

## مقایسه اثر آب معدنی قلیایی با میزان بالای بی کربنات و کلسیم با آب شرب شهر تبریز بر روی پارامترهای کلیوی بیماران مبتلا به سنگ کلیه

دکتر حسن ارگانی: دانشیار نفرولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی تهران  
دکتر امیر قربانی حق جو: استادیار بیوشیمی، دانشکده پزشکی، مرکز تحقیقات کاربردی دارویی دانشگاه علوم پزشکی تبریز  
دکتر محبوب نعمتی: استادیار شیمی مواد خوراکی و آب شناسی پزشکی، مرکز تحقیقات کاربردی - دارویی دانشگاه علوم پزشکی تبریز  
دکتر محمد کاظم طرزمی: استادیار رادیولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز  
دکتر الیار صادقی حکم آبادی: پزشک عمومی، مرکز تحقیقات کاربردی - دارویی دانشگاه علوم پزشکی تبریز: نویسنده رابط

E-mail: aeass@yahoo.com

دریافت: ۸۵/۱۰/۴، پذیرش: ۸۶/۴/۱۸

### چکیده

**زمینه و اهداف:** استفاده از آب معدنی برای مقاصد درمانی در زندگی بشر دارای سابقه کهنی است. طبیعی بودن آبهای معدنی، فقدان عوارض مصرف، راحتی استفاده درمانی و هزینه کمتر مزایای هستند که زمینه را برای انجام مطالعات آزمایشگاهی و بالینی آماده میسازند. در این طرح اثر آب معدنی جرموک که آب قلیایی با میزان بالای بیکربنات و کلسیم است بر روی پارامترهای کلیوی بیماران مبتلا به سنگ کلیه ارزیابی و میزان تاثیر آن با آب شرب تبریز مقایسه شده است.  
**روش بررسی:** در این مطالعه به روش کارآزمایی بالینی دو سویه کور تعداد ۴۲ بیمار مبتلا به سنگ کلیه شرکت کردند. بیماران تحت درمان با آب شرب تبریز و آب معدنی هر کدام بمدت ۲ ماه قرار گرفتند. در شرایط پایه و بعد از هر دوره دو ماهه از بیماران سونوگرافی کلیه ها و آنالیز پارامترهای کلیوی بعمل آمد.  
**یافته ها:** آب معدنی مورد استفاده محتوی مقدار بالایی بیکربنات، منیزیم، کلسیم و پتاسیم بوده و یک آب قلیایی می باشد. سطح سیترات، منیزیم و pH ادراری در افرادی که آب معدنی مصرف کرده بودند نسبت به مصرف کنندگان آب شرب تبریز افزایش معنی داری نشان داد ( $P < 0.05$ ) در صورتیکه سطح اگزالات ادراری تغییر معنی داری نداشت ( $P > 0.05$ ).

**نتیجه گیری:** آب معدنی قلیایی با میزان بالای بیکربنات و کلسیم در صورت مصرف زیاد (حداقل ۲ لیتر در روز) می تواند باعث افزایش حجم ادرار ۲۴ ساعته و pH و افزایش دفع ادراری سیترات، منیزیم و اسید اوریک در افرادی شود که کلیه ساز دارند.

**کلیدواژه ها:** سنگ کلیه، آب معدنی، سیترات، اگزالات.

### مقدمه

که برخی آبهای معدنی به واسطه داشتن ویژگیهایی همچون املاح، دما، رادیو اکتیویته و گازهای خاص دارای خواص درمانی هستند (۱).

استفاده از آب معدنی برای مقاصد درمانی در زندگی بشر دارای سابقه کهنی است. انسانها در تمدنهای کهن از آب هم برای درمان بیماریها و هم انجام تشریفات مذهبی، تطهیر و حتی تفریح استفاده میکردند. با گذر زمان و پیشرفتهای علمی مشخص شد

سنگهای سیستم ادراری بعد از عفونت ادراری و پاتولوژیهای پروستات، سومین بیماری شایع سیستم ادراری می باشند (۲). میزان شیوع سنگهای ادراری را بسته به تفاوت‌های فرهنگی - اقتصادی و مناطق مختلف جغرافیایی بین (۱۴-۱)٪ ذکر کرده اند (۳).

حجم ادرار مناسب که با مصرف مقادیر کافی مایعات بدست می آید، مهمترین روش درمانی جهت پیشگیری از عود بیماری سنگ کلیه است (۴). Borghe و همکاران در مطالعه‌ای نشان دادند که بدنبال ۵ سال پیگیری، ۸۸٪ بیماران با سابقه سنگ کلیه که تحت درمان با مقادیر زیاد آب بودند، بدون عود بیماری سنگ کلیه باقی ماندند، در حالیکه این میزان در گروه مشابه دیگری بدون درمان ۷۳٪ بود (۵).

استفاده از آب معدنی برای جبران آب از دست رفته از طریق ریه‌ها، پوست، ادرار و مدفوع، علاوه بر هیدراتاسیون بیمار می تواند باعث دارا بودن موادی مانند کلسیم، بی کربنات و منیزیم، تاثیر بیشتری در محتویات ادرار و بدنبال آن ریسک سنگ سازی کلیه داشته باشد (۴).

Curhan و همکاران نشان دادند که مصرف زیاد کلسیم در رژیم غذایی باعث کاهش موارد بروز سنگ کلیه علامت دار می شود (۶).

مطالعه دیگری نیز نشان داد که درمان با کربنات کلسیم، بدنبال باند شدن کلسیم با اگزالات در روده و کاهش جذب روده‌ای آن، باعث کاهش دفع ادراری اگزالات شده است (۷). بی کربنات آب معدنی باعث آکالوز متابولیک، افزایش pH و دفع سیترات ادرار می شود (۹) و می تواند جایگزین درمان قلیایی کردن ادرار با داروی سیترات پتاسیم شده و با افزایش دفع سیترات ادرار باعث افزایش قدرت مهار سنگ سازی ادرار شود (۸).

Liebman و Costa نشان داده اند که مصرف منیزیم می تواند میزان جذب روده ای و دفع ادراری اگزالات را با باند شدن به آن در روده کاهش دهد (۷) و مطالعه دیگری نشان داده که میزان دفع و غلظت بالای منیزیم ادرار با کاهش هسته سازی و سرعت رشد کریستالهای اگزالات کلسیمی همراه است (۹).

معدلک یک آب معدنی که محتوی مقادیر زیادی کلسیم، بی کربنات و منیزیم است می تواند تاثیر بالقوه مثبتی در روند سنگ سازی در ادرار داشته و ریسک تشکیل کریستالهای ادراری را کاهش دهد. در این طرح اثر آب معدنی جرموک که یک آب معدنی قلیایی با میزان بالای بی کربنات و منیزیم است بر روی خصوصیات آزمایشگاهی سرم و ادرار بیماران مبتلا به سنگ کلیه ارزیابی شده و میزان تاثیر آن با آب شرب تبریز مقایسه شده است.

## مواد و روش ها

این مطالعه طی سالهای ۸۳-۸۵ در مرکز تحقیقات کاربردی - دارویی دانشگاه علوم پزشکی تبریز به روش کارآزمایی بالینی دو سو کور انجام یافت. ۴۲ نفر بیمار با توجه به معیارهای ورود به مطالعه زیر، وارد مطالعه شدند:

۱- سابقه حداقل یکبار دفع سنگ کلیه در سه سال گذشته.  
۲- کارکرد کلیوی نرمال (کراتینین سرم کمتر ۱/۴ mg/dl برای آقایان و کمتر از ۱/۲mg/dl برای خانمها).  
۳- نداشتن سابقه دفع سنگ کلیوی در یک هفته گذشته.

بدنبال نصب اطلاعیه در بیمارستانها، درمانگاههای معتبر و مراکز سنگ شکنی، تعداد ۶۰ نفر که واجد شرایط فوق بودند جهت شرکت در طرح ثبت نام شدند. قبل از شروع طرح به تمام بیماران بطور حضوری در جلسات جداگانه در ارتباط با نحوه ورود، طول مدت، نحوه عملکرد آنها در طی دوره و شرایط خروج از طرح بطور کامل توضیح داده شده و بیماران بدنبال قبول شرایط و پر کردن فرم رضایت نامه وارد طرح شدند.

هم راستا با انتخاب افراد، آب معدنی و آب تبریز تحت آنالیزهای وسیع از نظر فیزیکیوشیمیایی و میکروبی قرار گرفتند که هر دو فاقد آلودگی میکروبی و آلاینده ها بودند.

تعداد ۶۰ نفر افراد انتخاب شده به طور تصادفی ساده به دو گروه A, B تقسیم و تحت سونوگرافی کلیه ها از نظر بررسی وجود، تعداد، محل سنگها و آنالیز پارامترهای کلیوی قرار گرفتند که آزمایشات سری اول را تشکیل می دادند.

تمامی موارد سونوگرافی در یک مرکز واحد و توسط یک نفر سونوگرافست ماهر صورت گرفت و بیماران با آمادگی روده ای کامل قبلی تحت سونوگرافی قرار گرفتند.

آزمایشات خونی شامل اوره، کراتینین، کلسیم، فسفر، اسیداوریک و آنالیز ادراری شامل کلسیم، فسفر، منیزیم، کراتینین توسط دستگاه آنالیزور بیوشیمیایی آبوت (آلسیون ۳۰۰) و میزان سیترات و اگزالات ادراری هم توسط اسپکتروفتومتر سسیل صورت گرفت. برای گروه A ابتدا برای ۲ ماه آب شرب تبریز و برای گروه B برای ۲ ماه اول آب معدنی تجویز شد. بدین صورت که بیماران موظف بودند به طور هفتگی جهت دریافت ۱۴ لیتر آب مربوطه (۲ لیتر برای هر روز) مراجعه کنند. بیماران هر دو هفته یکبار ویزیت شده و در صورتیکه هر کدام از معیارهای زیر را داشتند از مطالعه کنار گذاشته شدند:

- ۱- افزایش فشار خون (فشار سیستولیک بالای ۱۴۰ میلیمتر جیوه و فشار دیاستولیک بالای ۹۰ میلیمتر جیوه)
- ۲- کسانی که قادر به ادامه همکاری منظم نبودند.
- ۳- بیمارانی که در طی مطالعه دچار عفونت ادراری شدند.
- ۴- بیمارانی که بدلیل سنگ دچار هیدرونفروز شدند.
- ۵- بیمارانی که دچار رنال کولیک شدند.
- ۶- بیمارانی که بدلیل بیماری همزمان مجبور به استفاده از داروهای مداخله گر (مسکن‌ها، دیورتیکها، مخدرها و ...) شدند.

بعد از ۲ ماه مصرف آب شرب تبریز و آب معدنی توسط داوطلبان، در انتهای دوره مجدداً برای بار دوم افراد تحت سونوگرافی، آزمایشات خون و ادرار مشابه قرار گرفتند که آزمایشات سری دوم را تشکیل دادند. از آنجائیکه مطالعه به صورت cross-over صورت گرفته، در طول مطالعه و بعد از ۲ ماه

## یافته ها

خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب معدنی و آب آشامیدنی شهر تبریز در جدول ۱ آورده شده است. طبق آنالیزهای به عمل آمده، آب معدنی و آب آشامیدنی تبریز، هر دو فاقد آلودگی میکروبی بودند. افراد شرکت کننده در این طرح شامل ۴۲ نفر بودند که ۳۰ نفر مرد (۷۱/۴٪) و ۱۲ نفر زن (۲۸/۶٪) بوده و میانگین سنی ۴۰/۶ (از ۲۰ تا ۵۵ سال) داشتند. نتایج بدست آمده از آنالیز خون و آنالیز ادرار ۲۴ ساعته در میزان پایه، بعد از مصرف آب شرب تبریز و آب معدنی در جدول ۲ آورده شده است. در سونوگرافی های بعمل آمده از بین ۱۷ نفر در گروه مصرف کننده آب شرب شهری که در شروع مطالعه سنگ داشتند، هیچ موردی بعد از ۲ ماه مصرف آب عاری از سنگ کلیه نشدند و از بین ۱۲ نفر مصرف کننده آب معدنی که در شروع مطالعه سنگ داشتند، ۲ نفر بعد از ۲ ماه عاری از سنگ شدند. میانگین تعداد سنگهای کلیوی در افراد مصرف کننده آب معدنی  $0/48 \pm 1/40$  نسبت به مصرف کنندگان آب تبریز  $0/26 \pm 1/46$  کاهش یافته بود، هر چند رابطه معنی داری بدست نیامد ( $P=0/183$ ).

اول، آب های مصرفی توسط افراد گروه A و B جایجا شده و هر گروه آب مصرفی جدید (گروه A آب معدنی و گروه B آب شرب تبریز) را به مدت دو ماه دیگر مصرف کردند. در انتهای این دوره نیز برای بار سوم بیماران تحت سونوگرافی، آزمایشات خونی و ادراری مشابه قرار گرفته و آزمایشات سری سوم را تشکیل دادند. ۴۲ نفر از داوطلبین موفق شدند بطور کامل دوره را به پایان برسانند. مطالعه به صورت دوسو کور انجام یافته بطوریکه پزشک و فرد آنالیز کننده آماری از نوع آب مصرفی توسط بیماران اطلاع نداشتند. آبهای مصرفی در دو ظرف کاملاً مشابه یکی با سرپوش سفید و دیگری با سرپوش سیاه بین بیماران توزیع شده است. در کل مطالعه هیچیک از بیماران داروهای مداخله گر در فاکتورهای ذکر شده را دریافت نکرده و هر دارویی در صورت مصرف تحت نظر محققین مربوطه بوده است. بیماران در کل دوره نیز تحت رژیم غذایی معمولی و بدون محدودیت غذایی خاص قرار داشتند. بعد از جمع آوری اطلاعات، داده ها وارد کامپیوتر شده و توسط نرم افزار آماری SPSS تحت آنالیز قرار گرفتند. برای آنالیز آماری هم از روش Paired sample T-Test استفاده گردید. در بررسی نتایج  $P \leq 0/05$  معنی دار در نظر گرفته شد.

جدول ۱: خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب معدنی و آب آشامیدنی شهر تبریز

مقدار در آب معدنی (میلی گرم در لیتر)	مقدار در آب آشامیدنی شهر تبریز (میلی گرم در لیتر)	خصوصیات فیزیکی و شیمیایی
۳۳۰	۲۳۰	باقیمانده خشک در ۱۸۰ درجه
۵۱۷۰ $cm / \mu s$	۴۳۳ $cm / \mu s$	هدایت الکتریکی
۶۸	۷۳	PH
۷۷۴/۴	۱۷/۶	دی اکسید کربن محلول
۱۱۱۰/۲	۹۷	بی کربنات
۸۰۰	۴۵	سولفات
۲۵۰	۹	کلراید
۸۰	۱۷۵	سختی تام
۲۳۲	۴۵	کلسیم
۱۴۵	۳۰	منیزیم
۱۰۱۳	۳۱	سدیم
۸۴	۳	پتاسیم

$cm / \mu s$  = Centimeter per Microsecond

جدول ۲: مقایسه نتایج بدست آمده از آنالیز میزان پایه، آب تبریز و آب معدنی

آب معدنی	آب تبریز	میزان پایه	پارامترهای کلیوی
۱۹۴۶±۲۰۶۸ (P= ۰/۱۰۷)× (P= ۰/۰۲۸)××	۱۴۶۸±۱۷۸۸ (P= ۰/۳۵۷)	۱۹۳۰±۱۷۴۲	حجم ادرار ۲۴ ساعته (میلی لیتر در ۲۴ ساعت)
۲۰۶۰±۴۰۵۷ (P= ۰/۰۰۳)× (P= ۰/۸۱۹)××	۲۰۵۱±۴۰۷۱ (P= ۰/۰۰۴)	۲۰۷۲±۵۰۱۹	اسید اوریک سرم (میلی گرم در دسی لیتر)
۸۶۵۰±۵۷۹۰۹ (P= ۰/۰۰۰)× (P= ۰/۰۱۸)××	۶۱۱۰±۳۷۲۰۹ (P= ۰/۰۲۷)	۴۴۶۰±۲۵۶۰۷	اسید اوریک ادرار (میلی گرم در ادرار ۲۴ ساعته)
۱۶۰۴±۲۵۰۶۵ (P= ۰/۹۲۷)× (P= ۰/۳۶۱)××	۱۷۰۲±۲۵۰۷۷ (P= ۰/۶۰۴)	۱۸۰۴±۲۵۰۳۳	اوره سرم (میلی گرم در دسی لیتر)
۱۸۰۵±۹۰۲ (P= ۰/۰۰۲)× (P= ۰/۰۴۰)××	۹۰۶±۶۰۵ (P= ۰/۰۰۶)×	۹۰۷۲±۳۰۸	سیترات ادرار (میلی گرم در ادرار ۲۴ ساعته)
۲۲۰۰±۱۹۰۰۲ (P= ۰/۸۶۷)× (P= ۰/۴۳۸)××	۱۵۹۰±۱۱۹۰۵ (P= ۰/۶۵۹)	۱۹۲۰±۱۴۲۰	اکزالات ادرار (میلی گرم در ادرار ۲۴ ساعته)
۹۱۸±۱۱۱۰۹ (P= ۰/۸۱۶)× (P= ۰/۰۳۷)××	۷۳۰±۹۵۰۱ (P= ۰/۱۲۵)	۱۰۹۰±۱۰۸۰	منیزیم ادراری (میلی گرم در ادرار ۲۴ ساعته)
۲۸۰۰±۲۳۹ (P= ۰/۴۲۸)× (P= ۰/۰۵۰)××	۱۲۰۰±۲۲۰ (P= ۰/۹۸۹)	۳۰۵۰±۲۱۵	کلسیم ادراری (میلی گرم در ادرار ۲۴ ساعته)
۶۰۹±۱۰۱ (P= ۰/۴۴۲) (P= ۰/۰۲۳)	۵۰۸۶±۱۰۰۴ (P= ۰/۲۹۴)	۵۰۹۸±۱۰۰۳	pH

× = مقایسه آب معدنی با میزان پایه؛ ×× = مقایسه آب معدنی با آب تبریز

## بحث

در بررسی فیزیوشیمیایی آب تبریز و آب معدنی جرموک، میزان سدیم، پتاسیم در آب معدنی جرموک بالاست و این امر احتمالاً مصرف این آب را در افرادی که از بیماری نارسائی قلبی، نارسائی کلیوی و فشار خون بالا رنج می‌برند محدود می‌سازد، در مقابل آب معدنی جرموک میزان بی‌کربنات، منیزیم، پتاسیم و کلسیم بسیار بالاتری از آب شهر تبریز دارد که همگی جزو فاکتورهای ضدسنگ‌سازی در ادرار هستند.

حجم زیاد ادرار که با مصرف زیاد مایعات زیاد حاصل می‌شود مهمترین نکته در درمان و پیشگیری از عود در مبتلایان به سنگهای کلیوی است (۴). در مطالعه انجام یافته توسط Borghe و همکاران در دو گروه مشابه و بدنبال ۵ سال پیگیری، ۱۲/۱٪ از بیمارانی که مصرف بالای روزانه آب را داشتند دچار عود سنگ کلیه شدند در حالیکه این میزان در سایر افراد تحت مطالعه که تحت هیچ نوع درمانی نبودند ۲۷٪ بوده است که اختلاف از نظر آماری معنی دار بوده است (P > ۰/۰۱). همچنین مطالعه مذکور نشان داد بیمارانی که تحت درمان با آب بودند بطور متوسط بعد از ۳۸/۷ ماه

دچار عود سنگ شدند در صورتیکه سایر بیماران بدون مصرف آب بعد از ۲۵/۱ ماه دچار عود سنگ شده‌اند (P=۰/۱۶) (۵).

مصرف زیاد مایعات با کم کردن غلظت مواد سنگ‌ساز ادراری (۱۰) و از طریق کم کردن زمان تماس کریستالهای ادراری با نفرونها باعث کاهش ریسک سنگ‌سازی می‌شود. در نهایت افزایش حجم ادرار در بیماران مبتلا به سنگ کلیه که براحتی و فقط با افزایش میزان مایعات دریافتی حاصل می‌شود، بدون نیاز به هیچ گونه تغییری در رژیم غذایی، می‌تواند از عود موارد بسیار زیادی از سنگهای کلیه جلوگیری کند (۱۱).

مطالعات زیادی دیورز ایجاد شده بدنبال مصرف آب معدنی را مطرح کرده‌اند (۱۲ و ۱۳). Messina و همکاران بدنبال مصرف آب معدنی در مقایسه با مصرف محلول سالیین با اسمولاریته مشابه، میانگین افزایش دیورز به میزان ۱۲٪ را گزارش کرده‌اند (۱۵). در این مطالعه نیز مصرف آب معدنی توسط بیماران توانست به میزان قابل توجهی حجم ادرار بیماران را که یکی از اولین و اساسی‌ترین مراحل در درمان مبتلایان به سنگ کلیه است را افزایش دهد که

ناشی از افزایش حجم ادرار و کاهش غلظت سایر مواد سنگ‌ساز در ادرار می‌باشد (۴).

در مطالعه انجام یافته نیز میزان دفع کلسیم ادراری به دنبال مصرف آب معدنی نسبت به مصرف‌کنندگان آب شرب شهری به میزان معنی‌داری افزایش یافته است که هم راستا با اکثر مطالعات انجام یافته است ولی میزان دفع اگزالات ادراری تفاوت معنی‌داری نداشته است و این بر خلاف نتایج اغلب مطالعات صورت گرفته می‌باشد (۲۱-۱۹). این امر احتمالاً ناشی از زمان نادرست مصرف آب معدنی می‌باشد. آب معدنی باید در حین وعده‌های غذایی مصرف شود تا با داشتن کلسیم بالا بتواند با اگزالات پیوند شده و جذب روده‌ای اگزالات را محدود کند که آن هم به نوبه خود باعث کاهش دفع ادراری اگزالات می‌گردد. در این مطالعه با توجه به بالا بودن غلظت کلسیم در آب معدنی جرموک، احتمالاً بیماران آب را در بین وعده‌های غذایی استفاده کرده‌اند نه در حین مصرف غذا، که باعث شده میزان بیشتری از اگزالات در روده‌ها جذب شود. سیترات به عنوان اصلی‌ترین مهارکننده سنگ‌سازی در ادرار عمل می‌کند. مطالعات مختلف نشان داده‌اند که محتوی بی‌کربنات در آبهای معدنی با ایجاد آلکالوز باعث افزایش دفع ادراری سیترات (۳، ۴، ۱۱، ۲۱-۱۹) و افزایش pH ادراری (۴ و ۲۱) می‌شود. کسلر و هس در مطالعه‌ای نشان دادند که مصرف آب معدنی با بی‌کربنات بالا در قلبانی کردن ادرار افراد سالم به اندازه مصرف داروی سیترات پتاسیم موثر می‌باشد (۲۱).

سیترات کریستالیزاسیون اگزالات کلسیم را بدو طریق مهار می‌کند: با تاثیر بیشتر، با باند شدن به کلسیم و در نتیجه کم کردن سطح اشباع اگزالات کلسیم در ادرار و در درجه دوم، با تاثیر مستقیم روی هسته‌سازی کریستالهای اگزالات کلسیمی.

در مطالعه انجام یافته هم میزان دفع سیترات ادرار بدنبال مصرف آب معدنی نسبت به میزان پایه به مقدار بسیار زیادی افزایش یافت که نتایج بدست آمده هم جهت با سایر مطالعات گرفته می‌باشد. میزان دفع منیزیم ادراری نیز در مصرف‌کنندگان آب معدنی که محتوی مقادیر زیادی منیزیم است، افزایش معنی‌داری داشت که مشابه با سایر مطالعات انجام یافته می‌باشد (۱۳، ۱۱، ۱۹ و ۴). مصرف منیزیم می‌تواند باعث کاهش جذب روده‌ای اگزالات و دفع ادراری آن شود که این کاهش تقریباً برابر با میزان تاثیر مصرف کلسیم بر دفع اگزالات می‌باشد. منیزیم همانند کلسیم با باند شدن به اگزالات در روده مانع از باز جذب آن می‌شود (۲۲).

اندازه و تعداد سنگهای کلیوی در مصرف‌کنندگان آب معدنی کاهش معنی‌داری نداشت. این امر احتمالاً بدلیل طول مدت کم درمان با آب (۲ ماه) بوده است که علی‌رغم ایجاد تغییرات مثبت در محتوی ادرار بیماران، نتوانسته تاثیر قابل توجهی بروی سنگهای کلیوی اعمال کند.

نتیجه بدست آمده هم راستا با اغلب سایر مطالعات انجام یافته در این زمینه است.

در گذشته برای افرادی که کلیه سنگ ساز داشتند توصیه می‌شد آب زیاد با میزان کلسیم کم مصرف کنند و این تفکر ناشی از این مطلب بود که اکثر سنگهای کلیوی از جنس سنگهای کلسیمی بوده و هایپرکلسیوری شایعترین اختلال متابولیک در این افراد بود. با این وجود مطالعات اخیر نظریه فوق را زیر سوال برده‌اند (۳) و یک رابطه معکوس بین سختی آب و بیماری سنگ کلیه نشان داده‌اند (۱۵).

Curhan و همکاران در مطالعه‌ای در سال ۱۹۹۳ روی بیش از ۴۵۰۰۰ نفر مرد بدون سابقه سنگ کلیه، بعد از ۴ سال پیگیری نشان دادند که مصرف زیاد کلسیم در رژیم غذایی باعث کاهش موارد بروز سنگ کلیه علامتدار ( $P > 0.001$ ) می‌شود (۶) ایشان در مطالعه بزرگ دیگری نیز بدنبال پیگیری ۱۲ ساله بیش از ۹۱۰۰۰ زن، نتایج مشابهی بدست آوردند (۱۶). میزان بالای کلسیم مصرف شده در رژیم غذایی باعث می‌شود که یونهای کلسیم در لومن روده با اگزالات باند شده و در نتیجه مانع از جذب روده‌ای می‌شود. در نتیجه میزان کم کلسیم در مواد غذایی باعث جذب بیشتر اگزالات در روده‌ها، سطح بالای اگزالات در خون و در نهایت هیپراگزالوری می‌شود (۱۷).

Hess و همکاران در مطالعه‌ای نشان دادند حتی در شرایطی که میزان دریافت اگزالات در غذا تا ۲۰ برابر افزایش داده شود، میزان دفع اگزالات در ادرار را می‌توان با مصرف بالای کلسیم در رژیم غذایی به حد نرمال برگرداند (۱۸). Caudarella و همکاران در مطالعه‌ای نشان دادند که با مصرف مقادیر برابر از آب معدنی که محتوی مقادیر مختلفی از کلسیم بودند با افزایش میزان کلسیم در آب معدنی از میزان دفع اگزالات ادراری کاسته می‌شود (۳). مطالعات مختلفی نشان داده‌اند که بدنبال مصرف آب معدنی محتوی کلسیم، میزان دفع کلسیم در ادرار افراد سالم (۸) و افراد مبتلا به سنگ کلیه (۱۹، ۱۴، ۱۱ و ۲۰) افزایش می‌یابد.

Robertson و همکاران در مطالعه‌ای نشان دادند که افزایش مختصر در غلظت اگزالات ادرار تاثیر بسیار بیشتری از افزایش زیاد در غلظت کلسیم ادرار، در افزایش ریسک تشکیل کریستالهای اگزالات کلسیمی دارد. همچنین این مطالعه نشان داده شد که هر گونه افزایش در مقدار یونهای کلسیم بطور متناسب با کاهش یونهای اگزالات همراه است، در حالیکه افزایش در یونهای اگزالات ادرار - حتی در مقادیر بسیار کمتر از افزایش غلظت کلسیم - بطور قابل توجهی غلظت یونهای کلسیم را کم نمی‌کند و این امر ناشی از تشکیل زوج - یونی در ادرار می‌باشد (۱۱) مطلب فوق در سایر مطالعات نیز تأیید شده است (۲۰-۱۸).

اکثر مطالعات نشان داده‌اند که بدنبال مصرف آب معدنی سطح اشباع نسبی کریستالهای اگزالات کلسیمی کاهش می‌یابد (۴ و ۱۹) که این امر علی‌رغم افزایش میزان دفع کلسیم ادراری،

## نتیجه گیری

آب معدنی جرموک، محتوی مقدار زیادی بی کربنات، کلسیم، منیزیم، پتاسیم بوده، و یک آب قلیایی است که می تواند در

صورت مصرف منظم و زیاد (بیش از ۲ لیتر در روز) باعث ایجاد دیورز و تغییرات مناسب و دلخواه در محتوی ادرار افرادی شود که کلیه سنگ ساز دارند.

## References

1. جنیدی م، چشمه های معدنی ایران، چاپ اول، تبریز، انتشارات دانشگاه تبریز، ۱۳۴۸، صفحات ۱-۲۲.
2. Hruska K. Renal Calculi (Nephrolithiasis). In: Goldman L, Bennett J: *cecil Essentials of Medicine*, 5th edition. W.B Saunders company, Philadelphia, 2000; P: 622-627.
3. Caudarella R, Rizzoli E, Buffa A, Bottura A, Stefoni S. Comparative study of the influence of 3 types of mineral water in patients with idiopathic calcium lithiasis. *J Urol* 1998; **159**(3): 658-63.
4. Siener R, Jahnen A, Hesse A. Influence of a mineral water rich in calcium, magnesium and bicarbonate on urine composition and the risk of calcium oxalate crystallization. *Eur J Clin Nutr* 2004; **58**(2): 270-6.
5. Borghi L, Meschi T, Amato F, Briganti A, Novarini A, Giannini A. Urinary volume, water and recurrences in idiopathic calcium nephrolithiasis: a 5-year randomized prospective study. *J Urol* 1996; **155**(3): 839-43.
6. Curhan GC, Willett WC, Rimm EB, Stampfer MJ. A prospective study of dietary calcium and other nutrients and the risk of symptomatic kidney stones. *N Eng J Med* 1993; **328**(12): 833-8.
7. Liebman M, Costa G. Effects of calcium and magnesium on urinary oxalate excretion after oxalate loads. *J Urol* 2000; **163**(5): 1565-9.
8. Kessler T, Hesse A. Cross-over study of the influence of bicarbonate-rich mineral water on urinary composition in comparison with sodium potassium citrate in healthy male subjects. *Br J Nutr* 2000; **84**(6): 865-71.
9. Li MK, Blacklock NJ, Garside J. Effects of magnesium on calcium oxalate crystallization. *J Urol* 1985; **133**(1): 123-5.
10. Pak CY, Sakhaee K, Crowther C, Brinkley L. Evidence justifying a high fluid intake in treatment of nephrolithiasis. *Ann Intern Med* 1980; **93**(1): 36-9.
11. Trinchieri A, Boccafoschi C, Chisena S, De Angelis M, Seveso M. Study of the diuretic efficacy and tolerability of therapy with Rocchetta mineral water in patients with recurrent calcium kidney stones. *Arch Ital Urol Androl* 1999; **71**(2): 121-4.
12. Pytel' IuA, Aliaev IuG, Rapoport LM, Rudenko VI. Mineral water Volzhanka from Undorovski spring in combined therapy of patients with nephrolithiasis and chronic pyelonephritis. *Urologiia* 1999; (5): 12-4.
13. Iantorno R, Nicolai M, Ballone E, Passamonti M, Tenaglia R. Clinico-experimental study of low-mineral "Monteferrante" water: monitoring the recurrences in patients with calculi. *Arch Ital Urol Androl* 1997; **69**(1): 35-9.
14. Messina B, Mammarella A. The effects of Levissima oligomineral water on diuresis and water exchange. *Minerva MED* 1983; **74**(28-29): 1771-82.
15. Shuster J, Finlayson B, Scheaffer R, Sierakowski R, Zoltek J, Dzegede S. Water hardness and urinary stone disease. *J Urol* 1982; **128**(2): 422-5.
16. Curhan GC, Willett WC, Speizer FE, Spiegelman D, Stampfer MJ. Comparison of dietary calcium with supplemental calcium and other nutrients as factors affecting the risk for kidney stones in women. *Ann Intern Med* 1997; **126**(7): 497-504.
17. Coe FL, Parks JH, Webb DR. Stone-forming potential of milk or calcium-fortified orange juice in idiopathic hypercalciuric adults. *Kidney Int* 1992; **41**(1): 139-42.
18. Hess B, Jost C, Zipperle L, Takkinen R, Jaeger P. High-calcium intake abolishes hyperoxaluria and reduces urinary crystallization during a 20-fold normal oxalate load in humans. *Nephrol Dial Transplant* 1998; **13**(9): 2241-7.
19. Rodgers AL. Effect of mineral water containing calcium and magnesium on calcium oxalate urolithiasis risk factors. *Urol Int* 1997; **58**(2): 93-9.
20. Marangella M, Vitale C, Petrarulo M, Rovera L, Dutto F. Effects of mineral composition of drinking water on risk for stone formation and bone metabolism in idiopathic calcium nephrolithiasis. *Clin Sci (Lond)* 1996; **91**(3): 313-8.
21. Kessler T, Hesse A. Cross-over study of the influence of bicarbonate-rich mineral water on urinary composition in comparison with sodium potassium citrate in healthy male subjects. *Br J Nutr* 2000; **84**(6): 865-71.
22. Liebman M, Costa G. Effects of calcium and magnesium on urinary oxalate excretion after oxalate loads. *J Urol* 2000; **163**(5): 1565-9.