهان به صورت کامل باز نمی‌شود. برای بیشتر افراد باز شدن کامل دهان به معنای باز شدن آن بیش از ۲۵ میلی‌متر یا کمی بیشتر از عرض دو انگشت است.

حمایت مالی

این تحقیق با حمایت مالی بنیاد ملی نخبگان و مجمع خیران نخبه‌پرور فارس انجام شده است.

ملاحظات اخلاقی

این پژوهش حاصل طرح پسا دکتری شهید چمران بنیاد ملی نخبگان (پسادکتری امید) با کد اخلاق IR.SUMS.REC.1400.716 می‌باشد.

مشارکت نویسندگان

محمدجواد نعمت الهی: مفهوم سازی و خلق ایده، کارهای نرم‌افزاری، تحلیل، تحقیق و بررسی، نگارش متن اولیه و بازبینی و اصلاح متن؛ بهنام کشاورزی و سید بصیر هاشمی: اعتبارسنجی و نظارت.

ارتباط موقعیت جغرافیایی و شرایط اقلیمی و رخدادهای سیالولیت‌ها، انجام پژوهش‌های ایزوتوپی و رخدادهای سیالولیت‌ها، تعیین ریخت شناسی سیالولیت‌ها و بررسی نقش عناصر در جلوگیری یا افزایش تشکیل سیالولیت‌ها پیشنهاد می‌شود.

نتیجه‌گیری

درصد وزنی بالای عناصر اکسیژن، کربن، کلسیم و فسفر نشان دهنده ترکیبات کربناتی فسفردار بود. با توجه به نتایج آماری، سن و جنسیت نمی‌توانستند دو عامل اصلی کنترل کننده عناصر در سنگ‌های بزاقی باشند. مدل دومحوره PCA نشان داد که کلسیم و فسفر دو فاکتور توضیحی مهم برای وزن و اندازه سنگ‌های بزاقی هستند.

تقدیر و تشکر

نویسندگان بر خود لازم می‌دانند از همکاری بنیاد ملی نخبگان، مجمع خیران نخبه‌پرور فارس، شورای پژوهشی دانشگاه شیراز و دانشگاه علوم پزشکی شیراز تقدیر و تشکر به عمل آورند.

تعارض منافع

هیچ‌گونه تعارض منافع به وسیله نویسندگان این مقاله بیان نشده است.

REFERENCES

1. Williams MF. Sialolithiasis. *Otolaryngologic Clinics of North America* 1999; 32(5): 819-34.
2. Emir H, Kaptan ZK, Uzunkulaoglu H, Dogan S. A rare case of asymptomatic bilateral submandibular gland sialolithiasis: a giant, fistulized calculus on the right and multiple calculi on the left. *ENT: Ear, Nose & Throat Journal* 2010; 89(10): 502-4.
3. Iqbal A, Gupta AK, Natu SS, Gupta AK. Unusually large sialolith of Wharton's duct. *Annals of Maxillofacial Surgery* 2012; 2(1): 70-3.
4. Kraaij S, Brand HS, van der Meij EH, de Visscher JG. Biochemical composition of salivary stones in relation to stone-and patient-related factors. *Medicina Oral, Patologia Oral Y Cirugia Bucal* 2018; 23(5): e540.
5. Levy DM, ReMine WH, Devine KD. Salivary gland calculi: pain, swelling associated with eating. *Jama* 1962; 181(13): 1115-9.
6. Zenk J, Constantinidis J, Kydles S, Hornung J, Iro H. Clinical and diagnostic findings of sialolithiasis. *Hno* 1999; 47(11): 963-9.
7. Kraaij S, Karagozoglu KH, Forouzanfar T, Veerman EC, Brand HS. Salivary stones: symptoms, aetiology, biochemical composition and treatment. *British dental journal* 2014; 217(11): E23.
8. Jayasree RS, Gupta AK, Vivek V, Nayar VU. Spectroscopic and thermal analysis of a submandibular sialolith of Wharton's duct resected using Nd: YAG laser. *Lasers in Medical Science* 2008; 23: 125-31.
9. Teymoortash A, Buck P, Jepsen H, Werner JA. Sialolith crystals localized intraglandularly and in the Wharton's duct of the human submandibular gland: an X-ray diffraction analysis. *Archives of Oral Biology* 2003; 48(3): 233-6.
10. Harrison JD. Histology and pathology of sialolithiasis. *Salivary gland diseases. Surgical and medical management*. New York, Stuttgart: Thieme; 2006; 71-8.
11. Huoh KC, Eisele DW. Etiologic factors in sialolithiasis. *Otolaryngology--Head and Neck Surgery*. 2011; 145(6): 935-9.
12. Sabot JF, Bornet CE, Favre S, Sabot-Gueriaux S. The analysis of peculiar urinary (and other) calculi: an endless source of challenge. *Clinica Chimica Acta* 1999; 283(1-2): 151-8.
13. Tanaka N, Ichinose S, Adachi Y, Mimura M, Kimijima Y. Ultrastructural analysis of salivary calculus in combination with X-ray microanalysis. *Medical Electron Microscopy* 2003; 36: 120-6.
14. Grases F, Santiago C, Simonet BM, Costa-Bauzá A. Sialolithiasis: mechanism of calculi formation and etiologic factors. *Clinica Chimica Acta* 2003; 334(1-2): 131-6.
15. Perez-Tanoira R, Aarnisalo A, Haapaniemi A, Saarinen R, Kuusela P, Kinnari TJ. Bacterial biofilm in salivary stones. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology* 2019; 276: 1815-22.
16. Szalma J, Böddi K, Lempel E, Sieroslawska AF, Szabó Z, Harfouche R, Olasz L, Takátsy A, Guttman A. Proteomic and scanning electron microscopic analysis of submandibular sialoliths. *Clinical Oral Investigations* 2013; 17: 1709-17.
17. Omokanye HK, Wuraola OA, Baba AA, Ologe FE. Physicochemical characterization of a giant submandibular gland stone in a Nigerian patient. *Advances in Oral and Maxillofacial Surgery* 2021; 3: 100120.
18. Mostafavi Tabatabaee R, Sanatkhan M. Report of a giant sialolith of remarkable size in submandibular duct. *Journal of Mashhad Dental School* 2019; 43(2): 209-16.
19. Niknami M, Nezafati S, Haddadi P, Hajmohammadi S. An asymptomatic giant sialolith of the submandibular gland (case report). *Journal of Mashhad Dental School* 2012; 35(79): 325-30.
20. Shabani Samghabadi MA, Rahmani M, Saberi H, Rahimi Fard MR, Soliani Shirazi A. Prevalence, location and size of salivary gland calculi by ultrasound. *Tehran University Medical Journal(TUMJ)* 2005; 63(8): 692-6.
21. Nematollahi MJ, Keshavarzi B, Moore F, Nasrollahzadeh Saravi H, Rahman MM. Hydrogeochemical and ecological risk assessments of trace elements in the coastal surface water of the southern Caspian Sea. *Environmental Monitoring and Assessment* 2021; 193(7): 452.
22. Kraaij S, Karagozoglu KH, Kenter YA, Pijpe J, Gilijamse M, Brand HS. Systemic diseases and the risk of developing salivary stones: a case control study. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology* 2015; 119(5): 539-43.
23. Lustmann J, Regev E, Melamed Y. Sialolithiasis: a survey on 245 patients and a review of the literature. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 1990; 19(3): 135-8.
24. Gadve V, Mohite A, Bang K, Shenoi SR. Unusual giant sialolith of Wharton's duct. *Indian Journal of Dentistry* 2016; 7(3): 162.

25. Wang X, Cai Q, Ye L, Qu X. Evaluation of spatial and temporal variation in stream water quality by multivariate statistical techniques: A case study of the Xiangxi River basin, China. *Quaternary International* 2012; 282: 137-44.
26. Nematollahi MJ, Keshavarzi B, Moore F, Vogt RD, Nasrollahzadeh Saravi H. Trace elements in the shoreline and seabed sediments of the southern Caspian Sea: investigation of contamination level, distribution, ecological and human health risks, and elemental partition coefficient. *Environmental Science and Pollution Research* 2021; 28(43): 60857-80.
27. Laforgia PD, Favia GF, Chiaravalle N, Lacaita MG, Laforgia A. Clinico-statistical, morphologic and microstructural analysis of 400 cases of sialolithiasis. *Minerva Stomatologica* 1989; 38(12): 1329-36.
28. Leung AK, Choi MC, Wagner GA. Multiple sialoliths and a sialolith of unusual size in the submandibular duct: A case report. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology* 1999; 87(3): 331-3.
29. Perrotta RJ, Williams JR, Selfe RW. Simultaneous bilateral parotid and submandibular gland calculi. *Archives of Otolaryngology* 1978; 104(8): 469-70.
30. Lutcavage GJ, Schaberg SJ. Bilateral submandibular sialolithiasis and concurrent sialadenitis: a case report. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 1991; 49(11): 1220-2.
31. Harrison JD. Causes, natural history, and incidence of salivary stones and obstructions. *Otolaryngologic Clinics of North America* 2009; 42(6): 927-47.
32. Flores P, de Andrade CL, Anelisepinheiro DE. Giant sialoliths: literature review and report of one case with mouth floor perforation. *Journal of Surgical and Clinical Dentistry* 2015; 5(1): 5-11.

Occurrence, Physicochemical Properties and Clinical Symptoms of Salivary Stones(Sialoliths)

Nematollahi MJ^{1*}, Keshavarzi B², Hashemi SB³

¹Department of Geology, Urmia University, Urmia, Iran, ²Department of Earth Sciences, Shiraz University, Shiraz, Iran, ³Department of Otorhinolaryngology, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran

Received: 29 Jan 2024 Accepted: 18 Sep 2024

Abstract

Background & aim: The knowledge of the biochemical composition of salivary stones (sialoliths) is necessary for their aetiology and formation mechanism. A small number of studies have investigated sialoliths' elemental composition and clinical symptoms, probably due to the unknowingness and uncertainties of their formation. The purpose of this study was to determine the occurrence, physicochemical characteristics and clinical symptoms of salivary stones (sialoliths).

Methods: This is a semi-experimental study that was conducted in Shiraz medical centers in 2023. Sialoliths' physical properties (colour, size, weight and hardness) and elemental composition (using an SEM-EDS) after non-randomly collecting from available samples in Shiraz health centres in 2022 for 9 months were determined. The target population included male and female patients of different age ranges. Statistical tests of Shapiro-Wilk and Mann-Whitney were applied to identify the data normality and find significant differences between the distribution of elements and individual factors, respectively.

Results: Salivary stones comprised white to light brown colours and a 1 to 40 mm size range, with a mean weight of 0.65 g and hardness of 2 to 4. Salivary stones dominantly constitute oxygen (O), carbon (C), calcium (Ca), phosphorus (P), sodium (Na) and chlorine (Cl), respectively (98%). No significant difference was found between the distribution of elements and the individual factors (gender and age). A strong positive correlation between Ca and P ($r = 0.86$) and a good positive correlation between Ca and P with sialoliths' physical parameters ($0.35 < r < 0.60$) reflected that Ca and P comprise biomineral phases similar to carbonated calcium phosphates.

Conclusion: The results of the present study provided a good insight into sialoliths' elemental composition, physicochemical properties and clinical symptoms. The high weight percentage of O, C, Ca and P suggested phosphorated carbonate compounds. Ca and P were two important explanatory factors for the weight and size of salivary stones. Also, age and gender were not considered the main factors controlling elements in sialoliths.

Keywords: Mouth diseases, Salivary glands, Submandibular gland, Salivary gland stones, Salivary duct Calculi, Sialoliths, Hydroxyapatite

*Corresponding author: Nematollahi MJ, Department of Geology, Urmia University, Urmia, Iran.
Email: mj.nematollahi@urmia.ac.ir

Please cite this article as follows: Nematollahi MJ, Keshavarzi B, Hashemi SB. Occurrence, Physicochemical Properties and Clinical Symptoms of Salivary Stones (Sialoliths). Armaghane-danesh 2024; 29(4): 524-541.

The scientific research journal Armaghan Danesh, affiliated with Yasuj University of Medical Sciences, is an open-access publication. All articles published in this journal