

بررسی میزان فلوراید چند گونه چای کیسه‌ای پر مصرف در ایران

کتایون اصفهانی زاده^{*}، مسعود امانلو^{**}، ناصر ولایی^{***}، شراره موسوی زاهد^{****}

^{*} استادیار گروه دندانپزشکی کودکان، دانشکده دندانپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی تهران

^{**} دانشیار دانشکده داروسازی دانشگاه تهران

^{***} مشاور آمار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دندانپزشکی

^{****} دندانپزشک

چکیده

بیان مساله: فلوراید یکی از شناخته شده ترین و مفیدترین مواد در مهار پوسیدگی است، ولی مصرف مقادیر بالای فلوراید می‌تواند باعث فلوروزیس دندانی شود. چای یکی از مواد دارای فلوراید بالاست. چای کیسه‌ای که در کشور ما استفاده‌ی فراوانی دارد دارای مقادیر بالای این یون میباشد.

هدف: هدف از این بررسی، تعیین میزان فلوراید چند گونه چای کیسه‌ای پر مصرف در ایران بود.

مواد و روش: در این پژوهش توصیفی، شمارش نمونه از گونه‌های چای‌های کیسه‌ای پر مصرف در ایران فراهم شده (شش بسته از هر یک). از هر بسته یک عدد چای کیسه‌ای در یک فنجان بلور قرار داده و ۱۰۰ میلی‌لیتر آب جوش به آن افزوده شد. چای کیسه‌ای را به مدت زمان اعلام شده توسط کارخانه‌ی سازنده در فنجان تکان داده و پس از بیرون آوردن آن به همی محلول‌ها به نسبت یک به یک ماده‌ی TISAB (تی‌زآب) افزوده شد. غلظت یون فلوراید در نمونه‌ها به روش پتانسیومتری اندازه‌گیری گردید. تفاوت میان فلوراید گونه‌های چای کیسه‌ای با استفاده از آزمون آنوا بررسی شد.

یافته‌ها: میانگین فلوراید همی نمونه‌ها $۲/۰۲ \pm ۱/۰۶$ ppm به دست آمد. بیشترین و کمترین غلظت فلوراید به ترتیب مربوط به چای کیسه‌ای احمد ($۳/۲۷ \pm ۰/۲۳$) ppm و زرین ($۰/۷ \pm ۰/۰۲$) ppm است ($p < ۰/۰۱$).

نتیجه‌گیری: نتایج این بررسی نشان داد، که میزان فلوراید چای کیسه‌ای بالاست و در افراد با استفاده‌ی بالا از چای باید از انواع با فلوراید کمتر استفاده شود.

واژگان کلیدی: فلوراید، چای، الکتروود اختصاصی

درآمد

برود. سرانجام میزان فلوراید با الکتروود اختصاصی یون فلوراید (پس از کالیبراسیون دستگاه) اندازه‌گیری گردید. برای تعیین پایایی، یک بررسی آزمایشی بر روی دو نمونه انجام گردید و ضریب همبستگی مقادیر به دست آمده با روش پیرسون عدد ۰/۸۵ به دست آمد. میزان فلوراید گونه‌های چای به صورت میانگین و انحراف معیار بیان شده است، که با برنامه آماری SPSS (۱۴۰۰) مورد داوری قرار گرفت.

یافته‌ها

این بررسی بر روی ۳۶ نمونه انجام گرفت. میزان فلوراید چای بر پایه‌ی گونه‌ی چای در جدول ۱ ارایه شده است. کمترین و بیشترین مقدار فلوراید به ترتیب مربوط به چای کیسه‌ای زرین (۰/۷±۰/۰۲ ppm) و چای احمد (۳/۲۷±۰/۲۳) بوده است. میانگین فلوراید چای‌های کیسه‌ای پر مصرف در ایران به گونه‌ی کلی ۲/۰۶±۱/۰۶ ppm به دست آمد (که با ضریب اطمینان ۹۵٪ برابر با ۲/۳۸ تا ۱/۶۶ است). در ضمن، ضریب تغییرات میزان یون فلوراید در چای لیپتون (۱۰/۶) از همه بیشتر و در چای محمود (۰/۷) از همه کمتر بود. با استفاده از آزمون آنوا اختلاف معنادار میان شش گروه چای کیسه‌ای دیده شد ($p < ۰/۰۵$).

جدول ۱ میزان فلوراید چای کیسه‌ای بر پایه‌ی نشان تجاری (N=۶)

فلوراید گونه‌ی چای	میانگین و انحراف معیار فلوراید (ppm)	حدود اطمینان ۹۵ درصد	ضریب تغییرات (e.v)
زرین	۰/۷±۰/۰۲	۰/۶۷-۰/۷۳	۲/۹
دو غزال	۱/۰۷±۰/۰۵	۱/۱۰-۱/۱۳	۴/۷
محمود	۱/۲۷±۰/۰۱	۱/۲۵-۱/۲۸	۰/۸
گلستان	۲/۷۳±۰/۰۹	۰/۶۳-۲/۸۳	۳/۳
لیپتون	۳/۱±۰/۳۳	۲/۷۵-۳/۴	۱۰/۶
احمد	۳/۲۷±۰/۲۳	۳/۲-۳/۵۲	۷
جمع (N=۳۶)	۲/۰۶±۱/۰۶	۰/۶۷-۳/۵۲	۱۹

بحث

در بررسی کنونی میزان فلوراید موجود در چای‌های کیسه‌ای پر مصرف ایران میان ۰/۷۰ تا ۳/۲۷ ppm (میزان ۲/۰۶±۱/۰۶ ppm) تعیین شد. در بررسی کائو (Cao) و همکاران، میزان یون فلوراید در چای سیاه کیسه‌ای ۱/۱۵ تا ۶/۰۱ ppm گزارش شده که بیشتر از بررسی کنونی بود. یکی از علل اصلی اختلاف که در بیشتر مقاله‌ها

فلوراید یکی از مواد شناخته شده در مهار پوسیدگی است، اما مصرف مقادیر بالای فلوراید می‌تواند باعث فلوروزیس دندان‌ها یا استئوآرتریت شود^(۱-۳). گفته شده، که در مقادیر ۰/۰۵ تا ۰/۰۷ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن در روز امکان بروز فلوروزیس دندان‌ها و در استفاده‌ی بیشتر از ۴ ppm (یک قسمت در هزار) فلوراید فلوروزیس استخوانی زیاد بوده^(۲ و ۴) که به این جهت تعیین میزان فلوراید بیواویلیبل (Bioavailable) مهم است. تعیین میزان فلوراید چای به عنوان یک نوشیدنی پر مصرف با فلوراید بالا در ایران از اهمیت بالایی برخوردار بوده و از میان گونه‌های چای، چای کیسه‌ای دارای بالاترین میزان فلوراید گزارش شده است (۳/۱۹ تا ۰/۵ ppm)^(۵ و ۱). با توجه به ناآگاهی از فلوراید چای‌های کیسه‌ای مصرفی کنونی در ایران برای تعیین میزان فلوراید گونه‌های چای کیسه‌ای پر مصرف، این بررسی در آزمایشگاه دانشکده‌ی داروسازی دانشگاه تهران در سال ۱۳۸۶ انجام شد.

مواد و روش

در این بررسی توصیفی، با رایزنی از سازمان چای کشور شمار شش نمونه چای پر مصرف (زرین، دو غزال، محمود، گلستان، لیپتون و احمد) انتخاب گردید. از هر گونه چای، شش بسته به گونه‌ی تصادفی (با استفاده از جدول اعداد تصادفی و با استفاده از لیست فروشگاه‌ها) از فروشگاه‌های سطح شهر تهران برگزیده شدند. وزن همه‌ی نمونه‌ها ۵۰ گرم و دارای ۲۵ عدد چای کیسه‌ای بوده و مدت یک سال از تاریخ تولید آنها گذشته بود، که این مشخصات در برگه‌های اطلاعاتی ثبت شد.

در این پژوهش از روش پتانسیومتری استفاده گردید^(۱). برای تهیه‌ی چای، نخست چای‌ها به مدت ۲۴ ساعت برای یکسان سازی رطوبت و دما در محیط اتاق قرار گرفتند. سپس، یک عدد چای کیسه‌ای از هر بسته به صورت اتفاقی توسط فرد بی اطلاع از تحقیق بیرون آورده شد و در یک فنجان بلور دارای ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر در حال جوش وارد گردید و به مدت زمان اعلام شده توسط کارخانه‌ی سازنده به گونه‌ی پی‌پای در فنجان تکان داده شد. پس از سرد شدن محلول‌ها، ۱۰ میلی‌لیتر از این محلول‌ها به ۱۰ میلی‌لیتر از TISABII به نسبت یک به یک آمیخته شد، تا PH تنظیم گردد و یون مزاحم آلومینیوم از میان

اختلاف در ناحیه‌ی رشد و فصل برداشت باشد^(۵).

در مقایسه‌ی چای کیسه‌ای و معمولی در بررسی اصفهانی‌زاده و کاظمی، مقدار فلوراید چای‌های معمولی پر مصرف در ایران، از ۰/۵ تا ۲/۶۱ ppm (میزان ۱/۰۱±۰/۵ ppm) گزارش گردید. در مقایسه‌ی میان چای کیسه‌ای در بررسی کنونی با همان نشان از چای معمولی در بررسی بالا نشان می‌دهد، که میزان فلوراید موجود در چای‌های کیسه‌ای پرمصرف در ایران بسیار بیشتر از گونه‌ی همانند معمولی است. این مقایسه به علت همانندی در شرایط، زمان، جا و روش انجام آزمایش، گونه‌ی دستگاه برای انجام آزمایش و استفاده از آب مقطر برای تهیه‌ی نمونه‌ها قابل اطمینان است^(۶). جدول ۲، تفاوت میزان چای کیسه‌ای و معمولی با یک نام تجاری را در ایران نشان می‌دهد.

جدول ۲ تفاوت میزان چای کیسه‌ای و چای معمولی با یک نام تجاری در ایران

نام چای	میزان فلوراید چای کیسه‌ای بر پایه‌ی ppm	میزان فلوراید چای معمولی بر پایه‌ی ppm
احمد	۳/۲۷	۰/۷۶
محمود	۱/۲۷	۰/۸۳
گلستان	۲/۷۳	۱/۱۸
دو غزال	۱/۰۷	۰/۷۷
لیپتون	۳/۱۰	۰/۷۲

همچنین نتایج همانندی نیز در بررسی جین کائو و همکاران، که محتوای فلوراید چای‌ها را به صورت میانگین با استفاده از دو روش الکتروود انتخابی یون فلوراید و اسپکتروفوتومتری به دست آوردند، دیده شد. در این بررسی میزان فلوراید در چای‌های سیاه استیک (Stick) ۰/۹۵ تا ۱/۴۱ و در چای سیاه گرانولر ۰/۷ تا ۲/۴۴ میلی‌گرم در لیتر گزارش شد، که بسیار کمتر از میزان فلوراید در چای سیاه کیسه‌ای (۱/۱۵ تا ۶/۵۱ میلی‌گرم در لیتر) بود. در این بررسی میزان فلوراید در چای سیاه استیک لیپتون ۱/۴۲ و در چای سیاه گرانولر لیپتون ۱/۲۶ میلی‌گرم در لیتر بیان شد، که در مقایسه با میزان فلوراید در چای سیاه کیسه‌ای لیپتون در همان آزمایش (میان ۱/۱۵ تا ۳/۹۰ میلی‌گرم در لیتر) دارای فلوراید کمتری بودند^(۱). به گونه‌ای که در همه‌ی بررسی‌های بالا دیده می‌شود، مقدار فلوراید چای کیسه‌ای بالاتر از مقدار آن در گونه‌های دیگر چای است.

به آن اشاره شده گونه‌ی چای و جای تهیه‌ی آن، خاک ناحیه، سن برگ‌ها، ژنتیک گیاه، بارندگی، حاصل خیزی و ارتفاع جای کشت است^(۲). از سویی، شاید علت اختلاف در گونه‌ی روش نمونه‌گیری باشد. در این بررسی به مدت زمان گذشته از تاریخ تولید چای، گونه‌ی ظرف برای تهیه‌ی چای اشاره‌ای نشده است. حجم نمونه‌ها کم بود، همچنین کالیبره بودن دستگاه‌ها چک نشده بود که می‌تواند علت تفاوت موارد بالا باشد. البته در این بررسی چای لیپتون نیز ارزیابی شده بود، که میزان فلوراید آن میان ۱/۱۵ تا ۳/۹۰ ppm متغیر بود، که با نتایج بررسی کنونی که میزان فلوراید در چای کیسه‌ای لیپتون میان ۲/۷۵ تا ۳/۵۰ ppm به دست آمد، همانند است. پس احتمالاً روش نمونه‌گیری در تفاوت میان نتایج این دو بررسی اثر نداشته است^(۱).

در پژوهشی که توسط همین پژوهشگران انجام شده است، میزان فلوراید در گونه‌های فرآورده‌های چای سیاه به روش پتانسیومتری اندازه‌گیری شد. میانگین فلوراید در چای سیاه کیسه‌ای لیپتون ۱/۲۲±۰/۴۲ ppm گزارش شد، که کمتر از میانگین به دست آمده در بررسی کنونی (۳/۱±۰/۳۳ ppm) است، که شاید تفاوت در روش تهیه‌ی چای را مطرح می‌کند. در این پژوهش چای از کیسه‌ی کاغذی‌اش بیرون آورده شده بود. همچنین، گونه‌ی ظرف جهت تهیه‌ی چای یاد نشده بود. اما در اینجا نیز نکته‌ای به ذهن می‌رسد و عامل تفاوت را که شاید زمان تهیه‌ی چای‌ها، فصل برداشت فرآورده، سن برگ‌ها، ژنتیک گیاه، بارندگی، حاصل خیزی، ارتفاع و گونه‌ی خاک باشد بهتر ارزیابی می‌کند^(۲). اما در بررسی کنونی نیز، از آب مقطر استفاده شده بود. از نکته‌های جذاب بررسی کنونی آن بود، که نشان داد کیسه‌ی کاغذی و افزودن شکر و شیر به چای اثری در آزاد سازی یون فلوراید آن ندارد^(۶).

در بررسی وایت (Whyte) و همکاران، که از الکتروود اختصاصی یون فلوراید برای ارزیابی ده گونه فرآورده‌ی چای استفاده شده بود، چای‌ها بر پایه‌ی دستور روی برچسب و با آب مقطر فراهم شد. میزان غلظت فلوراید در محلول چای از ۱ تا ۶/۵ ppm متغیر بود. در این بررسی میزان فلوراید موجود در چای کیسه‌ای فوری لیپتون در سال ۱۹۹۹، ۲/۶ ppm گزارش شده ولی میزان آن در چای کیسه‌ای فوری لیپتون در سال ۲۰۰۳، ۶/۵ ppm بیان شده است. علت این اختلاف میزان فلوراید میان سال ۱۹۹۹ و ۲۰۰۳، بر پایه‌ی نظر پژوهشگر مقاله شاید به دلیل

مقدار جذب فلوراید پس از مصرف چای در کودکان و بزرگسالان بررسی گردد و منابع دیگر جذب فلوراید نیز ارزیابی شود.

نتیجه‌گیری

نتایج این بررسی نشان داد، که میزان فلوراید چای‌های کیسه‌ای پر مصرف در ایران بسیار بالا بوده و مصرف حتی یک فنجان چای (۱۷۰ سی سی) در روز از کم فلورایدترین گونه‌ی چای کیسه‌ای در ایران می‌تواند مقادیر حدود ۱/۱۹ ppm فلوراید را به بدن فرد برساند. لازم به یادآوری است، که در بررسی بالا نمونه‌ها با آب مقطر فراهم شده‌اند و در شرایط عادی فلوراید آب شهر نیز به فلوراید چای افزوده خواهد شد. نتایج این بررسی نشان می‌دهد، که میزان فلوراید چای کیسه‌ای بسیار بیشتر از چای معمولی بوده و بهتر است از آن استفاده نشود و یا در صورت استفاده از انواع با فلوراید کمتر استفاده گردد.

با توجه به همه‌ی این توضیحات نگرانی در زمینه‌ی بروز فلوروزیس ایجاد گردید. نکته‌ی جالب توجه این است، که میزان فلوراید موجود در چای کیسه‌ای در یک فنجان چای (حدود ۱۷۰ میلی‌گرم) در بررسی کنونی میان ۰/۱۱۹ میلی‌گرم (زرین) تا ۰/۵۵۵ میلی‌گرم (احمد) به دست آمد. این در حالی است، که جذب فلوراید روزانه‌ی پیشنهادی از سوی سازمان بهداشت جهانی در سال ۲۰۰۲ برای کودکان دو میلی‌گرم و برای بزرگسالان در سال ۱۹۸۴، ۲ تا ۴ میلی‌گرم بوده و از سوی آژانس محافظت از محیط زیست آمریکا (USEPA) در سال ۱۹۸۵ برای کودکان ۲/۵ میلی‌گرم و برای بزرگسالان ۴ میلی‌گرم در نظر گرفته شد^(۱). پس مشاهده می‌شود، که مصرف بیشتر از چهار فنجان چای از گونه‌ی دارای فلوراید بالا می‌تواند انسان را در برابر خطر عوارض فلوراید قرار دهد. این در حالی است، که روزانه بدن انسان فلوراید را از منابع دیگر نیز دریافت کرده و فلوراید به صورت تجمعی از این فرآورده‌ها جذب می‌شود. به این ترتیب پیشنهاد می‌شود، که

References

1. Cao J, Zhao Y, Li Y, Deng HJ, Yi J, Liu JW. Fluoride levels in various black tea commodities: measurement and safety evaluation. *Food Chem Toxicol* 2006; 44: 1131-1137.
2. Hayacibara MF, Queiroz CS, Tabchoury CP, Cury JA. Fluoride and aluminum in teas and tea-based beverages. *Rev Saude Publica* 2004; 38: 100-105.
3. Mc Donald R, Avery DR, Dean JA. *Dentistry for child and adolesenct*. 8th ed., Missouri: Mosby; 2004. p.120.
4. Pinkham JR, Casamassimo PS, Fields HW, McTigue DJ, Nowak AJ. *Pediatric Dentistry: Infancy through Adolescence*. In: Nowak A, Crall JJ, editors. *Prevention of dental diseases*. 4th ed., Philadelphia: Elsevier Saunders; 2005. p. 220-236.
5. Whyte MP, Essmyer K, Gannon FH, Reinus WR. Skeletal fluorosis and instant tea. *Am J Med* 2005; 118: 78-82.
6. Cao J, Luo SF, Liu JW, Li Y. Safety evaluation on fluoride content in black tea. *Food Chem* 2004; 88: 233-236.
7. Esfahanizadeh K, Kazemi ZS, Amanloo M. The fluoride content of commonly used black teas in Iran in Year 2007. Tehran, Islamic Azad University: Dental School; 2007. p. 32-35.