

بررسی ارتباط بین سختی آب‌های آشامیدنی با میزان فشار خون بالا در

جمعیت بالای ۳۰ سال روستایی شهرستان دیواندره در سال ۱۳۹۳

عادل زهرائی^۱، سید مهدی قاسمی^۲، مریم مرادنیا^۳، کمال الدین کریمیان^{۴*}

۱. گروه مبارزه با بیماری‌ها، مرکز بهداشت شهرستان دیواندره، دانشگاه علوم پزشکی کردستان، سنندج، ایران

۲. گروه مهندسی بهداشت محیط، مرکز بهداشت شهرستان ساری، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

۳. گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران

۴. گروه مهندسی بهداشت محیط، مرکز بهداشت شهرستان دیواندره، دانشگاه علوم پزشکی کردستان، سنندج، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۹۲/۱۲/۳؛ تاریخ پذیرش: ۹۳/۴/۲۳

چکیده

زمینه و هدف: فشار خون بالا در نتیجه افزایش بیش از حد طبیعی جریان خون در دیواره شریان‌ها ایجاد می‌شود. عوامل خطر گسترده‌ای در ایجاد فشار خون بالا می‌تواند مؤثر باشد. یکی از این عوامل، تاثیر مصرف آب آشامیدنی با درجه سختی متفاوت در بروز فشارخون بالا در دراز مدت می‌باشد. این مطالعه به بررسی ارتباط بین درجه سختی منابع آب آشامیدنی و میزان فشارخون افراد بالای ۳۰ سال در روستاهای شهرستان دیواندره پرداخته است. مواد و روش‌ها: این مطالعه به روش مقطعی - توصیفی انجام گرفته که از کلیه منابع آبی روستاهای مورد مطالعه جهت تعیین درجه سختی بر اساس جدول استاندارد نمونه برداری انجام و سپس میزان شیوع بیماری فشارخون بالا در جمعیت مورد مطالعه محاسبه و ارتباط این دو عامل به تفکیک جنس با استفاده از آزمون‌های آماری در نرم افزار SPSS مورد بررسی قرار گرفت.

یافته‌ها: نتایج حاصل از مطالعه نشان می‌دهد که بین مصرف آب آشامیدنی با درجه سختی بالا و کاهش ابتلا به فشار خون، ارتباط معناداری وجود دارد ($P \text{ value} < 0.05$). همچنین نتایج حاصله نشان می‌دهد که درجه همبستگی R برای دو متغیر میزان درجه سختی منابع آب آشامیدنی و درصد مبتلایان به فشار خون بالا، در مردان (-۰,۴۹۶) و در زنان (-۰,۵۱۲) و در کل جمعیت بالای ۳۰ سال برابر (۰,۶۱) می‌باشد. نتیجه‌گیری: استفاده از آب با درجه سختی متوسط به بالا می‌تواند در کاهش ابتلا به فشار خون بالا و به تبع آن، کاهش ابتلا به بیماری‌های قلبی عروقی مؤثر باشد.

کلمات کلیدی: سختی آب، فشار خون بالا، ارتباط، دیواندره.

مقدمه

فشار خون بالا در نتیجه افزایش بیش از حد طبیعی جریان خون در دیواره شریان‌ها ایجاد می‌شود. عوامل خطری مانند زمینه ارثی و خانوادگی فشار خون بالا، مصرف بی‌رویه نمک، چاقی و دیابت و برخی عوامل دیگر از جمله ترشح هورمون‌ها، کارکرد کلیه‌ها، مصرف آب آشامیدنی، رژیم غذایی و بسیاری از بیماری‌ها در ایجاد فشار خون بالا می‌توانند مؤثر باشد.^۱ بر اساس مطالعات انجام شده در آمریکا، سالانه بیش از ده میلیارد دلار صرف هزینه‌های دارو، ویزیت پزشک و آزمایش‌های تشخیصی برای بیماران مبتلا به فشار خون بالا می‌گردد.^۲ در سال‌های اخیر مطالعات مختلف اپیدمیولوژیکی، ارتباط مشخصی را بین انواع آب آشامیدنی و بروز بیماری‌های قلبی-عروقی نشان می‌دهند که میزان آنها ۳۰٪-۱۰٪ در مناطق با آب آشامیدنی نرم، بالاتر از مناطق با آب آشامیدنی سخت است.^{۳،۴} در برخی از تحقیقات، مصرف آب‌های معدنی به مدت ۴ هفته، میزان فشار خون سیستولیک را حدود ۵ میلیمتر جیوه کاهش داده^۵ و در برخی دیگر چنین تأثیری گزارش نشده است.^۶ اثر انواع آب با سختی متفاوت روی یون‌های کلسیم، منیزیم، پتاسیم و سدیم خون بدن و نظر به کمبود احتمالی کلسیم و منیزیم در کشور (کمبود منیزیم به میزان ۴۹٪-۴۶٪ و کمبود کلسیم به میزان ۳۲/۶٪ در شهر تهران)^۷ و با عنایت به فراوانی آب‌های سخت در کشور^۸ و جذب بهتر املاح معدنی از آب، پژوهشی در جهت بررسی تأثیر منابع آب و تأثیر یون‌های موجود در آن روی فشارخون در جمعیت مصرف‌کننده آن انجام گرفت که نشانگر اهمیت مصرف منابع آب و میزان سختی آن در روند سلامت افراد می‌باشد.^۹ در چند سال اخیر، تحقیقات مختلفی نقش عناصر کلسیم، منیزیم، پتاسیم و سدیم را روی فشارخون افراد، مورد بررسی قرار داده و بیان کرده‌اند که افزایش دریافت کلسیم، منیزیم و پتاسیم با کاهش میزان فشارخون توأم بوده و سبب ۳۵-۳۰ درصد کاهش در بیماری‌های ایسکمیک یا نارسایی قلبی می‌گردد.^{۱۰} از آنجایی که آب

های آشامیدنی بر مبنای درجه سختی (نرم، نسبتاً نرم، نسبتاً سخت، سخت و بسیار سخت) حاوی مقادیر متفاوتی از کلسیم و منیزیم به عنوان مهمترین عوامل سختی هستند، این تحقیق به بررسی وضعیت میزان درجه سختی منابع آب آشامیدنی روستاهای شهرستان دیواندره و تأثیر آن بر درصد ابتلای به فشارخون بالا در افراد بالای ۳۰ سال ساکن آن روستاها پرداخته است.

مواد و روش‌ها

جهت انجام مطالعه تعداد ۴۶ روستای با جمعیت بالای ۴۰۰ نفر در سطح شهرستان دیواندره انتخاب گردید. سپس، از کلیه منابع آب شرب روستاها که در ۱۰ سال گذشته دارای بیشترین مصرف آشامیدنی بودند، نمونه برداری جهت تعیین میزان سختی انجام شد. به منظور اندازه‌گیری سختی موجود در آب، ابتدا با کمک هیدروکسید آمونیوم pH محیط را به ۱۰ رسانده و سپس معرف اریوکروم را به آن اضافه می‌شد. اگر هیچ یونی از یون‌های کلسیم و منیزیم در آب موجود نباشد این معرف در این شرایط به رنگ آبی است، ولی کمپلکس‌های فلزی آن به رنگ قرمز ارغوانی و یا نارنجی می‌باشند. پس اگر رنگ محیط قرمز شود، یون‌های فلزی در آن وجود دارد. اگر به چنین محلول قرمز رنگی محلول EDTA (Ethylenediaminetetraacetic acid) اضافه شود، ابتدا با کلسیم سپس منیزیم متصل به اریوکروم، کمپلکس تشکیل داده و از آنجایی که این کمپلکس‌ها از کمپلکس‌های فلز با رنگ پایدار تر هستند، اریوکروم کاملاً از قید یون‌های فلزی آزاد شده و به رنگ آبی در می‌آید. پس، لحظه آبی شدن محلول زمانی است که تمامی یون‌های فلزی با EDTA واکنش داده‌اند. از آنجایی که تشکیل کمپلکس کلسیم و منیزیم محیط را اسیدی می‌کند، به منظور حفظ pH محیط بین ۹-۱۰ که در آن معرف آبی رنگ است، از هیدروکسید آمونیوم یا محلول بافر کلرور

آمونیم استفاده می‌شود. بنابراین با توجه به میزان مصرف شده EDTA و رابطه شماره (۱)، میزان سختی محاسبه می‌گردد و بر اساس جدول شماره (۱) نوع آب سخت تعیین می‌گردد^{۱۱}.

$$\text{سختی (CaCO}_3\text{)} = V * F * \frac{1000}{\text{sample(ml)}} \quad (1)$$

V = حجم EDTA مصرفی

F = غلظت EDTA

جدول ۱: جدول استاندارد تعیین درجه سختی آب

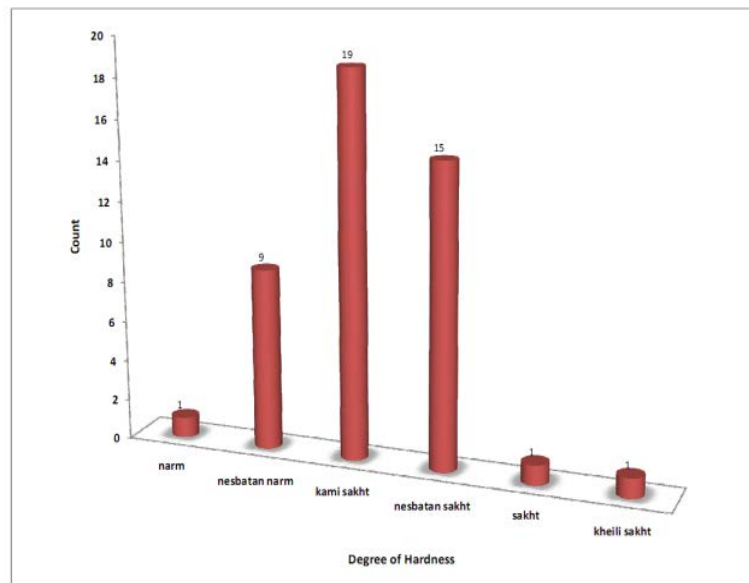
نوع آب	میزان سختی (mg/L CaCO ₃)
آب نرم	Hardness ≤ 50
نسبتاً نرم	50 < Hardness < 100
کمی سخت	100 < Hardness < 150
نسبتاً سخت	150 < Hardness < 250
سخت	250 < Hardness < 350
بسیار سخت	350 = < Hardness

داده‌های مربوط به میزان فشارخون به تفکیک جنس و روستای محل سکونت برای جمعیت بالای ۳۰ سال با استفاده از غربالگری، جمع آوری و سپس الگوی وضعیت فشارخون بالا بر اساس جنس، درصد ابتلا و مکان محاسبه و دسته بندی گردید. برای بررسی ارتباط بین آب سخت و فشارخون بالا داده‌ها وارد نرم افزار SPSS 20 گردیده و ارتباط بین متغیرها با استفاده از آزمون‌های آماری بررسی شد.

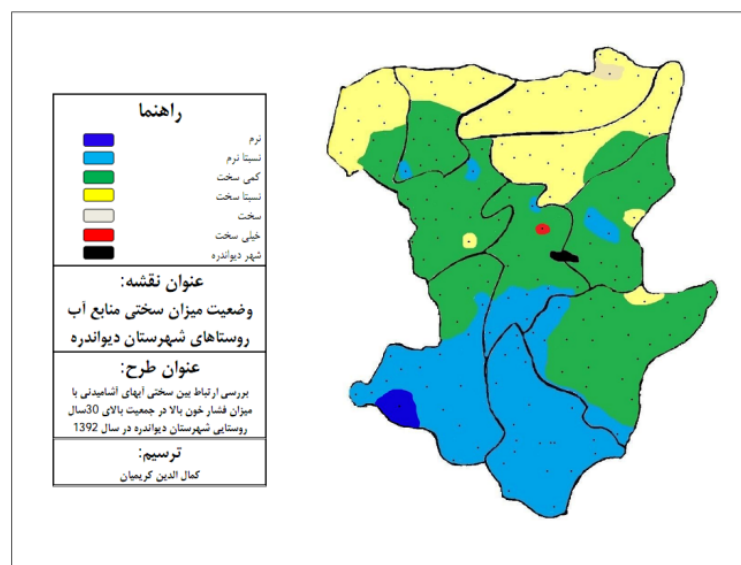
یافته‌ها

با توجه به نتایج به دست آمده از نمونه برداری‌های انجام شده جهت تعیین میزان سختی منابع آبی و تحلیل نتایج حاصله، بررسی‌ها نشان می‌دهد که میزان سختی منابع موجود، در گستره ای از آب نرم تا آب خیلی سخت، بر اساس جدول استاندارد وضعیت سختی منابع آب قرار دارد. با توجه به نمودار ۱ که فراوانی وضعیت میزان سختی منابع آبی را نشان می‌دهد وضعیت کمی سخت، با ۴۱/۳ درصد دارای بیشترین میزان می‌باشد و می‌توان به وضوح دریافت که میزان سختی منابع آب نمونه برداری شده، نشان از میزان سختی متوسط به بالا در سطح روستاهای مورد مطالعه می‌باشد.

مناطق مربوط به دشت سارال و چهل چشمه، به دلیل وجود بافت زمین شناسی متشکل از شیست، سنگ مرمر و لایه‌های سنگی دارای کمترین درصد تولید املاح در منابع آبی بوده و به همین دلیل میزان سختی منابع آبی این مناطق که نشان از میزان وجود املاح خصوصاً املاح کلسیم و منیزیم می‌باشد و در حد پایینی قرار داشته و به اصطلاح، آب این مناطق دارای درجه سختی نرم می‌باشد^{۱۲}.



نمودار ۱: وضعیت درجه سختی منابع آب

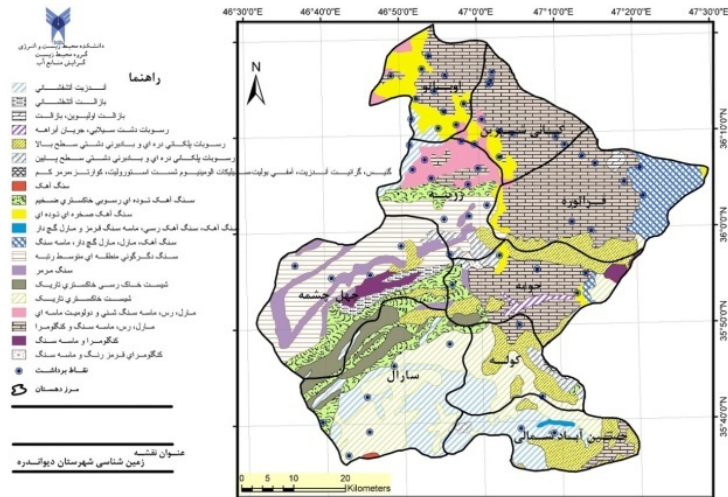


شکل ۱: نقشه وضعیت میزان سختی منابع آبی بر اساس موقعیت جغرافیایی روستاها

(شکل های ۱ و ۲).

با توجه به بررسی‌ها، میزان شیوع ابتلا به فشار خون بالا در زنان بالای ۳۰ سال در این مطالعه ۱۱/۳ درصد بوده در حالی که این میزان در مردان بالای ۳۰ سال ۷/۳۵ درصد می‌باشد.

به همین ترتیب در روستاهای مربوط به دهستان‌های قراتوره، کانی شیرین و اوباتو به دلیل وجود لایه‌های زمین شناسی متشکل از لایه‌های آهکی و مارل باعث ایجاد آب با درجه سختی بالا در منابع آبی این مناطق گردیده است



شکل ۲: نقشه وضعیت زمین شناسی و بافت لایه‌های زمین در شهرستان دیواندره^{۱۲}

۳. اگر $0 < R < 1$ - باشد، همبستگی بین متغیرها ناقص و معکوس می‌باشد به گونه‌ای که با افزایش متغیر مستقل میزان متغیر وابسته به طور نسبی کاهش می‌یابد.

۴. اگر $0 < R < 1$ باشد، همبستگی بین متغیرها ناقص و مستقیم می‌باشد به گونه‌ای که با افزایش متغیر مستقل میزان متغیر وابسته به طور نسبی افزایش می‌یابد.

نتایج حاصله نشان می‌دهد که درجه همبستگی R برای دو متغیر میزان درجه سختی منابع آب آشامیدنی و درصد مبتلایان به فشار خون بالا در مردان، $(-0,496)$ می‌باشد. در نتیجه می‌توان گفت که در بین این دو متغیر همبستگی ناقص و معکوس برقرار بوده به گونه‌ای که با افزایش میزان سختی در منابع آب میزان ابتلا به فشار خون در مردان به طور نسبی کاهش می‌یابد.

نتایج حاصل از تحقیق بر دو متغیر میزان درجه سختی منابع آب و درصد ابتلا به فشار خون بالا در زنان، نشان می‌دهد که میزان درجه همبستگی R برابر $(-0,512)$ می‌باشد. در نتیجه بین دو متغیر همبستگی ناقص و معکوس برقرار بوده به گونه‌ای

در این پژوهش میزان سختی منابع آب روستاها به عنوان متغیر مستقل و درصد ابتلای به فشار خون بالا در افراد بالای ۳۰ سال به عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شد. جهت تعیین درجه ارتباط دو متغیر از آزمون ضریب همبستگی پیرسون (Bivariate Pearson Correlation) در نرم افزار SPSS استفاده گردید. در آزمون همبستگی پیرسون، جهت تعیین میزان و نوع همبستگی بین متغیر وابسته و متغیر مستقل باید ضریب R در حد واسط $+1$ تا -1 قرار داشته باشد $(-1 \leq R \leq +1)$.

بسته به نتیجه میزان ضریب، توسط آزمون آماری چند حالت ممکن است وجود داشته باشد که تفسیر هر کدام از حالات در ذیل آمده است.

۱. اگر $R=1$ باشد، همبستگی بین متغیرها کامل و مستقیم می‌باشد به گونه‌ای که با افزایش متغیر مستقل میزان متغیر وابسته افزایش می‌یابد.

۲. اگر $R=-1$ باشد، همبستگی بین متغیرها کامل و معکوس می‌باشد به گونه‌ای که با افزایش متغیر مستقل میزان متغیر وابسته کاهش می‌یابد.

خون در زنان ۱۷/۹ درصد، در مردان ۱۷/۶ درصد، و در کل جمعیت ۱۷/۷ درصد برآورد شده است.^{۱۵}

در تحقیقی که یانگ و همکارانش در تایوان جهت بررسی اثر محافظتی یون‌های کلسیم و منیزیم در آب آشامیدنی در برابر انفارکتوس حاد میوکارد انجام دادند، همه مرگ و میر ناشی از انفارکتوس حاد میوکارد (۱۰۰۹۴ نفر) در ساکنان تایوان از سال ۱۹۹۴ تا سال ۲۰۰۳ با مرگ و میر ناشی از علل دیگر (۱۰۰۹۴ شاهد) مورد مقایسه قرار گرفت و سطح کلسیم و منیزیم در آب شرب این ساکنان تعیین شد. داده‌ها در مورد سطوح کلسیم و منیزیم آب آشامیدنی از شرکت تامین آب تایوان جمع‌آوری شد. نتایج حاصل از مطالعه نشان داد که وجود یون کلسیم در آب آشامیدنی، اثر محافظتی قابل توجهی در کاهش خطر مرگ ناشی از انفارکتوس حاد میوکارد دارد.^{۱۶} در مطالعه دیگری که توسط بهرامیان و همکاران در بررسی تاثیر سختی آب آشامیدنی در کاهش ابتلا به بیماری‌های قلبی و کلیوی در سمیرم با استفاده از فناوری GIS و RS انجام شد، به علت پایین بودن میزان کلسیم و منیزیم آب مصرفی نسبت به حد مطلوب این عناصر در آب، که ناشی از عدم انطباق سفره‌های آب با کانی‌های دولومیتی می‌باشد، درصد بیماری‌های قلبی و عروقی (فشار خون بالا) نسبت به جمعیت منطقه که حدود ۳۰ هزار نفر می‌باشد، درصد قابل توجهی است.^{۱۷}

در راستای نتایج حاصله از این مطالعات، پژوهش انجام شده تاثیر حضور یون‌های عامل سختی آب کاهش ابتلا به بیماری فشارخون بالا را به وضوح نشان می‌دهد.

نتیجه‌گیری

با توجه به یافته‌های این تحقیق، می‌توان به تاثیر مثبت استفاده از آب آشامیدنی با درجه سختی بالا بر میزان کاهش ابتلا به بیماری فشار خون بالا و به تبع آن کاهش ابتلا به بیماری‌های قلب و عروق اشاره کرد. نتایج حاصل از مطالعه

که با افزایش میزان سختی در منابع آب میزان ابتلا به فشار خون در زنان به طور نسبی کاهش می‌یابد.

همچنین نتایج حاصل از تحقیق بر دو متغیر میزان درجه سختی منابع آب و درصد ابتلا به فشار خون بالا در کل جمعیت بالای ۳۰ سال مورد مطالعه نشان می‌دهد که میزان درجه همبستگی R برابر (۰/۶۱-) می‌باشد. در نتیجه بین دو متغیر همبستگی ناقص و معکوس برقرار بوده به گونه‌ای که با افزایش میزان سختی در منابع آب میزان ابتلا به فشار خون در کل جمعیت بالای ۳۰ سال به طور نسبی کاهش می‌یابد.

بحث

در مطالعه‌ای که مراثی و همکاران تحت عنوان بررسی شیوع فشار خون بالا و دیابت و عوامل مرتبط با ابتلا به آن‌ها بر مبنای مطالعه‌ای بزرگ روی جمعیت عمومی اصفهان (کاربردی از مدل رگرسیون لجستیک چند متغیره) انجام دادند، مشخص شد که شیوع بیماری‌های دیابت و به ویژه فشار خون بالا در جامعه مورد بررسی، بالا بوده و در مورد هر دو بیماری شیوع در زنان بالاتر است. بخش عمده‌ای از عوامل مرتبط با ابتلا به این بیماری‌ها، متغیرهای قابل کنترل مربوط به سبک زندگی می‌باشد.^{۱۳} در تحقیقی که عزیززی و همکاران در خصوص شیوع فشار خون و ارتباط آن با سن و جنس در جمعیت شهری کرمانشاه بررسی کرده‌اند، نشان دادند که میانگین فشار خون بالا در زنان ۱۳/۷ درصد و در مردان ۱۴/۱ درصد بوده است.^{۱۴}

می‌توان دلیل اختلاف میزان فشارخون بالا بین دو جنس در این پژوهش را با توجه به بافت روستایی منطقه مورد مطالعه و فعالیت بدنی بیشتر مردان و بر عکس فعالیت بدنی کمتر در زنان مرتبط دانست که البته بررسی آن نیاز به انجام مطالعات اپیدمیولوژیک گسترده تری دارد.^{۱۴} طبق گزارش طرح پژوهشی که مرعشی و همکاران در خصوص بررسی فشارخون مردم تهران در سال‌های ۱۳۷۰-۱۳۶۹ انجام داده‌اند، شیوع پرفشاری

نشان می‌دهد که بین مصرف آب آشامیدنی با درجه سختی بالا و کاهش ابتلا به فشار خون ارتباط معناداری وجود دارد ($P \text{ value} < 0.05$). نتایج حاصل از تحقیق نشان می‌دهد که درجه سختی منابع آب روستاهای مورد بررسی در سطح شهرستان با وضعیت بافت زمین شناسی منطقه مرتبط بوده، به گونه‌ای که در مناطق دارای لایه‌های آهکی و دولومیتی میزان سختی منابع آب نسبت به سایر مناطق بیشتر است و این به دلیل حل شدن عناصر مولد سختی از جمله کلسیم می‌باشد که در این لایه‌ها به میزان فراوان وجود دارد.

تشکر و سپاسگزاری

بدینوسیله از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی کردستان که امکانات مالی این پژوهش را فراهم نمودند و نیز اعضای محترم شورای پژوهشی دانشگاه، مرکز بهداشت شهرستان دیواندره، همکاران طرح و تمامی خانواده‌های محترم روستاهای مورد مطالعه که با همکاری صمیمانه خود ما را در این پژوهش یاری نمودند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

- Hojatzade A. Manual of blood pressure measurement. The Ministry of Health and Medical Education, Department of Health of non-communicable diseases; 2012 [In Persian].
- Jairath N. Coronary heart disease and risk factor management (A nursing perspective). 1st ed. WB Saunders, 1999.
- Crawford T, Crawford M. Prevalence and pathological change of ischemic heart disease in a hard-water and in a soft water area. *Lancet* 1967;1(7484): 229-32.
- Grandjean AC, Reimers KJ, Buyckx ME. Hydration: Issues for the 21st Century. *Nutr Rev* 2003;61(8): 261-71.
- Luft FC, Zeemel MB, Sowers JA, Fineberg NS, Weinberger MH. Sodium bicarbonate and sodium chloride: effect on blood pressure and electrolyte homeostasis in normal and hypertensive men. *J Hyperten* 1990;8(7): 663-70.
- Woodman RJ, Mori TA, Burke V, Puddey IB, Watts GF, Beilin LJ. Effects of purified eicosapentaenoic and docosahexaenoic acids on glycemic control, blood pressure, and serum lipids in type 2 diabetic patients with treated hypertension. *Am J Clin Nutr* 2002;76(5): 1007-15.
- Navaie L, Anbari M, Kimiyagar M. The study deficiency Iron, Zinc, magnesium and manganese levels in residents of Tehran. Tehran, Iran Research Institute of Nutrition, 2000 [In Persian].
- Ghafouri M. Understanding Mineral waters and springs. Printing. Tehran, Tehran University Institute and Print Publications, 1987 [In Persian].
- Sabatier M, Arnaud MJ, Kastenmayer P, Rytz A, Barclay DV. Meal effect on Magnesium bioavailability from mineral water in healthy women. *Am J Clin Nutr*. 2002;75(1): 65-71.
- Bostick RM, Kushi LH, Wu Y, Meyer KA, Sellers TA, Folsom AR. Relation of calcium, vitamin D, and dairy food intake to ischemic heart disease mortality among postmenopausal women. *Am J Epidemiol* 1999;149(2): 151-61.
- Environmental & Occupational Health Center. Guidelines and procedures for the measurement of chemical agents and toxic inorganic chemicals in water. Ministry of Health, Tehran, Iran, 2010 [in Persian].
- Geological and Mineral Exploration Organization. Geological survey of Iran. Geological and Mineral Exploration Organization. 2011. Available from: http://gsi.ir/main/lang_en/ind. Accessed 2014 July 5 [In Persian].
- Meraci M, Feizi A, Bagher-Nejad M. Investigating the prevalence of high blood pressure, type 2 diabetes mellitus and related risk factors according to a large general study in Isfahan-using multivariate logistic regression model. *J Health Sys Res* 2012;8(2): 193-203 [In Persian].
- Azizi A, Abbasi M, Abdoli G. The prevalence of hypertension and its relationship with age, sex and Body Mass Index in people over 15 years the population covered by community based medical education arena Kermanshah in 2003. *J Endoc Metab* 2008;10(4): 323-31 [In Persian].
- Marashi A. Evaluation of blood pressure in Tehran. Tehran University of Medical Sciences 1990. [In Persian].
- Yang CY, Chang CC, Tsai SS, Chiu HF. Calcium and magnesium in drinking water and risk of death from acute myocardial infarction in Taiwan. *Environ Research* 2006;101(3): 407-11.
- Bahramiyan M. Evaluating the effect of water hardness in reducing heart and kidney diseases in Samirom using the RS & GIS technologies. *Feiz* 2012;16(7): 637-638 [In Persian].

The Relationship between Hardness of Drinking Water with High Blood Pressure Over 30 Years in Rural Population of Divandarreh City in 2014

Adel Zahraei¹, Sayed Mehdi Ghasemi², Maryam Moradnia³, Kamaladdin Karimyan^{4*}

1. Department of Disease Control, Health Center of Divandarreh city, Kurdistan University of Medical Sciences and Health Services, Sanandaj, Iran

2. Department of Environmental Health Engineering, Health Center of Sari city, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

3. Department of Environmental Health Engineering, Faculty of Health, Qazvin University of Medical Sciences and Health Services, Qazvin, Iran

4. Department of Environmental Health Engineering, Health Center of Divandarreh city, Kurdistan University of Medical Sciences and Health Services, Sanandaj, Iran

E-mail: kamal.karimyan@gmail.com

Received: 22 Feb 2014 ; Accepted: 14 Jul 2014

ABSTRACT

Background: High blood pressure is causing high blood pressure in the artery walls. Major risk factor can be effective in high blood pressure. One of those effects is usage of drinking water with different degrees of hardness in the incidence of hypertension in the long times. This study was investigated the relationship between the hardness of drinking water and the blood pressure of over 30 years in the rural city of Divandarreh.

Methods: This study was a cross-sectional study which the degree of hardness of water samples in all of the water resources of the considered villages was determined based on standard table, then the prevalence of hypertension collected in the study population according to gender between these two factors were analyzed by using of SPSS.

Results: The results of the study showed that there was significant relation between the use of drinking water and the reduction in the risk of blood pressure (P value < 0.05). Also, the results showed that the degree of correlation (R) between the two variables for drinking water hardness levels and the percentage of high blood pressure in men was (-0.496) and in women was (-0.512) and in the total population over 30 years was (-0.61).

Conclusion: Use of water with medium to high degree of hardness can reduce the risk of high blood pressure and consequently the risk of cardiovascular disease.

Keywords: Water hardness, High blood pressure, Relationship, Divandarreh.