نشریه علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی البرز، دوره ۴، شماره ۳، تابستان ۱۳۹۴- صفحات ۱۹۰-۱۸۴

بررسی اثر مصرف آب آشامیدنی قلیایی بر پروفایل لیپیدی در موش سفید بزرگ آزمایشگاهی

زهرا سالمی[1*]، حامد فراهانی [2]، بهروز مرادی [2] و راضیه شریف مقدسی [2]

[1] استادیار ، گروه بیوشیمی ، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اراک، ایران
[2] فارغ التحصیل کارشناسی علوم آزمایشگاهی، گروه بیوشیمی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اراک، ایران
[3] فارغ التحصیل کارشناسی ارشد، گروه میکروبیولوژی، واحد علمی و تحقیقات گروه سلامت نوترون، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۹۴/۱/۳۰ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۴/۳/۲

چکیده

زمینه و هدف: آب قلیایی به دوصورت الکتروشیمیایی و طبیعی تهیه می‌گردد و مطالعات قبلی ثابت کرده که آب قلیایی می‌تواند رادیکال اکسیژن فعال را در سلول های کشت شده پاکسازی نماید. انتظار می‌رود که آب قلیایی اثرات پیشگیرانه و مثبتی بر بیماری‌های مرتبط با استرس اکسیداتیو مانند تصلب شرایین و ناراحتی‌های قلبی-عروقی داشته باشد. در تحقیق حاضر اثر آب آشامیدنی قلیایی بر پروفایل لیپیدی سرم موش سفید آزمایشگاهی مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها: در این تحقیق از ۳۲ موش سفید بزرگ نر نژاد ویستار با وزن ۲۵۰-۲۰۰ گرم استفاده شد. موش ها بطور تصادفی به چهار گروه بنام گروه کنترل، گروه قلیایی۱ و ۲ با اضافه نمودن بیکربنات سدیم و گروه اسیدی با اضافه نمودن اسیداستیک به آب آشامیدنی آنها تقسیم گردیدند. پس از گذشت ۳۲ هفته، خون‌گیری انجام و پس از اندازه گیری پارامترهای مربوط به پروفایل لیپید، اطلاعات به دست آمده با استفاده از نرم افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها: بر اساس نتایج به دست آمده، غلظت کلسترول و تری‌گلیسرید در گروه های رژیم آب قلیایی۱و۲ و غلظت LDL در گروه قلیایی۱ نسبت به گروه کنترل کاهش معنی‌دار یافته است($p<۰/۰۵$). ولی غلظت LDL در گروه قلیایی۲ و HDL در گروه های رژیم آب قلیایی۱و۲ تغییر معنادار نداشته است.

نتیجه‌گیری: نتایج حاصل از این مطالعه نشان می‌دهد تجویز روزانه آبهای قلیایی می تواند باعث بهبود پروفایل لیپید شده و احتمالا خطر ابتلا به بیماری های مرتبط با استرس اکسیداتیو را کاهش دهد.

کلمات کلیدی: آب آشامیدنی قلیایی، پروفایل لیپیدی، استرس اکسیداتیو، رادیکالهای آزاد، آنتی‌اکسیدان

نویسنده مسئول:
اراک سردشت، پردیس دانشگاه علوم پزشکی اراک بال سبز طبقه دوم گروه بیوشیمی

۰۸۶- ۳۴۱۷۳۵۰۴
E-mail: info@neutronpro.com

مقدمه

در زمینه علوم و صنایع غذایی، آب آشامیدنی از اهمیت ویژه ای برخوردار است. در دهه گذشته پایین آمدن کیفیت آب شهری به دلیل آلودگی جهانی محیط زیست در طول زمان تبدیل به یک مشکل عمده شده است. آلودگی هوا توسط بارانهای اسیدی بر آب موجود در خاک، رودخانهها، و محصولات مزارع، تأثیر گذاشته است. مواد شیمیایی موجود در آب آلوده میتواند در جفت زنان باردار استرس اکسیداتیو(Oxidative stress) ایجاد کند و باعث انواع بیماریها در نوزادان و کودکان گردد.[۱] استرس اکسیداتیو به شرایطی اطلاق میگردد که میزان رادیکالهای آزاد (Free radicals) تشکیل شده در بدن بیشتر از فعالیت سیستم دفاعی آنتیاکسیدانی (Antioxidant defense system) باشد.

۷۰ درصد وزن بدن را آب شامل می شود.۳۰ دقیقه پس از نوشیدن، آب به بافتهای مختلف بدن وارد میشود. آب حتی از طریق جریان خون از سد مغزی عبور می کند. اگر آب به خودی خود بتواند رادیکال های آزاد را خنثی کند، میتواند یک آنتیاکسیدان ایده آل باشد.[۲]

آب قلیایی از قبیل آب الکترولیز احیا (Electrolyzed reduced water) و آب قلیایی طبیعی میتواند رادیکالهای اکسیژن فعال (Radical Active Oxygen) را در محیط کشت سلولی پاکسازی نماید. انتظار میرود که آب قلیایی اثرات پیشگیرانه و مثبتی بر بیماریهای مرتبط با استرس اکسیداتیو مانند دیابت، سرطان، تصلب شرایین، بیماریهای عصبی، و عوارض همودیالیز داشته باشد.

مطالعه بر روی آب قلیایی از سال ۱۹۳۱ ژاپن آغاز شد و در سال ۱۹۶۶ وزارت بهداشت ژاپن (Ministry of Health, Labor and Welfare) استفاده از آب الکترولیز احیا را برای اسهال مزمن، سوء هاضمه، تخمیر غیر طبیعی دستگاه گوارش و ترش کردن معده مجاز اعلام کرد. در سال ۱۹۹۴ بنیاد آب عملگرای ژاپن (Functional Water Foundation) با حمایت وزارت بهداشت تاسیس شد.[۳]

هایاکاوا (Hayakawa) در سال ۱۹۹۹ گزارش داد که رژیم آب قلیایی اگر چه فلور نرمال روده موش آزمایشگاهی را تغییر نمیدهد، ولی پتانسیل اکسید و احیا روده موشها نسبت به گروه کنترل پایینتر است. این رژیم برای ۸ هفته به طور معنیداری میزان کل اسیدهای چرب با زنجیره کوتاه را در آپاندیس موشهای آزمایشگاهی نسبت به گروه کنترل کاهش داد.[۴]

هانوکا (Hanaoka) در سال ۲۰۰۱ نشان داد که آب قلیایی تولید شده توسط الکترولیز سدیم کلراید قادر به کاهش سطح پراکسید هیدروژن است. در این مقاله تأکید می گردد که هیدروژن فعال تولید شده در آب قلیایی با حبابهای گاز هیدروژن در آب تفاوت دارد. این نتایج نشان میدهد که فعالیت پاکسازی H_2O_2 بر طبق هیدروژن فعال محلول در آب قلیایی صورت میگیرد.[۵]

استرس اکسیداتیو میتواند از طریق اکسیداسیون و آسیب رساندن به بسیاری از ماکرومولکولها از قبیل لیپیدها، پروتئین، RNA و DNA باعث تشدید عوارض بیماریهای قلبی عروقی در روند آترواسکلروز (Atherosclerosis) گردد.[۶و۷] اختلال در لیپوپروتئینهای پلاسما و متابولیسم چربیها، بیش از سایر عوامل در بروز آترواسکلروز نقش دارد.[۸و۹] لذا یافتن راهی جهت درمان هیپرلیپیدمی(Hyperlipidemia) از طریق کنترل استرس اکسیداتیو امری لازم و ضروری به نظر می رسد.

شوپن (Schoppen) و همکاران در سال ۲۰۰۵ نشان دادند که مصرف آبهای معدنی قلیایی بر روی لپیدمی بعد از صرف غذا در زنان پس از یائسگی مؤثر است.[۱۰] همچنین در سال ۲۰۰۴ تأثیر آبهای غنی از سدیم کربنات را بر متابولیسم لیپوپروتئینها و کاهش خطرات قلبی عروقی در زنان پس از یائسگی مورد مطالعه قرار دادند. در این مطالعه ۲ گروه مقایسه ای به مدت ۲ ماه روزانه ۱ لیتر آب، گروه اول آب با املاح پایین و گروه دوم آب قلیایی غنی از سدیم کربنات دریافت کردند. نتایج نشان داد که در گروه دوم سطح لیپوپروتئین با چگالی پایین (Low Density lipoprotein) و کلسترول تام ۶/۸ ٪ و ۱۴/۸٪ کاهش یافته است. در صورتی که میزان لیپوپروتئین با چگالی بالا (High Density Lipoprotein) ۸/۷٪ افزایش یافته است. بنابراین شاخص خطرات قلبی عروقی به میزان قابل توجهی کاهش یافته است. در پایان نتیجه گیری شد که آب غنی از سدیم کربنات میتواند نقش مفیدی در جلوگیری از بیماریهای قلبی عروقی داشته باشد.[۱۱]

با توجه به مطالعات گذشته و اثبات تأثیر آنتی اکسیدانی آبهای قلیایی، در مطالعه حاضر نیز اثر مصرف آب آشامیدنی قلیایی بر پروفایل لیپیدی (Lipids Profile) و مکانیسم احتمالی آن در کاهش

استرس اکسیداتیو بررسی خواهد شد.

مواد و روش‌ها

تهیه حیوان آزمایشگاهی

این آزمایش با استفاده از موش سفید بزرگ آزمایشگاهی نر نژاد ویستار در آزمایشگاه حیوانات آزمایشگاهی دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی اراک انجام شد. جهت انجام آزمایش تعداد ۳۲ سر موش نر میانگین به وزن ۲۰۰ تا ۲۵۰ گرم در سن ۸ هفتگی مورد استفاده قرار گرفت. حیوانات بلافاصله پس از ورود به محل آزمایش، در قفس‌های انفرادی ازجنس استیل به ابعاد ۳۰×۵۰ سانتیمتر قرار داده شدند. به منظور سازگاری با محیط به مدت ۲ هفته در محل انجام آزمایش نگهداری شدند و خوراک و آب بطور آزاد در اختیارشان قرار گرفت. درجه حرارت اتاق نگهداری بوسیله دستگاه تهویه در دامنه ۲۴ درجه سانتیگراد و رطوبت آن نیز به کمک دستگاه رطوبت ساز و تهویه مناسب در حدود ۶۰درصد حفظ گردید. پس از سپری شدن دوره سازگاری، موش‌ها تصادفی به ۴ گروه ۸ تایی تقسیم شدند و تیمارها بطور تصادفی به آنها اختصاص یافت.

تهیه آب آشامیدنی

در این آزمایش برای گروه‌های مختلف رژیم غذایی یکسان در نظر گرفته و تنها عامل متغیر pH آب آشامیدنی بود. آب قلیایی با اضافه نمودن بیکربنات سدیم (Sodium bicarbonate) ۰/۱ نرمال و آب اسیدی با افزایش اسیداستیک (Acetic acid) ۰/۱ نرمال به آب لوله کشی شهری تهیه شد. موش‌ها به چهار گروه ۸ تایی بنام گروه کنترل، گروه قلیایی۱، گروه قلیایی۲، و گروه اسیدی تقسیم گردیدند. گروه کنترل، به مدت ۳۲ هفته از غذای استاندارد شرکت دانه پارس به همراه آب لوله کشی شهری با pH حدود ۷/۴ تغذیه شدند، در حالیکه موش‌های گروه قلیایی۱ با غذای استاندارد و آب قلیایی با pH برابر ۸/۵ ، موش‌های گروه قلیایی۲ با غذای استاندارد و آب قلیایی با pH ۹ و موش‌های گروه اسیدی با غذای استاندارد و آب اسیدی با pH ۶ تغذیه گردیدند. برای سنجش pH از pH۲۱۱ متر رومیزی ساخت ایتالیا استفاده شد.

خون‌گیری و آنالیز بیوشیمیایی

پس از گذشت ۳۲ هفته در آخر دوره و پس از۱۶ ساعت بی غذایی، با رعایت ملاحظات اخلاقی حیوانات با استفاده از اتر بیهوش و نمونه‌های خون از طریق خونگیری از قلب جمع آوری گردید. نمونه‌های خون، بلافاصله در دور ۳۰۰۰ و به مدت ۱۵ دقیقه سانتریفوژ شده و سرم آنها جدا گردید. ۸ نمونه به دلیل همولیز حذف گردید. غلظت لیپوپروتئین‌های سرم با استفاده از دستگاه اتوآنالایزر بیوشیمی (biochemistry Auto analyzers) ۳۰۰۰BT ساخت ایتالیا اندازه گیری شد.

تجزیه و تحلیل آماری نتایج

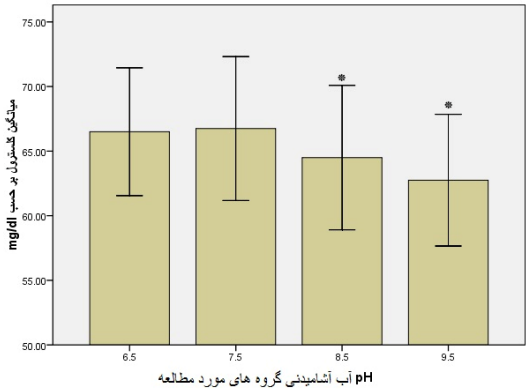
تجزیه و تحلیل آماری نتایج بدست آمده در این آزمایش در قالب طرح کاملا تصادفی وبا استفاده از نرم افزار آماری SPSS۱۹ (Statistical Package for the Social Sciences) و توسط آزمون آنالیز واریانس یک طرفه آنووا با حد معنی‌دار $p<۰/۰۵$ و آزمون ضریب همبستگی انجام گرفت. سپس اختلافات شاخص در هر گروه آزمایشی توسط آزمون توکی مورد بررسی قرار گرفت.

یافته‌ها

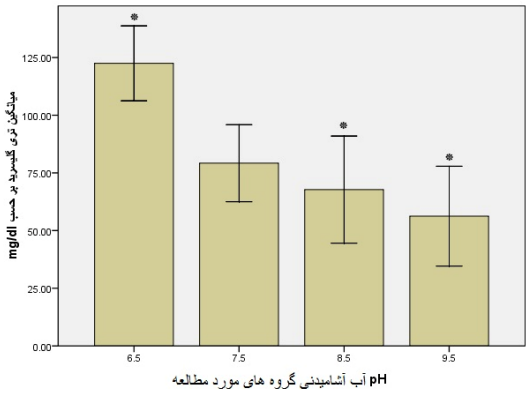
نمودار ۱ میزان میانگین کلسترول خون (mg/dl) در گروه های مورد مطالعه را نشان می‌دهد. میزان میانگین کلسترول در گروه‌های آب قلیایی ۱ و ۲ به ترتیب ۱/۷۷±۶۴/۲۵ و ۱/۶۲±۶۲/۷۵ است. در حالی که میزان میانگین کلسترول در گروه کنترل و اسیدی به ترتیب۱/۷۸±۶۶/۷۵ و ۱/۵۵±۶۶/۵ می‌باشد. میزان ضریب همبستگی(correlation coefficient) بین pH و کلسترول ۰/۹۱۸- است که منفی بودن ضریب همبستگی رابطه کاهش کلسترول نسبت به افزایش pH آب آشامیدنی در گروه های مورد مطالعه را به خوبی نشان می‌دهد. همچنین تغییرات کلسترول در گروه‌های قلیایی نسبت به گروه کنترل معنادار میزان است ($p<۰/۰۵$).

نمودار ۲ میزان میانگین تری‌گلیسرید (Triglycerides) خون (mg/dl) نسبت به میزان pH آب آشامیدنی موش های مورد مطالعه

را نشـان مـی دهـد. بـا بـالا رفـتن pH آب آشـامیدنی میـزان تـری گلیسریددر موش‌ها کاهش یافته است. میزان میانگین تری گلیسـرید در گـروه هـای آب قلیـایی ۱ و ۲ بـه ترتیـب ۶۷/۷۵±۷/۲۹ و ۵۶/۲۵±۶/۷۹ است. در حالی که میزان میـانگین تـری گلیسـرید در گروه کنترل و اسیدی به ترتیب ۷۹/۲±۵/۴۹ و ۱۲۲/۵±۵/۰۴ اسـت. همچنین ضریب همبستگی بین pH و تری گلیسرید ۰/۹۴۸- اسـت. تغییرات تری گلیسرید در گروه هـای اسـیدی و قلیـایی نسـبت بـه گروه کنترل معنادار است(p<۰/۰۵).

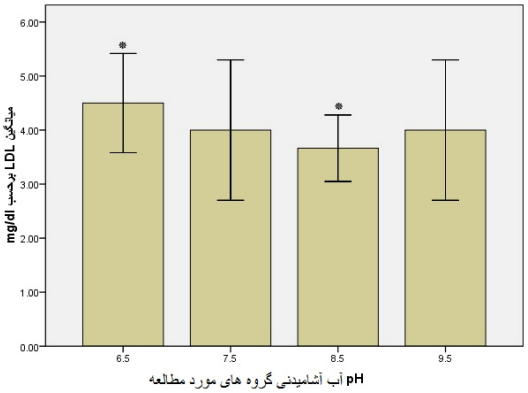


نمودار ۱: بررسی تغییرات میانگین کلسـترول خـون در گـروه‌هـای اسیدی و قلیایی۱ و۲ نسبت به گـروه کنتـرل (pH=۷/۵) پـس از ۳۲ هفته تیمار. (حد معنادار(p<۰/۰۵) : ❋)

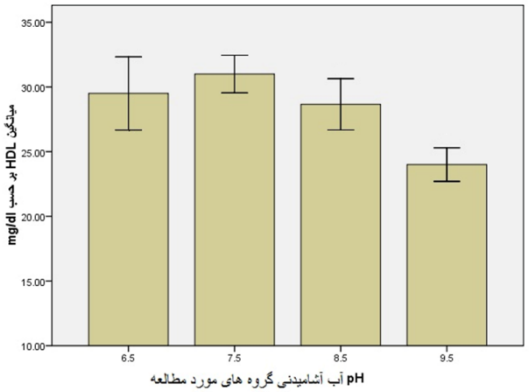


نمودار ۲: بررسی تغییرات میانگین تری‌گلیسرید خون در گروه‌های اسیدی و قلیایی۱ و۲ نسبت به گـروه کنتـرل (pH=۷/۵) پـس از ۳۲ هفته تیمار. (حد معنادار(p<۰/۰۵) : ❋)

در نمودار ۳ میزان میانگین LDL خون (mg/dl) در گـروه هـای مورد مطالعه مقایسه گردیده است. میزان میانگین تـری گلیسـرید در گروه هـای آب قلیـایی ۱ و ۲ بـه ترتیـب ۳/۶۶±۰/۱۹ و ۴/۰±۰/۴ است. در حالی که میزان میانگین LDL در گروه کنترل و اسیدی بـه ترتیب ۴/۰±۰/۴ و ۴/۵±۰/۲۸ است. همچنـین ضـریب همبسـتگی بین pH و LDL ۰/۷۸۲- است. منفی بودن ضریب همبستگی نشـان دهنده آن است که با افزایش pH آب آشامیدنی در گروه های مـورد مطالعه میزان LDL کاهش داشته است. تغییرات pH در گروه اسیدی و قلیایی۱ نسبت به گروه کنترل معنادار است (p<۰/۰۵). ولـی ایـن کاهش در گروه قلیایی۲ معنادار نیست.



نمودار ۳: بررسی تغییرات میانگین LDL خون در گروه‌های اسیدی و قلیایی۱ و۲ نسبت بـه گـروه کنتـرل (pH=۷/۵) پـس از ۳۲ هفتـه تیمار. (حد معنادار(p<۰/۰۵) : ❋)



نمودار ۴: بررسی تغییرات میانگین HDL خون در گروه‌های اسیدی و قلیایی۱ و۲ نسبت بـه گـروه کنتـرل (pH=۷/۵) پـس از ۳۲ هفتـه تیمار

همچنین در نمودار ۴ میزان میانگین لیپوپروتئین با چگالی بالا (HDL)خون (mg/dl) درگروه های مورد مطالعه مورد ارزیابی قرار گرفته است. ضریب همبستگی بین pH آب آشامیدنی و HDL ۰/۶۷۳- است. تغییرات میزان HDL در گروه های قلیایی و اسیدی نسبت به گروه کنترل معنی‌دار نیست.

بحث و نتیجه‌گیری

به نظر می‌رسد آنتی‌اکسیدان‌ها در رژیم غذایی نقش مهمی در پیشگیری از بیماری‌های مزمن از جمله سرطان و بیماری های قلبی عروقی داشته باشند. همچنین اثر آنتی‌اکسیدان‌ها بر بهبود پروفایل لیپیدی در مطالعات گوناگون به اثبات رسیده است. در مطالعه‌ای که یوسف (Yousef) و همکاران در سال ۲۰۰۴ انجام دادند مشخص شد که مصرف ایزوفلاون (Isoflavone) سویا به عنوان یک آنتی‌اکسیدان قوی خطر بیماری‌های قلبی عروقی را از طریق کاهش چربی‌های سرم کاهش می‌دهد. در این مطالعه دوزهای تست شده برای خرگوش، هر روز به مدت ۱۳ هفته داده شد. نتایج نشان داد که ایزوفلاون باعث کاهش معنی‌دار ($P<0/05$) در سطح کل لیپیدهای پلاسما (lipids Total) ، لیپوپروتئین با چگالی پایین، لیپوپروتئین با چگالی بسیار پایین (Very low density lipoprotein) و نسبت LDL به HDL در مقایسه با گروه کنترل می‌گردد. در حالی که سطح لیپوپروتئین با چگالی بالا افزایش یافته است. نتایج نشان داد که بهبود چربی پلاسما و پروفایل لیپیدی به فعالیت آنتی‌اکسیدانی ایزوفلاون مربوط می‌شود.[۱۲]

آنتی‌اکسیدان‌ها از افزایش چربی‌های خون و آسیب اکسیداتیو، که هر دو از عوارض دیابت و بیماری عروق کرونر قلب می‌باشند جلوگیری می‌کند. جنکینس (Jenkins) و همکاران در سال ۲۰۰۸ به بررسی اثر توت فرنگی، به عنوان یک منبع سرشار از آنتی‌اکسیدان-ها، به منظور بهبود اثر آنتی‌اکسیدانی در رژیم غذایی پایین آورنده کلسترول پرداختند و در پایان نتیجه گیری کردند که مکمل توت فرنگی منجر به کاهش آسیب اکسیداتیو LDL با کاهش چربی های خون می‌گردد.[۱۳]

در مطالعات پیشین نیز خاصیت آنتی‌اکسیدانی آب قلیایی مورد بررسی قرار گرفته است. شیراهاتا (Shirahata) و همکاران در سال ۲۰۱۲ در مطالعه‌ای مروری به بررسی فواید درمانی آب قلیایی پرداختند و مکانیسم اثر آنتی‌اکسیدانی آن را مربوط به هیدروژن فعال، نانوذرات معدنی و نانوذرات معدنی هیدرید معرفی کردند.[۱۴]

کیم (Kim) و همکاران در سال ۲۰۰۶ اثر آب الکترولیز احیا را بر روی دو گروه موش مبتلا به دیابت نوع ۱ و نوع ۲ (القا شده توسط استرپتوزوسین) بررسی کردند و نشان دادند مصرف آب قلیایی می‌تواند از هایپرگلاسمی (Hyperglycemia) در دیابت نوع ۲ جلوگیری نماید.[۱۵]

در سال ۲۰۰۶ جین (Jin) و همکاران به بررسی اثر آنتی دیابتی آب قلیایی بر روی OLETF موش (Otsuka Long Evans Tokushima Fatty rat) پرداختند. آب قلیایی با قرار دادن یک استیک منیزیم (Magnesium stick) در آب آشامیدنی توسط واکنش شیمیایی زیر تولید گردید:

$$Mg + 2H_2O \rightarrow Mg(OH)_2 + H_2$$

در این مطالعه دو گروه ۸ تایی موش مبتلا به دیابت مادرزاد (گروه کنترل دارای رژیم آب معمولی و گروه رژیم آب قلیایی) به مدت ۳۲ هفته تحت تیمار قرار گرفتند. پایان دوره در گروه رژیم آب قلیایی، میزان قند خون، کلسترول کل و تری گلیسرید به طور معنی‌داری کمتر از قند در گروه کنترل بود. این نتایج بیانگر آن است که آب قلیایی احیا(Alkaline Reduced Water) کاهش میزان سطح گلوکز، تری‌گلیسرید و کلسترول موش های OLETF را در دوره‌ی رشد و یا در مصرف بلند مدت سبب می‌شود.[۱۶]

آب قلیایی سرشار از مولکولهای هیدروژن فعال و دارای پتانسیل اکسید و احیا (Oxidation Reduction Potential) منفی است که می‌تواند رادیکال های اکسیژن فعال را پاکسازی نموده و از این طریق از استرس اکسیداتیو جلوگیری نماید.[۲]

برخی مواد معدنی خاص می‌توانند با حل شدن در آب، آب قلیایی با پتانسیل اکسید و احیا پایین تولید کند. در مطالعه یون (Yoon) و همکاران در سال ۲۰۱۱ آب احیا قلیایی اثرات ضد سرطانی جالب توجهی را نشان داد. وقتی سلول‌های سرطانی ملانوما (Melanoma cells) به صورت زیر جلدی و یا داخل صفاقی در موش C56BL/G که با ARW (Alkaline reduced water) تغذیه شده بود تلقیح شدند رشد سلول‌های سرطانی کندتر و گستره زنده ماندن آنها به صورت قابل ملاحظه‌ای طولانی‌تر شد. ARW همچنین اثرات ضد متاستاز تومور توسط کاهش کلونی‌های ملانومایی را بعد از تزریق از طریق وریدی نشان داد. مقدار

رادیکال‌های فعال اکسیژن پس از تغذیه باARW در تمام بافت‌ها به جز طحال به مقدار زیادی کاهش یافت. حتی برای موش‌های معمولی مصرف ARW سیستم سایتوکاین را مانند Th1 (IFN-g,IL-12) و Th2 (IL-4,IL-5) تحریک می‌کند و سیستم ایمنی را به خوبی تقویت می‌نماید. این مشاهدات، قدرت پاکسازی رادیکالهای اکسیژن فعال و یا تقویت سیستم ایمنی را برای اثرات ضد سرطانی ARW توجیه می‌کند.[۱۷]

سای (Tsai) و همکاران در سال ۲۰۰۹ اثر پیش گیرنده آب الکترولیز احیا بر روی تخریب کبد موش القا شده توسط تتراکلرید کربن (Carbon tetrachloride) را مورد بررسی قرار دادند. تتراکلریدکربن باعث نکروز بافت کبد، بالا رفتن آنزیم‌های ALT و AST ،کاهش فعالیت سوپراکسید دسموتاز (Superoxide dismutase substances) و گلوتاتیون پراکسیداز(Glutathione peroxidase) می‌گردد. در این مطالعه گروه های ۱۲تایی موش گروه اول به عنوان کنترل منفی دارای رژیم عادی، گروه دوم به عنوان کنترل مثبت دارای رژیم تتراکلرید کربن و گروه سوم دارای رژیم تتراکلرید کربن و آب الکترولیز احیا به مدت ۸ هفته تحت تیمار قرار گرفتند. در پایان تیمار میزان آنزیمهای کبدی، کلسترول کل و تری گلیسرید نسبت به گروه کنترل مثبت پایینتر بود و فعالیت آنزیمهای SOD و GsH-Px نیز افزایش معنی‌داری داشت. نتایج میکروسکپی بافت کبد نیز نشان داد که آب الکترولیز احیا در جلوگیری از تخریب القا شده توسط تتراکلرید کربن مؤثر است.[۱۸]

مطالعات پیشین اثرات پیشگیرانه آب قلیایی احیا بر روی پراکسیداسیون لیپیدی و سطح تری گلیسرید پلاسما را نشان داده است. آبه (Abe) و همکاران در سال ۲۰۱۰ توسط آزمون مواد واکنش پذیر با تیوباربیتوریک اسید (Thiobarbituric acid reactive) نشان دادند که آب الکترولیز احیا می تواند بر اکسیداسیون لیپوپروتئین‌های با چگالی پایین اثر مهاری داشته باشد. همچنین موش‌های نژاد ویستار به ۶ گروه ۷تایی تقسیم بندی شدند و بعد از ۳ هفته پروفایل لیپیدی آنها ارزیابی شد. سطح تری‌گلیسرید در گروه آب الکترولیز احیا به طور معنی‌داری کمتر از گروه کنترل بود. این پدیده پیشنهاد می‌کند که آب الکترولیز احیا از جذب بیش از اندازه لیپیدها جلوگیری می‌کند و ممکن است در جلوگیری از هیپرلیپیدمی و آترواسکلروز مؤثر باشد.[۱۹]

سندرم متابولیک (Metabolic Syndrome) با توجه به عوامل خطرساز قلبی شامل چاقی، مقاومت به انسولین، فشار خون بالا و اختلال چربی خون مشخص می شود. استرس اکسیداتیو نقش مهمی در پاتوژنز سندرم متابولیک ایفا می‌کند. در مطالعه‌ای که توسط ناکائو (Nakao) و همکاران در سال ۲۰۰۹ انجام شد، اثر آب قلیایی غنی از هیدروژن(Hydrogen Rich Water) تولید شده توسط استیک منیزیم (۱/۵–۲ لیتر در روز) در یک مطالعه دوسویه باز مورد بررسی قرار داده شد. این مطالعه به مدت ۸ هفته در ۲۰ نفر مبتلا به سندرم متابولیک بالقوه صورت گرفت.

مصرف آب قلیایی غنی از هیدروژن به مدت ۸هفته منجر به افزایش ۳۹درصدی خاصیت آنتی‌اکسیدانی (P<۰/۰۵) آنزیم سوپراکسید دسموتاز و کاهش ۴۳ درصدی (P<۰/۰۵) مواد حاصل از واکنش اسید تیوباربیتوریک (Thiobarbituric acid reactive substances) در ادرار گردید. علاوه بر این، در این افراد افزایش ۸٪ HDL و کاهش ۱۳٪ نسبت HDL به کلسترول تام از شروع مطالعه تا انتهای هفته ۴ مشاهده گردید. هیچ تغییری در سطح قند خون ناشتا در طول مطالعه ۸ هفته مشاهده نشد. در پایان نتیجه گرفته شد که، آب آشامیدنی غنی از هیدروژن به طور بالقوه یک استراتژی درمانی و پیشگیرانه جدید برای سندرم متابولیک است. استیک قابل حمل منیزیم یک روش بی خطر، آسان و مؤثر جهت تولید آب غنی از هیدروژن برای مصرف روزانه توسط عرضه کنندگان در مطالعه ارائه شد.[۲۰]

نتیجه‌گیری

در مطالعه حاضر نیز تأثیر مصرف آب آشامیدنی قلیایی بر پروفایل لیپیدی در موش سفید بزرگ نژاد ویستار مورد ارزیابی قرار گرفت. در این مطالعه بر خلاف مطالعات پیشین آب قلیایی از انحلال مستقیم بی کربنات سدیم در آب تهیه گردیده است. افزایش سطح کلسترول و تری گلیسرید در گروه کنترل و اسیدی می‌تواند ناشی از کم تحرکی حیوانات مذکور باشد. در شرایط رژیم غذایی و فعالیت فیزیکی برابر کاهش کلسترول و تری‌گلیسیرید در گروه های قلیایی ۱ و ۲ مشاهده گردید که این امر می‌تواند به دلیل خاصیت آنتی‌اکسیدانی آب آشامیدنی قلیایی استفاده شده در گروه های مورد مطالعه باشد. این بررسی فقط بر اساس شواهد به دست آمده از تغییرات پروفایل لیپیدی در گروه‌های قلیایی منتج گردیده است و اثبات تأثیر آنتی‌اکسیدانی آب‌های قلیایی نیازمند بررسی فعالیت آنزیماتیک

و بررسی ظرفیت آنتی‌اکسیدانی سرم حیوانات مورد مطالعه می‌باشد. نتایج حاصل از این مطالعه نشان می‌دهد تجویز روزانه آبهای قلیایی می‌تواند باعث بهبود وضع چربی‌های سرم شده و احتمالاً خطر ابتلا به بیماری‌های مرتبط با استرس اکسیداتیو و هایپرلیپیدمی را کاهش دهد. بنابراین مطالعات بیشتر و اتخاذ برنامه‌ای جامع در جهت فرهنگ استفاده از آب‌های قلیایی امری ضروری به نظر می‌رسد.

تشکر و قدردانی

با تشکر از گروه سلامت نوترون در جمع آوری مطالب، اِستیک آلکالاین عرضه شده توسط گروه سلامت نوترون فیلتری قابل حمل است که طبق مطالعات علمی تایید شده، تهیه گردیده [۱۹،۱۶] هر گاه درون آب قرار گیرد با اهدا یون فلزات قلیایی (+Mg، +Ca و ...) pH آب را بالا برده و می تواند اثربخشی مطابق با مطالعه حاضر داشته باشد. همچنین فاقد اثرات سوء مصرف بیکربنات است و در مطالعات آتی جایگزین مناسبی جهت تولید آب قلیایی می‌باشد.

Reference

1. Obolenskaya M Y, Teplyuk N M , Divi R L, et al. Human placental glutathione S-transferase activity and polycyclic aromatic hydrocarbon DNA adducts as biomarkers for environmental oxidative stress in placentas from pregnant women living in radioactivity- and chemically-polluted regions. Toxicology Letters. 2010; 196: 80–86.
2. Kim H w. The reason of every disease, definition of Active oxygen «The best water for human body"» Seoul , Seojiwon press. 2002; 60-62.
3. Shirahata S, Hamasaki T, &Teruya K. Advanced research on the health benefit of reduced water. Trends in Food Science & Technology. 2012; 23(2): 124-131.
4. Hayakawa T.,Functions and application of alkali-ion sui water, Food Style 1999;21 (3): 49–55.
5. Hanaoka K, Antioxidant effects of reduced water produced by electrolysis of sodium chloride solutions. Journal of Applied Electrochemistry. 2001; 31(12):1307-1313.
6. Yen GC, Tsai LJ. Cholesterol removal from a lard – water mixture with b- cyclodextrin. J food Sci. 1995; 60:561-64.
7. Yen GC, Chen CJ. Effects of fractionation and the refining process of lard on cholesterol removal by b-cyclodextrin. J Food Sci. 2000; 65:622-24.
8. Boudi BF, Chowdury H, James L. Causes and treatment of atherosclerosis. E Medicine. 2006;S 1-9.
9. Harison, Tenesi, Rodolf. [Coronary artery diseases]. Dehnary A,(editor). Teimoorzadeh Publ. 2006: 262-279.[In Persian]
10. Schoppen S, Pérez-Granados A M, Carbajal A, Sarriá B, et al, Sodium bicarbonated mineral water decreases postprandial lipaemia in postmenopausal women compared to a low mineral water. British journal of nutrition. 2005; 94(04), 582-587.
11. Schoppen S, Pérez-Granados A M, Carbajal A, et al, Sodium bicarbonated mineral water decreases postprandial lipaemia in postmenopausal women compared to a low mineral water. British journal of nutrition. 2005, 94(04), 582-587.
12. Schoppen S, Pérez-Granados A M, Carbajal Á. et al. A sodium-rich carbonated mineral water reduces cardiovascular risk in postmenopausal women. The Journal of nutrition. 2004;134(5):1058-1063.
13. Yousef M I, Kamel K I, Esmail A M, & Baghdadi H H. Antioxidant activities and lipid lowering effects of isoflavone in male rabbits. Food and chemical toxicology. 2004;42(9):1497-1503.
14. Jenkins D J, Nguyen T H, Kendall C W, et al. The effect of strawberries in a cholesterol-lowering dietary portfolio. Metabolism. 2008;57(12):1636-1644.
15. Kim M J. & Kim H K. Anti-diabetic effects of electrolyzed reduced water in streptozotocin-induced and genetic diabetic mice. Life sciences. 2006;79(24):2288-2292.
16. Jin D, Ryu S H, Kim H W, et al. Anti-diabetic effect of alkaline-reduced water on OLETF rats. Bioscience, biotechnology, and biochemistry. 2006;70(1): 31-37.
17. Yoon Y S, Kim D H, Kim S K, et al. The melamine excretion effect of the electrolyzed reduced water in melamine-fed mice. Food and Chemical Toxicology. 2011;49(8): 1814-1819.
18. Tsai C F, Hsu Y W, Chen W K, et al. Hepatoprotective effect of electrolyzed reduced water against carbon tetrachloride-induced liver damage in mice. Food and Chemical Toxicology. 2009;47(8): 2031-2036.
19. Abe M, Sato S, Toh K, Hamasaki T, et al. Suppressive Effect of ERW on Lipid Peroxidation and Plasma Triglyceride Level. In Animal cell technology: Basic & applied aspects. Springer Netherlands. 2010:315-321.
20. Nakao A, Toyoda Y, Sharma P, et al. Effectiveness of hydrogen rich water on antioxidant status of subjects with potential metabolic syndrome- an open label pilot study. Journal of clinical biochemistry and nutrition. 2010; 46(2): 140.