

بررسی ترکیبات غیر مجاز موجود در ۶ برند از کپسول‌های لاغری گیاهی خارجی شایع در ایران

حسن صلحی: استاد و متخصص پزشکی قانونی و مسمومیت‌ها، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اراک، اراک، ایران. solhi2@yahoo.com
داریوش بدخشانی: دانشجوی دکتری شیمی تجزیه و کارشناس آزمایشگاه اداره کل پزشکی قانونی استان مرکزی، اراک، ایران. bdaruish@yahoo.com
محمود عباسی: کارشناس ارشد سم شناسی و کارشناس آزمایشگاه اداره کل پزشکی قانونی استان مرکزی، اراک، ایران. m.abasi88@gmail.com
***حسین صنایعی زاده:** دانشیار و متخصص پزشکی قانونی و مسمومیت‌ها، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران (*نویسنده مسئول).
 sanaeizadeh@sums.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۹۶/۳/۲۳

تاریخ دریافت: ۹۶/۱/۲۸

چکیده

زمینه و هدف: در سال‌های اخیر استفاده از مکمل‌های لاغری گیاهی خارجی در ایران در حال افزایش است که به دلیل استفاده برخی از تولیدکنندگان از مواد ترکیبی غیرمجاز در محصولات خود می‌تواند مشکل ساز شود. هدف این تحقیق آنالیز محتویات کپسول‌های لاغری گیاهی خارجی شایع در شهر اراک در سال ۱۳۹۴ بود.

روش کار: در این مطالعه تجربی-آزمایشگاهی، از کپسول‌های لاغری گیاهی خارجی موجود، به طور تصادفی ۶ برند انتخاب و از فروشگاه‌های عرضه‌کننده این محصولات در شهر اراک خریداری شد. از روش کروماتوگرافی گاز-طیف سنجی جرمی (GC-MS) برای بررسی کمی مقادیر سیبوترامین، فنی توئین و فنل فتالین در این کپسول‌ها استفاده شد.

یافته‌ها: در تمام برندها، سیبوترامین شناسایی شد که بیشترین مقدار آن در برندهای Original Super Slim و Fast Slim به ترتیب، به طور میانگین ۷۵ و ۵۴ میلی گرم در هر کپسول بود. در بعضی از برندها، فنل فتالین و فنی توئین با مقادیر متفاوت وجود داشت. مواد غیر مجاز دیگری مثل کافئین، سودوافدرین و آمفپرامون (دی اتیل پروپیون) با استفاده از کتابخانه دستگاه GC-MS شناسایی شد.

نتیجه‌گیری: کپسول‌های لاغری گیاهی خارجی مورد مطالعه حاوی مواد غیر مجاز مصنوعی هستند که بر روی برچسب این محصولات ذکر نشده است. مسئولین بهداشتی باید مردم را نسبت به مصرف مکمل‌های لاغری گیاهی خارجی و عوارض ناشی از آن‌ها آگاه سازند.

کلیدواژه‌ها: مکمل‌های لاغری گیاهی، مواد ترکیبی غیر مجاز، سیبوترامین، فنل فتالین، فنی توئین

مقدمه

قرص سرکه، قرص چای سبز و غیره تولید و عرضه می‌شود. تبلیغ این داروها را می‌توان با یک جستجوی ساده در اینترنت یافت. با وجود اینکه این داروها برای درمان چاقی و اضافه‌وزن به بازار عرضه می‌شوند تا آنجا که ما می‌دانیم، تاکنون مطالعه‌ای بر روی اثربخشی و ایمنی داروهای گیاهی ایرانی در درمان چاقی و اضافه‌وزن انجام نشده است. همچنین پژوهش‌هایی که در رابطه با اثربخشی و ایمنی چای سبز به‌عنوان داروی ضد چاقی و ضد اضافه‌وزن در سایر کشورها انجام شده است، برای توصیه استفاده از آن در درمان چاقی و اضافه‌وزن کفایت نمی‌کنند (۴-۲). علاوه بر آن در

استفاده از روش‌های طب مکمل و جایگزین در بهداشت و درمان به سرعت در حال افزایش است. نمونه‌هایی از درمان‌های مکمل و جایگزین برای کاهش وزن شامل مکمل‌های غذایی از جمله گیاهان دارویی و مواد مؤثره آن‌ها می‌باشند. علاوه بر این، مردم در بسیاری از فرهنگ‌ها که با همه‌گیری در حال ظهور چاقی و اضافه‌وزن مواجه هستند از داروهای گیاهی، بیشتر از داروهای ساختگی استقبال می‌کنند (۱). در ایران هم داروهای مختلف گیاهی با نام‌های تجاری مختلف مانند اسلیم کوئیک، کارویل، قطره خوراکی لیمو،

توئین (0-41-57) از شرکت سیگما-آلدریچ و همین‌طور متانول از شرکت مرک آلمان تهیه شد. **آماده‌سازی نمونه‌ها (۷):** پودر کپسول‌ها برای توزین خالی شد. ۱۰ میلی‌لیتر متانول به ۵ میلی‌گرم پودر همگن از هر برند کپسول اضافه شد. سپس به مدت ۳۰ دقیقه با استفاده از چرخاننده، محلول یکنواختی به دست آمد. این محلول به مدت ۱۰ دقیقه با سرعت ۸۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ و با عبور از فیلتر صاف شد. مایع رویی برای آنالیز جمع‌آوری شد. محدوده کالیبراسیون خطی برای تمام ترکیبات ۱ تا ۵۰۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر بود (Limit of Detection; LOD). پایین‌ترین حد سنجش کمی (Limit of Quantification; LOQ)، برای تمام ترکیبات ۵ نانوگرم بر میلی‌لیتر به دست آمد.

مشخصات دستگاه GC/MS: دستگاه

کروماتوگرافی گازی- طیف‌سنجی جرمی مدل Clarus 680 ساخت شرکت PERKIN ELMER با دکتور MASS و ستون کاپیلاری MS5 به طول ۳۰ متر و قطر ۰/۲۵ میلی‌متر. شرایط دستگاه: دمای اینجکتور: ۲۸۰ درجه سانتی‌گراد، دمای آون: ۲۸۰ درجه سانتی‌گراد، دمای اینترفیس: ۳۰۰ درجه سانتی‌گراد، فلو: ۱ میلی‌لیتر بر دقیقه، گاز حامل: هلیم با خلوص ۹۹/۹۹۹ گرید ۵، دمای منبع: ۱۵۰ درجه سانتی‌گراد، روش اسپلنت: یک به سی، نوع فیلتر: PTFE 0.22 میکرون، مقدار تزریق آنالیت: نیم میکرولیتر

یافته‌ها

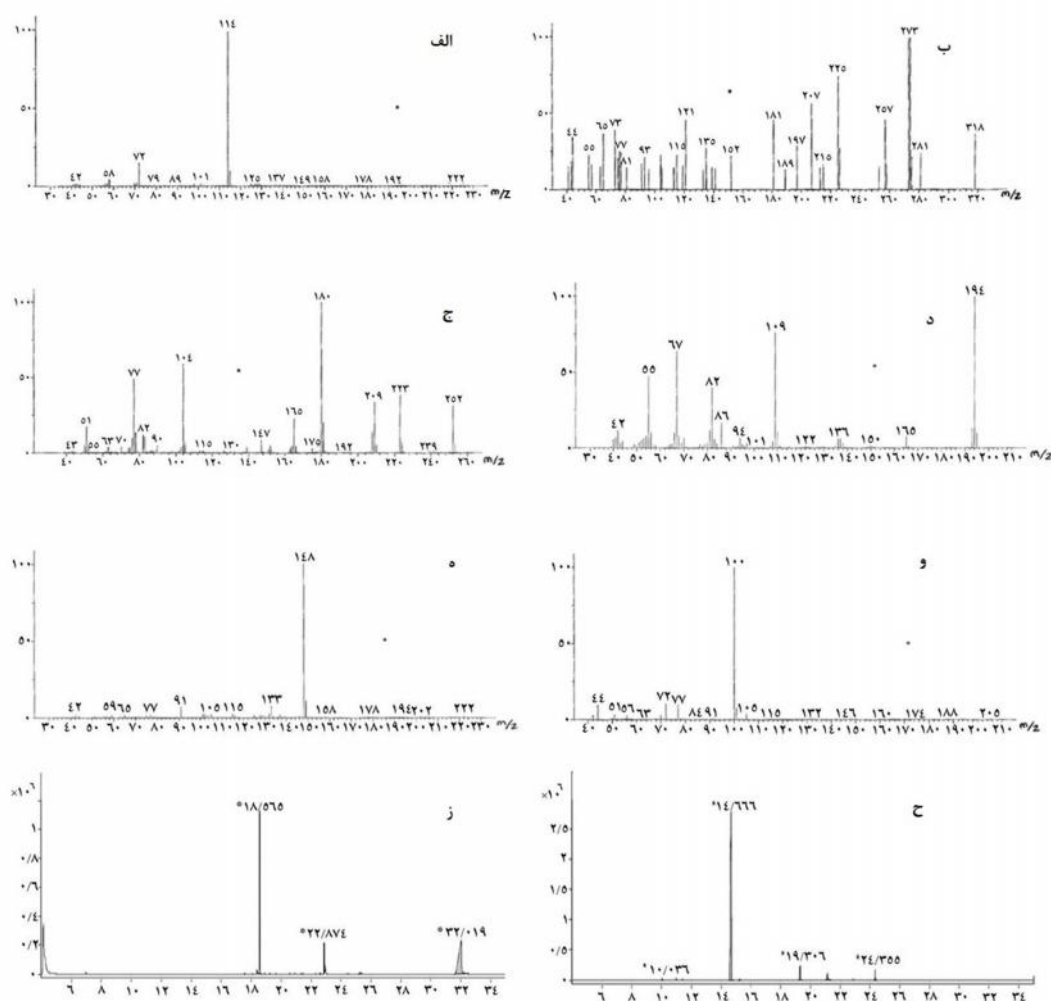
سیبوترامین، فنل فتالین و فنی توئین در برخی از برندهای کپسول‌ها یافت شد. همچنین با استفاده از کتابخانه کامپیوتری دستگاه، کافئین، سودوافدرین و آمفیرامون (دی اتیل پروپیون) هم در برخی از این کپسول‌ها شناسایی شد (جدول ۱). تصویر ۱ طیف‌های جرمی از محلول‌های استاندارد سیبوترامین، فنل فتالین، فنی توئین، کافئین، سودوافدرین، آمفیرامون (دی اتیل پروپیون) و کروماتوگرام‌های دو نمونه از برندهای کپسول‌های مورد آنالیز یعنی Herbaceous

سال‌های اخیر تبلیغات گسترده کانال‌های ماهواره‌ای و اینترنتی برای معرفی محصولات گیاهی خارجی که عمدتاً از چین و کشورهای جنوب شرقی آسیا وارد ایران می‌شوند، در حال پخش است. این محصولات به‌راحتی در بازار به فروش می‌رسند. همچنین با آگهی در کانال‌های ماهواره‌ای فارسی‌زبان یا اینترنت، محصولات با تماس تلفنی، به‌طور مستقیم به مصرف‌کنندگان تحویل داده می‌شود. معمولاً محتویات این محصولات بر روی برچسب آن‌ها درج نشده است و معلوم نیست که از چه ماده گیاهی در آن‌ها استفاده شده است. هدف این تحقیق، آنالیز محتویات کپسول‌های لاغری گیاهی خارجی موجود در شهر اراک در سال ۱۳۹۴ بود.

روش کار

از میان کپسول‌های لاغری خارجی موجود در بازار در سال ۱۳۹۴، به‌طور تصادفی ۶ برند انتخاب و از فروشگاه‌های عرضه‌کننده این محصولات در شهر اراک خریداری شد. این کپسول‌ها با نام‌های تجاری (Herbaceous essence, Magic Slim, Green lean Super Slim, Original Super Slim, Fast Slim, Fat loss) از چین و برخی از کشورهای آسیای جنوب شرقی، به‌عنوان مکمل‌های گیاهی وارد می‌شود. از جعبه کپسول‌های هر برند، به‌طور تصادفی بیست عدد انتخاب شد (۱۲۰ نمونه). محتویات کپسول‌ها با استفاده از روش کروماتوگرافی گازی - جرم سنجی جرمی (Gas Chromatography-Mass Spectrometry: GC-MS) در اداره کل پزشکی قانونی استان مرکزی (اراک) مورد آنالیز قرار گرفت. داروهای سیبوترامین، فنل فتالین و فنی توئین که برای کاهش وزن به کار می‌روند و احتمال وجود آن‌ها در محتویات کپسول‌ها بیشتر بود (۷-۵)، مورد تجسس قرار گرفت. همچنین با استفاده از کتابخانه کامپیوتری GC-MS (NIST, Wiley, 275)، سایر مواد مورد جستجو قرار گرفت.

مواد شیمیایی: استانداردهای سیبوترامین (125494-59-9)، فنل فتالین (77-09-8) و فنی



تصویر ۱- طیف های جرمی از محلول های استاندارد سیبوترامین (الف)، فنل فتالتین (ب)، فنی توئین (ج)، کافئین (د)، سودوافدرین (ه)، آمفیرامون (و) و کروماتوگرام های Fat Loss (ز) و Herbaceous Essence (ح)

حاضر به دست آمده است (۷). البته در مطالعه خازن و همکاران، علاوه بر مواد و داروهایی که در تحقیق حاضر مورد شناسایی قرار گرفته است، مقدار کمی بومتانید را هم در ۴ نمونه از این کپسول ها تعیین کرده اند که در تحقیق حاضر این ماده مورد بررسی قرار نگرفته است.

در مطالعات مشابه خارجی نشان داده شده است که بیشترین کلاس دارویی مورد استفاده در فرمولاسیون مکمل های لاغری گیاهی تقلبی شامل کاهش دهنده های اشتها (مانند سیبوترامین)، ضد اضطراب ها (مانند بنزودیازپین ها)، ضد افسردگی ها (فلوکستین)، داروهای مدر (فورزماید) و ملین ها (فنل فتالتین) می باشند (۶). علاوه بر این، وجود

Essence و Fat Loss را نشان می دهد.

بحث و نتیجه گیری

نتایج مطالعه حاضر وجود مواد و داروهای غیرمجاز در ۶ برند از کپسول های لاغری گیاهی خارجی رایج در بازار ایران را نشان داد. در این کپسول ها، سیبوترامین، فنل فتالتین و فنی توئین به صورت کمی و کافئین، سودوافدرین و آمفیرامون (دی اتیل پروپیون) نیز به صورت کیفی شناسایی و تعیین شد. در مطالعه مشابهی که خازن و همکاران بر روی محتویات ۸ نمونه از کپسول ها و قرص های گیاهی لاغری خارجی شایع در ایران انجام دادند هم نتایجی کاملاً مشابه با تحقیق

جدول ۱- مواد و داروهای غیر مجاز شناسایی شده در ۶ برند از کپسول‌های لاغری گیاهی مورد مطالعه

نام محصول	ترکیبات غیر مجاز	میانگین دوز (میلی گرم در هر کپسول)	کیفی
Herbaceous Essence	کمی سیبوترامین	۳۲	کافئین
	فنل فتالین	۱۱۵۴	سودو افدرین
	فنی توئین	۰/۳	
Magic Slim	سیبوترامین	۵	کافئین
	فنل فتالین	۲۳۵/۵	
Original Super Slim	سیبوترامین	۷۵	-
	فنل فتالین	۸۲۰	
Fat Loss	سیبوترامین	۴۴	آمفیرامون (دی اتیل پروپیون)
	فنی توئین	۰/۸۳	
Green Lean Super Slim	سیبوترامین	۱۷	-
Fast Slim	سیبوترامین	۵۴	-

مطالعات نشان داده‌اند که سیبوترامین با تغییرات روانی و خلق‌وخو در مصرف‌کنندگان همراه است (۱۷-۱۵). بااین‌حال، در برخی از کشورها سیبوترامین هنوز هم به‌عنوان دارو با دوز ۱۵-۵ میلی‌گرم یک‌بار در روز تجویز می‌شود (۶ و ۱۸). در مطالعه حاضر میانگین سیبوترامین موجود در کپسول‌ها از ۵ تا ۷۵ میلی‌گرم در هر کپسول تعیین شد. این نشان می‌دهد که دوز توصیه شده توسط کارخانه‌های سازنده که ۲-۳ کپسول در روز است (۷)، بالاتر از دوز درمانی در نظر گرفته شده برای سیبوترامین است.

ماده غیرمجاز دیگری که در کپسول‌ها تعیین شد، فنل فتالین است که دارویی ملین است. این دارو چند سال پیش به دلیل سرطان‌زا بودنش (سرطان روده بزرگ) از رده دارویی حذف شده است (۱۹). از این رو مصرف مقدار زیاد فنل فتالین خطر سرطان را در مصرف‌کنندگان آن افزایش می‌دهد. فنل فتالین همراه با سیبوترامین قبلاً در چند فرمولاسیون لاغری گیاهی گزارش شده است (۷ و ۲۲-۲۰).

گرچه در مطالعه حاضر نشان داده شد که میزان فنی توئین موجود در کپسول‌ها از دوز دارویی تجویزی کمتر است اما تاکنون تأثیر مصرف هم‌زمان آن با داروهای دیگر موجود در کپسول‌های گیاهی لاغری مانند فنل فتالین و سیبوترامین مورد مطالعه قرار نگرفته است و می‌تواند زمینه‌ای برای مطالعات آتی باشد.

کلاس‌های دیگر دارویی مانند افدرین، بومتانید، فنی توئین، کافئین و هورمون‌های تیروئید در این مکمل‌ها هم قبلاً در مطالعات ایرانی و خارجی گزارش شده است (۵، ۹-۷). متأسفانه در مصرف‌کنندگان مکمل‌های لاغری گیاهی، عوارض و مشکلات بالینی بسیاری مانند بیماری‌های قلبی عروقی، اختلالات کبدی و تغییرات خلق‌وخو مانند هیجان، بی‌قراری، گیجی، افسردگی و حتی افکار خودکشی، گزارش شده است (۱، ۱۰ و ۱۱). با توجه به اینکه نام مواد غیرمجاز ترکیبی موجود در این کپسول‌ها بر روی برچسب ذکر نشده است، مصرف‌کنندگان نسبت به عوارض جانبی و مشکلات سلامتی ناشی از مصرف این کپسول‌ها بی‌اطلاع هستند. مصرف‌کنندگان فکر می‌کنند که این محصولات گیاهی و طبیعی‌اند و عوارض خطرناکی ندارند. به نظر می‌رسد که تولیدکنندگان برای تأثیر بیشتر کاهنده‌های وزن و ایجاد رضایت در مصرف‌کنندگان، مواد ترکیبی غیرمجاز را به محصولاتشان اضافه می‌کنند.

سیبوترامین اغلب به‌عنوان یکی از اصلی‌ترین مواد غیرمجاز در فرمولاسیون کپسول‌های لاغری گیاهی خارجی گزارش شده است (۵ و ۶). رایج‌ترین عارضه آن، افزایش پیامدهای قلبی-عروقی، نارسایی قلبی و مرگ ناگهانی است (۱۴-۱۱). به همین علت است که مدت‌هاست سیبوترامین از بازارهای کشورهای غربی و برخی از کشورهای آسیایی حذف شده است. همچنین برخی از

می‌رسد که در حال حاضر استفاده از فرمولاسیون‌های لاغری گیاهی خارجی به دلیل تبلیغات گمراه‌کننده در اینترنت و رسانه‌ها برای درمان چاقی افزایش یافته است. بنابراین وزارت بهداشت باید در مورد این محصولات به مردم هشدار دهد. اثربخشی و ایمنی داروهای لاغری گیاهی باید مورد آزمایش قرار بگیرد و بعد از کنترل دقیق و تأیید اثربخشی و ایمنی آن‌ها، طبق مقررات بازاریابی و فروش، برای بازار ایران توصیه شود.

تقدیر و تشکر

این مقاله حاصل طرح پژوهشی به شماره ثبت ۱۳۰۰۴۲-۱۳۹۴/۰۵/۱۵ است که با حمایت مالی مرکز تحقیقات پزشکی قانونی کشور انجام شده است. همچنین بدین وسیله از همکاران گرامی، آقایان مرتضی اسدی، نادر فراهانی و سجاد پارسایی که ما را در انجام این تحقیق یاری کردند، تقدیر و تشکر به عمل می‌آید.

منابع

1. Bersani FS, Coviello M, Imperatori C, Francesconi M, Hough CM, Valeriani G, et al. Adverse psychiatric effects associated with herbal weight-loss products. *Biomed Res Int*. 2015; 2015:120679.
2. Janssens PL, Hursel R, Westerterp-Plantenga MS. Nutraceuticals for body-weight management: The role of green tea catechins. *Physiol Behav*. 2016; 162:83-7.
3. Bahmani M, Eftekhari Z, Saki K, Fazeli-Moghadam E, Jelodari M, Rafieian-Kopaei M. Obesity phytotherapy: Review of native herbs used in traditional medicine for obesity. *J Evid Based Complementary Altern Med*. 2016;21(3):228-34.
4. Huang J, Wang Y, Xie Z, Zhou Y, Zhang Y, Wan X. The anti-obesity effects of green tea in human intervention and basic molecular studies. *Eur J Clin Nutr*. 2014;68(10):1075-87.
5. Hachem R, Assemat G, Martins N, Balayssac S, Gilard V, Martino R, et al. Proton NMR for detection, identification and quantification of adulterants in 160 herbal food supplements marketed for weight loss. *J Pharm Biomed Anal*. 2016;124:34-47.
6. de Carvalho LM, Martini M, Moreira AP, de Lima AP, Correia D, Falcão T, et al. Presence of synthetic pharmaceuticals as adulterants in

در کپسول‌های مورد آنالیز، کافئین و سودوافدرین هم با استفاده از کتابخانه دستگاه، شناسایی شد. استفاده از کافئین و سودوافدرین به‌عنوان ضد اشتها برای کاهش وزن در فرمولاسیون داروهای گیاهی لاغری گزارش شده است (۱۵ و ۲۳). کافئین در دوزهای بالا یا در ترکیب با مواد محرک دیگر سلامت مصرف‌کنندگان را به‌طور جدی تهدید می‌کند و احتمال عوارض جانبی از قبیل فشارخون بالا، سکت قلبی، سکت مغزی، تشنج و مرگ را افزایش می‌دهد (۱۵ و ۲۶-۲۴). البته چون در این مطالعه میزان این دو ماده در کپسول‌ها تعیین نشده است، این مطلب که آیا میزان این دو ماده می‌تواند در حدی باشد که با مصرف روزانه یا در درازمدت باعث عوارض جدی برای مصرف‌کنندگان باشد، نیازمند مطالعات آتی است؛ اما چون بر روی برچسب این محصولات درج نشده است، می‌تواند به‌عنوان مواد غیرمجاز تلقی شود.

یکی دیگر از مواد محرکی که در برند Fat loss شناسایی شد، آمفیپامون یا دی اتیل پروپیون بود. از این دارو به‌عنوان یک ضد اشتها برای کاهش وزن استفاده می‌شود. اخیراً مطالعه‌ای تأثیر این دارو را در کاهش وزن نشان داده است (۲۷). البته یک مورد سایکوز به دنبال مصرف این دارو هم گزارش شده است (۲۸)؛ اما با توجه به اینکه آمفیپامون، یک داروی ساختگی است، حتی اگر در کاهش وزن هم مؤثر باشد، وجود آن در کپسول‌های گیاهی که ادعا می‌شود، طبیعی است، باید به‌عنوان یک ماده غیر مجاز در نظر گرفته شود.

شایع‌ترین مشکلات محصولات گیاهی خارجی، تقلب در تولید، غیراستاندارد بودن، استفاده از دوزهای دارویی غیرمجاز و عدم درج محتویات آن‌ها بر روی برچسب آن‌هاست. از آنجاکه داروهای لاغری گیاهی خارجی منحصر به کپسول‌هایی که در مطالعه حاضر، بررسی شده‌اند، نیست، پس نمی‌توان در مورد تمام مکمل‌های لاغری گیاهی خارجی در بازار ایران نظر داد. این مهم نیازمند مطالعات آتی و آنالیز سایر مکمل‌های لاغری گیاهی خارجی موجود در بازار ایران است. به نظر

pharmaceutical ingredients detected in herbal food supplements for weight loss sampled on the Dutch market. *Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess* 2014;31(11):1783-93.

21. Vaysse J, Balayssac S, Gilard V, Desoubdzanne D, Malet-Martino M, Martino R. Analysis of adulterated herbal medicines and dietary supplements marketed for weight loss by DOSY 1H-NMR. *Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess*. 2010;27(7):903-16.

22. Wang J, Chen B, Yao S. Analysis of six synthetic adulterants in herbal weight-reducing dietary supplements by LC electrospray ionization-MS. *Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess*. 2008;25(7):822-30.

23. Jacob P 3rd, Haller CA, Duan M, Yu L, Peng M, Benowitz NL. Determination of ephedra alkaloid and caffeine concentrations in dietary supplements and biological fluids. *J Anal Toxicol*. 2004;28(3):152-9.

24. Sanaei-Zadeh H. Overuse of energy drinks: why death? *Am J Emerg Med* 2013;31(12):1713-4.

25. Holmgren P, Nordén-Pettersson L, Ahlner J. Caffeine fatalities-four case reports. *Forensic Sci Int*. 2004;139(1):71-3.

26. Cannon ME, Cooke CT, McCarthy JS. Caffeine-induced cardiac arrhythmia: an unrecognized danger of healthfood products. *Med J Aust*. 2001;174(10):520-1.

27. Soto-Molina H, Pizarro-Castellanos M, Rosado-Pérez J, Rizzoli-Córdoba A, Lara-Padilla E, del Valle-Laisequilla CF, et al. Six-month efficacy and safety of amfepramone in obese Mexican patients: a double-blinded, randomized, controlled trial. *Int J Clin Pharmacol Ther*. 2015;53(7):541-9.

28. Little JD, Romans SE. Psychosis following readministration of diethyl proprion: a possible role for kindling? *Int Clin Psychopharmacol*. 1993;8(1):67-70.

slimming phytotherapeutic formulations and their analytical determination. *Forensic Sci Int*. 2011;204(1-3):6-12.

7. Khazan M, Hedayati M, Kobarfard F, Askari S, Azizi F. Identification and determination of synthetic pharmaceuticals as adulterants in eight common herbal weight loss supplements. *Iran Red Crescent Med J*. 2014;16(3):e15344.

8. Khazan M, Hedayati M, Askari S, Azizi F. Adulteration of products sold as Chinese Herbal medicines for weight loss with thyroid hormones and PCP. *J Herb Med*. 2013;3(1):39-43.

9. Moreira AP, Motta MJ, Dal Molin TR, Viana C, de Carvalho LM. Determination of diuretics and laxatives as adulterants in herbal formulations for weight loss. *Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess*. 2013;30(7):1230-7.

10. Geller AI, Shehab N, Weidle NJ, Lovegrove MC, Wolpert BJ, Timbo BB, et al. Emergency department visits for adverse events related to dietary supplements. *N Engl J Med*. 2015;373(16):1531-40.

11. Venhuis BJ, Zwaagstra ME, van den Berg JDJ, Wagenaar HWG, van Riel AJHP, Barends DM, et al. Trends in drug substances detected in illegal weight-loss medicines and dietary supplements. A 2002- 2007 survey and health risk analysis. RIVM Report 370030002, 2009; Available at: [Http://vorige.nrc.nl/multimedia/dynamic/00213/370030002_213599a.pdf](http://vorige.nrc.nl/multimedia/dynamic/00213/370030002_213599a.pdf)

12. Nazeri A, Massumi A, Wilson JM, Frank CM, Bensler M, Cheng J, et al. Arrhythmogenicity of weight-loss supplements marketed on the Internet. *Heart Rhythm*. 2009;6(5):658-62.

13. Luque CA, Rey JA. The discovery and status of sibutramine as an anti-obesity drug. *Eur J Pharmacol* 2002;440(2-3):119-28.

14. Jung J, Hermanns-Clausen M, Weinmann W. Anorectic sibutramine detected in a Chinese herbal drug for weight loss. *Forensic Sci Int*. 2006;161(2-3):221-2.

15. Yuen YP, Lai CK, Poon WT, Ng SW, Chan AY, Mak TW. Adulteration of over-the-counter slimming products with pharmaceutical analogue-an emerging threat. *Hong Kong Med J*. 2007;13(3):216-20.

16. Cordeiro Q, Vallada H. Sibutramine-induced mania episode in a bipolar patient. *Int J Neuropsychopharmacol*. 2002;5(3):283-4.

17. Taflinski T, Chojnacka J. Sibutramine associated psychotic episode. *Am J Psychiatry*. 2000;157(12):2057-8.

18. Luque CA, Rey JA. Sibutramine: a serotonin norepinephrine reuptake-inhibitor for the treatment of obesity. *Ann Pharmacother*. 1999;33(9):968-78.

19. National Toxicology Program. Phenolphthalein. *Rep Carcinog*. 2011;12:342-4.

20. Reeuwijk NM, Venhuis BJ, de Kaste D, Hoogenboom RL, Rietjens IM, Martena MJ. Active

Identification and quantification of adulterants in six common foreign brands of herbal slimming capsules marketed for weight loss in Iran

Hassan Solhi, MD, Professor of Forensic Medicine and Medical Toxicology, School of Medicine, Arak University of Medical Sciences, Arak, Iran. solhi2@yahoo.com

Daruish Badakhshan, PhD Student in Analytical Chemistry, Markazi Province-General Office of Legal Medicine, Arak, Iran. bdaruish@yahoo.com

Mahmoud Abbasi, MSc in Toxicology, Markazi Province-General Office of Legal Medicine, Arak, Iran. m.abasi88@gmail.com

***Hossein Sanaei-Zadeh**, MD, Associate Professor of Forensic Medicine and Medical Toxicology, School of Medicine, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran (*Corresponding author). sanaeizadeh@sums.ac.ir

Abstract

Background: In recent years, the use of foreign herbal weight loss supplements is growing in Iran which due to the use of some unauthorized synthetic materials by manufacturers in their products can be problematic. The aim of this study was to analyze the contents of the foreign herbal slimming capsules common in use in the city of Arak in 2015.

Methods: From the available foreign herbal slimming capsules, randomly six brands were selected and purchased from the supplier stores in the city of Arak. Gas chromatography - mass spectrometry (GC-MS) was used for the quantification analysis of the amounts of sibutramine, phenytoin and phenolphthalein in the capsules.

Results: In all brands, sibutramine was identified and the highest values were in the brands of Original Super Slim and Slim Fast, as about 75 and 54 mg per capsule, respectively. In some brands, there were phenolphthalein and phenytoin with different values. Other unauthorized materials, such as caffeine, pseudoephedrine and amfepramone (diethylpropion) were identified using GC-MS data library.

Conclusion: The foreign herbal slimming capsules included in the study, contain unauthorized synthetic materials not mentioned on the label. Healthcare providers should aware people regarding the use of foreign herbal slimming capsules and their side effects.

Keywords: Herbal slimming supplements, Unauthorized synthetic materials, Sibutramine, Phenolphthalein, Phenytoin