Archive Of SID

مجله علوم پزشکی رازی دوره ۲۳، شماره ۱۵۰، آذر ۱۳۹۵ http://rjms.iums.ac.ir مقاله پژوهشی

بررسی میزان اسیدهای چرب اشباع و غیراشباع رایج در برخی محصولات غذایی ایران

* **محمد رضا اسکندریون:** کارشناس ارشد بیوشیمی بالینی، گروه بیوشیمی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، ایران (*نویسنده مسئول). m_eskandarion@yahoo.com
محمد نجفی: دانشیار بیوشیمی بالینی، گروه بیوشیمی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران. nbsmmsbn@iums.ac.ir
مریم تیموری: دانشجوی دکتری تخصصی بیوشیمی بالینی، گروه بیوشیمی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران. m.teimouri20@gmail.com
فرشته پرتو: کارشناس ارشد بیوشیمی بالینی، گروه بیوشیمی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران. parto4@gmail.com

تاریخ دریافت: ۹۵/۳/۱۱ تاریخ پذیرش: ۹۵/۸/۱۵

چکیده

زمینه و هدف: بیماری‌های قلبی و عروقی عامل اصلی مرگ‌ومیر در جهان هستند. رژیم‌های غذایی حاوی اسیدهای چرب اشباع، ترانس صنعتی و غیراشباع سیس اثرات مختلفی را بر روی چربی خون، مقاومت به انسولین، ترمبوز و آسیب عملکردی سلول‌های اندوتلیال ایجاد می‌کنند. بدین منظور هدف از این مطالعه اندازه‌گیری میزان انواع اسیدهای چرب در برخی از محصولات غذایی که به‌صورت متداول توسط ایرانیان مصرف می‌شود می‌باشد.

روش کار: در این مطالعه مقطعی نمونه‌ها به‌صورت بسته‌بندی شده شامل ۴۶ محصول مختلف از ۷ گروه غذایی (روغن، کره، سس مایونز، پنیر پیتزا پروسس، فراورده پف‌کرده بلغور ذرت، چیپس و سوسیس) به‌صورت تصادفی سیستماتیک از سوپرمارکت‌ها تهیه شدند. اسیدهای چرب با استفاده از دما و روش استاندارد AOAC استخراج شدند و با استفاده از N- هگزان و متانول متیلاسون انجام شد و در پایان ترکیب اسید چرب جدا شده با استفاده از کروماتوگرافی گازی مجهز به آشکار ساز FID در حضور استاندارد مورد سنجش و آنالیز آماری با نرم‌افزار SPSS16 قرار گرفت.

یافته‌ها: در مجموع ۴۶ نمونه، پالمیتیک اسید (C16:0) بیشترین میزان اسیدهای چرب اشباع در گروه فراورده پف‌کرده بلغور ذرت با میزان ۴۰/۱ درصد بود که در مقایسه با سایر گروه‌های مورد آزمایش به‌طور معنا داری بالاتر بود ($p<0/05$). میزان اسیدهای چرب غیراشباع حاوی یک باند دوگانه سیس از ۲۵/۸۳٪ در گروه سس مایونز تا ۵۵/۳۵٪ در گروه روغن‌ها متغیر بود. اولئیک اسید (C18:1) بیشترین اسیدچرب غیراشباع بوده و بیشترین اسیدچرب حاوی چند باند دوگانه به میزان ۶۰/۲۶ درصد در گروه سس مایونزها دیده شد ($p<0/05$).

نتیجه‌گیری: مقدار مجموع اسیدهای چرب اشباع و غیراشباع در برخی گروه‌های غذایی مانند فراورده پف‌کرده بلغور ذرت، چیپس، پنیر پیتزا پروسس و کره بالا می‌باشد که می‌تواند تأثیر سوء بر سلامت مصرف‌کنندگان آن‌ها داشته باشد. بدین منظور نظارت بیشتر در نحوه‌ی تولید و وجود برچسب‌های غذایی در این محصولات غذایی، همچنین تعیین الگوی مصرف مناسب برای ارتقاء سطح سلامت ایرانیان پیشنهاد می‌شود.

کلیدواژه‌ها: اسیدهای چرب، بیماری‌های قلبی عروقی، محصولات غذایی، گاز کروماتوگرافی

مقدمه

بیماری‌های قلبی-عروقی عامل اصلی مرگ‌ومیر در سراسر دنیا می‌باشد (۱). تغییر پروفایل لیپیدی و افزایش خطر بیماری‌های قلبی (۲ و ۳)، افزایش مارکرهای التهابی و استرس اکسیداتیو (۲ و ۴)، تأثیر بر غشای پلاسمایی (۳ و ۵)، تأثیر بر جنین، تأثیر بر سیستم ایمنی (۶)، تغییر در تجمع پلاکتی (۳ و ۵)، حساسیت به انسولین و اختلال در عملکرد آندوتلیال دیابت (۱)، سندرم متابولیک و چاقی (۷) که همگی از موارد خطرناک ایجادکننده‌ی بیماری‌های قلبی-عروقی می‌باشند، ارتباط مستقیم و قوی با نحوه‌ی زندگی فرد دارند (۸).

طی چند دهه گذشته، کاهش مصرف چربی عمده‌ترین توصیه تغذیه‌ای برای کاهش احتمال ابتلا به بیماری‌های قلبی عروقی (Coronary Heart Disease) بوده است، اما مطالعات زیادی اخیراً نشان داده که نوع چربی مصرفی اهمیت بیشتری نسبت به مقدار چربی مصرف شده دارد (۴). به‌طورکلی یدهای چرب به دو دسته اسیدهای چرب اشباع و غیراشباع تقسیم می‌شوند. در دسته اسیدهای چرب غیراشباع، دو اتم کربن با پیوند دوگانه به یکدیگر متصل می‌شوند. از این رو دو فرم فضایی مختلف سیس و ترانس حول باند

www.SID.ir

Archive Of SID

دوگانه می‌تواند اتفاق بیفتد (۹). اسیدهای چرب غیراشباع در حالت طبیعی غالباً به فرم سیس می‌باشند اما طی پروسه‌های صنعتی از قبیل هیدروژناسیون روغن‌های گیاهی و تصفیه آن‌ها، سرخ کردن شدید غذاها و اشعه دهی به گوشت‌ها، اسیدهای چرب ترانس (دارای حداقل یک باند در موقعیت ترانس) ایجاد و وارد برنامه غذایی می‌گردند (۴). تأثیرات مصرف اسیدهای چرب اشباع روی لیپیدهای سرم و لیپوپروتئین‌ها بر اساس نوع آن‌ها متفاوت است. همه اسیدهای چرب اشباع، لیپوپروتئین‌های با چگالی زیاد (High Density Lipoprotein-HDL) را بالا می‌برند اما با کاهش طول زنجیره‌ی کربنی این اثر بزرگ‌تر می‌شود. در مقایسه با کربوهیدرات‌ها مصرف اسیدهای چرب اشباع، کلسترول تام (Total Cholestrol (TC) و لیپوپروتئین‌های با چگالی کم (Low Density Lipoprotein- LDL) را افزایش می‌دهد، تری گلیسیرید (Triglyceride-TG) را کاهش می‌دهد و HDL را نیز افزایش می‌دهد (۱۰-۱۱). مطالعات زیادی روی اثر اسیدهای چرب اشباع بر بیماری‌های عروق -قلبی تأکید کردند و همچنین این چربی‌ها به‌عنوان یک عامل خطر برای مقاومت به انسولین موردتوجه قرارگرفته است (۱۲ و ۱۳). اسیدهای چرب ترانس موجود در غذاهای صنعتی باعث افزایش تشکیل ذرات LDL غنی از کلسترول می‌گردد و در مقابل غلظت HDL را کاهش می‌دهد (۱۴).

به دلیل عوارض اثبات شده این اسیدهای چرب، WHO/FAO برای رسیدن به بهترین نتیجه در پیشگیری از عوارض مصرف آن‌ها، میزان جذب اسیدهای چرب ترانس را کمتر از ۱ درصد در کل چربی‌ها اعلام کرد (۱۵). بر اساس مطالعات انجام شده در کشورهای مختلف برخی کشورها اقدام به تنظیم مصرف اسیدهای چرب نمودند، بدین ترتیب آمریکا دستور داد میزان اسیدهای چرب ترانس و اشباع موجود در هر ماده‌ی غذایی به‌صورت لیستی روی آن ماده ثبت شود تا در حد امکان میزان مصرف اسیدهای چرب ترانس و اشباع کاهش یابد (۱۶). چند سال پس از اجرای قانون محدودیت برای اسیدهای چرب در دانمارک اسیدهای چرب اشباع و ترانس تقریباً به‌طور کامل بدون هیچ اثرات جانبی تغذیه‌ای و اقتصادی کاهش چشمگیر داشتند (۱۷). در مطالعه‌ای که در ایران در سال ۲۰۰۸ انجام شد مشخص شد که میزان اسیدهای چرب اشباع نزدیک به ۱۴ تا ۲۰/۹ درصد، اسیدهای چرب غیراشباع ۲۵/۳ تا ۴۶/۸ درصد و اسیدهای چرب ترانس نزدیک به ۲۳/۶ تا ۳۰/۶ درصد از کل اسیدهای چرب غذاهای آماده را تشکیل می‌دهد که بسیار بالاتر از میزان مجاز (حداکثر ۲ درصد) است (۱۰). در مطالعه‌ی دیگری که در سال ۲۰۰۷ منتشر شد مشخص شد که روغن‌های نیمه هیدروژنه به‌طور گسترده برای پخت‌وپز در خانه‌های ایرانی استفاده می‌شوند به‌طوری‌که هر شخص به‌طور متوسط ۱۴ گرم به ازای هر ۱۰۰۰ کیلوکالری انرژی مصرف می‌کند. اسیدهای چرب ترانس ۳۳٪ از اسیدهای چرب موجود در این محصولات بودند و یا ۴٫۲٪ از تمام کالری مصرف شده (۱۲٫۳ گرم / روز) را شامل می‌شدند (۱۸).

با توجه به اثرات زیان‌بار ذکر شده در مصرف بالای اسیدهای چرب اشباع و غیراشباع و بررسی ارتباط رژیم غذایی و شیوع بیماری‌های مزمن اطلاعاتی در مورد میزان و نوع اسیدهای چرب موجود در محصولات غذایی نیاز می‌باشد و به دلیل در دسترس نبودن شواهد کافی مبنی بر میزان دقیق محتوای اسیدهای چرب در محصولات غذایی ایران در حال حاضر، بدین منظور هدف از این مطالعه ارزیابی مقادیر اسیدهای چرب در تعدادی از محصولات غذایی رایج مصرفی مردم ایران مانند انواع روغن‌های مایع و هیدروژنه، چیپس، فراورده پف‌کرده بلغور ذرت و پنیر پیتزاپروسس، سس مایونز، کره، سوسیس که امروزه مصرف بالایی در بین مردم دارند می‌باشد.

روش کار

نمونه‌ها و آماده‌سازی نمونه: نمونه‌ها به‌صورت بسته‌بندی‌شده شامل ۷ گروه غذایی مختلف (گروه روغن‌ها شامل ۴ مورد روغن زیتون- ۱۱ مورد روغن سرخ کردنی- ۱ مورد روغن جامد- ۷ مورد روغن پخت‌وپز- و ۲ مورد روغن مایع مخلوط –

www.SID.ir

Archive Of SID

گروه‌های کره ۳ مورد، سس مایونز ۶ مورد، پنیر پیتزا پروسس ۲ مورد، فرآورده‌ی پف‌کرده بلغور ذرت ۴ مورد، چیپس ۴ مورد و سوسیس گوشت ۴۰ درصد ۲ مورد) که برخی دارای نشان استاندارد ملی به شرح ذیل بودند، طور تصادفی انتخاب شدند.

سوسیس و کالباس: ۲۳۰۳، کره: A2-162، پنیر پیتزا پروسس ۱۳۵۲۶، چیپس: ۳۷۶۴، روش متیل استر اسیدهای چرب ۴۰۹۰، تجزیه متیل استرهای اسید چرب به روش GC۴۰۹۱، ویژگی روغن‌های کلرزای خوراکی ۴۹۳۵

استانداردهای اسیدهای چرب: در مجموع ۱۴ اسید چرب بر اساس اسید چرب متیل استرهای استاندارد مورد بررسی قرار گرفتند. تمام استانداردها درجه بندی شده و از شرکت سیگما و Accustandard تهیه شدند. استانداردها شامل متیل کاپرات (FAME 001-R1-03)، متیل لورات (۱۰۰٪ -L7272)، متیل میریستات (۹۹٪ -M3378)، متیل پالمیتات (≤ ۹۹٪-P5177)، متیل پالمیتولئات (حدود ۹۹٪-P9667)، متیل استئارات (۹۹٪-S537)، متیل اولئات (≤ ۹۹٪ - O4754)، متیل الاییدات (حدود ۹۹٪-E4762)، متیل لینولئات (L1876)، متیل لینولنات (حداقل ۹۹٪-L2626)، متیل لینوالایدات (حداقل ۹۹٪ - L2251)، متیل آراشیدات (حدود ۹۹٪ -A3881)، متیل بهنات (۱۰۰٪- FAME-001-R1-09)، متیل لیگنوسریک (۱۰۰٪- FAME-001-R1-10) بودند.

استخراج چربی: این مرحله با استفاده از روش رسمی AOAC ویرایش هفدهم (۱۹) انجام شد. ۱– ۳. روغن‌های خوراکی، تصفیه بیشتری نداشتند و به‌طور مستقیم به متیل استر اسید چرب تبدیل شدند (FAME)۲-۳. گروه کره‌ها (نباتی، حیوانی و غیره) برای چند ساعت در دمای ۵۰-۴۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند، به‌طوری‌که دو فاز تشکیل شود. در این هنگام فاز مایع رویی که حاوی چربی بود جدا شد. ۳– ۳. در خصوص دیگر نمونه‌ها، شامل محصولات با چربی بالا مانند سس مایونز، ۱۰۰ گرم از نمونه و محصولات کم‌چرب ۲۵۰ گرم از نمونه‌ها وزن شدند. پس از هموژن سازی آن‌ها به یک ارلن منتقل شده و چربی‌ها استخراج شد. بدین‌صورت که به نمونه‌هایی با رطوبت کم (کمتر از ۵٪) هگزان و به نمونه‌های با رطوبت بالا، حلال Aکه حاوی مقدار مساوی از متانول، هگزان، کلروفرم، اتر پترولئوم و بنزن بود اضافه شد تا حدی که حلال، سطح نمونه‌ها را پوشش دهد؛ و سپس ۲ مخلوط حاصل را در مکانی تاریک، به ترتیب به مدت ۵ روز و ۲۴ ساعت قرار داده شدند. سپس مخلوط‌ها با استفاده از کاغذ صافی فیلتر شد و در دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد به منظور تبخیر شدن حلال‌ها قرار گرفتند. در نهایت، روغن به دست آمده از تمامی نمونه‌ها به منظور از بین رفتن رطوبت، به مدت ۳۰ دقیقه در دمای ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند و سپس توسط کاغذ صافی شدند.

متیلاسیون اسید چرب: ۱۰ قطره از روغن‌های جامد و ۱۵ قطره از روغن‌های مایع در یک لوله آزمایش ریخته شد؛ و سپس ۷ میلی‌لیتر N-هگزان و ۲ میلی‌لیتر متانول ۲ مولار به نمونه‌ها اضافه شد. سپس این مخلوط برای چند دقیقه تکان داده شد و لوله‌ها به مدت ۱۵ دقیقه در حمام آب ۵۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند و هر ۵ دقیقه یک بار به مدت ۳۰ ثانیه تکان داده می‌شدند و ۵ دقیقه آخر را ثابت نگه داشته شدند. اگر فاز رویی شفاف بود توسط سرنگ به GCتزریق می‌شدند و اگر فاز رویی کدر بود متیلاسیون مجدداً از ابتدا شروع می‌کنیم (۱۹).

تجزیه و تحلیل اسیدهای چرب (روش GC): ترکیب اسید چرب‌های جدا شده با استفاده از یک کروماتوگرافی گازی مجهز به آشکارساز FID و ستون BP X70 (نسبت تقسیم ۱۰: ۱) برای جدا سازی اسیدچرب متیل استرها مورد بررسی قرار گرفت. هلیم به‌عنوان گاز حامل با جریان ۱ میلی‌لیتر / دقیقه استفاده شد. درجه حرارت تزریق و آشکارساز به ترتیب به‌صورت ۲۵۰ درجه سانتی‌گراد و ۲۳۰ درجه سانتی‌گراد تنظیم شد. برنامه دمایی به‌صورت، ۲ دقیقه در ۱۶۰ درجه سانتی‌گراد و ۱۵ دقیقه در ۲۱۰ درجه سانتی‌گراد با سرعت افزایش ۵ درجه سانتی‌گراد در دقیقه

www.SID.ir

Archive Of SID

تنظیم شد و زمان کلی ۲۷ دقیقه بود. شناسایی متیل استرهای اسید چرب با مقایسه زمان نگهداری پیک‌های نمونه با متیل استرهای اسید چرب استاندارد و تجاری که به‌عنوان استاندارد خارجی مورد استفاده قرار گرفتند، انجام شد.

تجزیه و تحلیل آماری: از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۱۶ جهت آنالیز داده‌ها استفاده شد، به‌طوری‌که تفاوت‌های معنی‌داری در میان مارک ها و محصولات مختلف با استفاده از آزمون تحلیل واریانس یکطرفه پارامتری و یا آزمون کروسکال والیس و آزمون تعقیبی توکی مشخص شد. همچنین با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف نرمالیتی داده‌ها مورد بررسی قرار گرفته و بر اساس یافته‌های آن روش مناسب پارامتری/ناپارامتری تعیین گردید. سطح معنی‌داری ($p<۰/۰۵$) برای تمام آزمون‌ها در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

محتوای انواع اسید چرب هریک از محصولات غذایی مورد مطالعه در جدول شماره ۱ قابل مشاهده می‌باشد. بیشترین اسید چرب اشباع پالمیتیک اسید در یک نمونه (چیپس نمکی سوپر ۸) به میزان ۳۹/۸۴ درصد یافت شد. کاپریک اسید به‌عنوان اسید چرب اشباع ۱۰ کربنه فقط در دو نمونه پنیر پیتزا پروسس دیده شد و آراشیدونیک اسید فقط در یک نمونه (کره ۱) یافت گردید. همچنین بیشترین میزان اسید چرب غیراشباع اولئیک اسید در یک نمونه روغن (زیتون بودار ۱) به میزان ۷۷/۳۰ درصد مشاهده گردید.

میانگین فراوانی اسیدهای چرب اشباع در گروه‌های غذایی مورد مطالعه در جدول شماره ۲ قابل مشاهده می‌باشد. بیشترین میزان اسید چرب اشباع کل در فرآورده‌ی پف‌کرده بلغور ذرت به میزان (۴۰/۱) درصد می‌باشد که در مقایسه با سایر گروه‌های مورد آزمایش به‌طور معناداری بالاتربود ($p<۰/۰۵$).

درجدول ۳ مقایسه مقدار درصد نتایج اسیدهای چرب بدون پیوند دوگانه، یک پیوند دوگانه، دو پیوند دوگانه و همچنین سه پیوند دوگانه در انواع

جدول ۱- میزان اسید های چرب اشباع و غیر اشباع موجود در کل محتوای گروههای غذایی مورد مطالعه (برحسب درصد)

	کاپریک اسید (C10:0)	لوریک اسید (C12:0)	میریستیک اسید (C14:0)	پالمیتیک اسید (C16:0)	پالمیتولئیک اسید(C16:1)	استاریک اسید (C18:0)	اولئیک اسید (C18:1)	لینولئیک اسید (C18:2)	لینولنیک اسید (C18:3)	آراشیدیک اسید (C20:0)	بهنیک اسید (C22:0)	لیگنوسریک اسید (C24:0)
روغن زیتون بودار ۱			–	۱۰/۷۸۴۳	۰/۸۲۹۷	۳/۵۳۳۵	۷۷/۳۰۵۳	۵/۲۱۶۹	۰/۳۵۸۹		۰/۰۸۳۷	
روغن زیتون بودار۲				۱۳/۰۸۵۱	۰/۷۶۸۷	۳/۵۹۷۵	۶۷/۸۲۲۹	۱۱/۷۳۴۷	۰/۵۲۷۸		۰/۱۲۰۵	۰/۰۶۴۰
روغن زیتون ۳				۱۳/۳۸۷	۰/۷۰۴۶	۴/۰۸۲۵	۶۸/۸۵۶۱	۹/۵۳۳۶	۰/۶۰۹۱		۰/۱۵۴۸	۰/۰۸۵۵
روغن زیتون تصفیه شده ۴				۱۳/۱۹۹۴	۰/۸۸۰۴	۲/۹۹۲۰	۶۷/۴۸۴۰	۱۲/۱۷۰۶	۰/۴۳۶۸		۰/۱۱۰۳	
روغن سرخ کردنی۱			۰/۶۴۲۷	۲۹/۷۳۱۹	۰/۱۳۶۹	۴/۶۴۱۹	۳۷/۹۴۳۰	۲۳/۲۴۸۶	۰/۳۸۲۳		۰/۱۷۴۷	
روغن سرخ کردنی۲			۰/۷۴۱۲	۲۶/۷۴۲۷	۰/۱۶۹۶	۳/۸۵۸۲	۳۷/۶۹۵۴	۲۶/۸۰۷۹	۰/۳۵۲۲			۰/۱۷۵۳
روغن سرخ کردنی۳			۰/۷۴۵۴	۲۸/۶۷۲۲	۰/۱۵۶۶	۳/۷۵۲۶	۳۰/۷۷۰۹	۳۴/۳۵۴۰	۰/۲۳۲۲			۰/۱۶۱۶
روغن سرخ کردنی ۴			۰/۵۶۹۹	۲۳/۸۵۴۵	۰/۱۲۹۹	۳/۹۷۵۹	۳۳/۲۸۷۰	۳۵/۸۵۴۹	۰/۳۰۴۰		۰/۳۲۹۶	۰/۱۳۵۰
روغن سرخ کردنی۵			۰/۵۸۹۷	۲۳/۰۵۵۳	۳/۶۸۷۳	۴۳/۷۰۹۹	۲۴/۹۰۴۴	۰/۳۹۵۳			۰/۲۵۸۸	۰/۱۱۷۸
روغن سرخ کردنی۶			۰/۵۲۳۴	۲۲/۷۷۹۴	۴/۰۶۰۵	۳۴/۲۹۸۳	۲۶/۲۵۱۱	۰/۳۲۹۵			۰/۳۷۷۳	۰/۱۶۱۱
روغن سرخ کردنی ۷			۰/۵۲۳۱	۲۳/۷۱۶۲	۰/۱۲۹۷	۴/۰۸۵۹	۳۵/۲۲۴۴	۳۳/۱۱۵۸	۰/۳۳۸۲		۰/۳۳۶۲	
روغن سرخ کردنی ۸			۰/۷۲۹۶	۳۰/۴۲۳۲	۰/۱۴۶۸	۴/۳۳۲۳	۳۸/۲۱۸۵	۲۴/۵۳۷۹	۰/۳۱۰۸		۰/۱۹۰۷	
روغن سرخ کردنی ۹			۰/۵۱۵۱	۲۲/۵۹۱۲	۰/۱۲۸۶	۴/۳۶۳۹	۳۳/۷۴۸۱	۲۶/۵۳۶۶	۰/۲۹۴۵		۰/۳۰۳۲	
روغن سرخ کردنی ۱۰			۰/۴۸۹۸	۲۱/۵۱۹۷	۰/۱۲۵۷	۳/۹۶۲۸	۳۲/۷۷۴۸	۳۹/۳۲۱۰	۰/۳۱۶۹		۰/۴۰۰۴	۰/۱۵۴۴
روغن سرخ کردنی ۱۱			۰/۵۱۲۲	۲۳/۹۰۱۲	۰/۱۲۷۰	۴/۲۳۹۰	۳۳/۴۳۰۷	۳۲/۷۰۲۰	۰/۴۰۰۴		۰/۲۸۸۲	۰/۱۲۹۷
روغن پخت و پز۱			۰/۰۵۴۹	۴/۵۷۷۰	۰/۲۰۲۶	۲/۰۹۹۲	۵۷/۰۲۹۳	۲۴/۳۳۱۵	۸/۶۷۴۸		۰/۳۶۵۵	۰/۱۴۱۴
روغن پخت و پز۲			۰/۰۹۱۷	۷/۰۶۶۹	۰/۱۰۴۰	۳/۴۵۱۷	۲۶/۰۹۴۹	۶۱/۲۷۱۲	۰/۲۱۴۱		۰/۴۳۰۴	۰/۱۱۵۰
روغن پخت و پز۳			۰/۰۷۲۷	۶/۸۷۲۰	۰/۰۸۷۷	۳/۸۵۵۵	۲۴/۷۲۲۳	۶۲/۰۹۵۲	۰/۲۶۵۳		۰/۶۴۳۶	۰/۲۱۰۰
روغن پخت و پز ۴			۰/۰۷۸۴	۷/۰۲۰۸	۰/۰۸۹۴	۳/۵۲۲۸	۲۴/۸۱۲۳	۶۱/۸۸۴۴	۰/۲۳۳۶		۰/۵۶۹۰	۰/۱۸۷۵
روغن پخت وپز ۵				۱۰/۷۶۱۷	۰/۱۲۰۳	۲/۴۲۶۴	۳۰/۵۱۸۵	۵۳/۸۳۱۸	۰/۴۶۷۰		۰/۱۳۸۷	۰/۲۰۴۹
روغن پخت و پز۶			۰/۰۶۷۸	۶/۴۲۲۴	۰/۰۸۹۶	۳/۸۶۳۰	۲۶/۷۵۸۶	۶۰/۱۸۲۳	۰/۲۹۱۰		۰/۷۰۸۸	۰/۲۳۹۱
روغن پخت و پز۷			۰/۰۷۰۰	۶/۳۴۶۹	۰/۰۸۵۳	۳/۶۶۰۸	۲۵/۲۲۶۲	۶۲/۸۱۴۷	۰/۲۶۸۰		۰/۶۹۲۱	۰/۲۳۷۳
روغن مایع مخلوط ۱			۰/۰۸۴۸	۱۰/۵۵۰۲	۰/۰۹۶۰	۳/۳۹۲۴	۲۹/۱۰۳۸	۵۰/۰۲۹۱	۴/۹۸۷۲		۰/۴۳۴۸	۰/۱۴۸۱
روغن مایع مخلوط ۲			۰/۰۶۴۰	۵/۶۹۰۱	۰/۱۳۵۵	۳/۰۹۳۷	۳۹/۰۱۹۶	۴۵/۷۴۶۷	۳/۸۵۲۷		۰/۵۲۵۷	۰/۱۷۸۲
روغن جامد۱			۰/۴۱۵۵	۲۱/۳۷۷۴	۰/۱۰۸۲	۶/۲۹۵۹	۲۹/۴۹۲۲	۳۶/۳۶۰۴	۰/۳۳۳۲		۰/۴۴۲۵	۰/۱۴۲۴
سس مایونز۱			۰/۰۷۸۴	۱۰/۸۶۳۸	۰/۱۱۱۶	۴/۷۴۶۶	۲۳/۷۶۴۳	۰/۰۱۹۸	۶/۱۶۶۷		۰/۴۷۹۸	۰/۱۶۶۲
سس مایونز۲			۰/۰۸۵۱	۱۱/۰۵۱۵	۰/۱۱۰۷	۴/۵۳۹۹	۲۳/۲۳۵۷	۵۱/۵۱۴۰	۵/۸۰۳۰		۰/۴۱۶۴	۰/۱۴۶۱

www.SID.ir

Archive Of SID

ادامه جدول ۱

	کاپریک اسید (C10:0)	لوریک اسید (C12:0)	میریستیک اسید (C14:0)	پالمیتیک اسید (C16:0)	پالمیتولئیک اسید(C16:1)	استاریک اسید (C18:0)	اولئیک اسید (C18:1)	لینولئیک اسید (C18:2)	لینولنیک اسید (C18:3)	آراشیدیک اسید (C20:0)	بهنیک اسید (C22:0)	لیگنوسریک اسید (C24:0)
سس مایونز۳			۰/۰۹۰۱	۱۱/۶۸۸۶	۴/۷۶۷۴	۲۲/۴۶۷۲	۵۱/۵۱۷۳	۶/۶۲۵۴				
سس مایونز۴			۰/۰۸۳۰	۱۰/۸۶۶۰	۰/۱۲۶۸	۴/۵۹۰۵	۲۵/۱۶۵۲	۵۰/۶۱۳۷	۶/۶۸۹۳		۰/۴۴۷۳	۰/۱۵۶۶
سس مایونز ۵			۰/۰۸۶۲	۱۰/۱۳۸۴	۰/۱۲۳۴	۴/۱۰۲۰	۲۶/۵۴۰۵	۵۱/۳۸۱۹	۵/۷۱۴۵		۰/۴۶۱۴	۰/۱۶۵۰
سس مایونز ۶			۰/۰۸۶۹	۱۱/۰۷۶۶	۰/۱۳۲۷	۴/۵۲۲۲	۲۳/۴۴۵۸	۵۱/۲۱۱۳	۶/۵۹۹۸		۰/۴۲۶۳	۰/۱۵۰۹
کره ۱	۰/۱۸۷۱		۰/۷۶۷۸	۳۲/۹۴۴۷	۰/۱۳۲۴	۴/۴۹۵۴	۳۶/۹۰۹۹	۲۰/۱۷۵۷	۲/۱۳۹۸	۰/۱۹۷۷		۰/۱۰۲۵
کره گیاهی ۲	۰/۱۰۲۲		۰/۵۳۳۵	۲۴/۶۰۱۷	۰/۰۹۱۷	۱۰/۵۹۸۷	۴۵/۴۲۰۰	۱۳/۹۵۷۸	۰/۵۶۹۱			
کره سوپر ۳	۰/۱۵۰۸		۰/۷۹۱۵	۳۳/۴۰۶۳	۰/۱۳۵۶	۵/۱۳۷۶	۳۹/۱۵۰۴	۱۶/۱۳۲۷	۱/۹۳۷۸		۰/۱۶۱۴	۰/۰۹۲۰
فراورده پف کرده بلغور ذرت	۰/۲۰۹۹		۱/۰۰۶۳	۳۹/۸۰۴۹	۰/۱۷۷۱	۴/۲۷۰۶	۴۱/۷۸۴۴	۱۱/۴۸۲۳	۰/۳۳۷۷			
پنیری ۱												
فراورده پف کرده بلغور ذرت			۰/۸۹۵۹	۳۵/۹۹۹۹	۰/۱۶۲۹	۴/۲۹۵۸	۳۹/۶۲۳	۱۶/۵۲۷۶	۰/۳۳۲۱			
کچاپ تند۲												
اسنک ۳	۰/۲۳۵۰		۱/۰۲۴۷	۳۷/۹۹۳۸	۰/۱۷۳۱	۶/۵۴۹۲	۳۹/۶۷۶۷	۱۱/۴۷۱۵	۰/۳۴۰۹			
چیپس خلالی ۴	۰/۲۲۰۲		۰/۹۷۴۷	۳۸/۳۴۴۹	۰/۱۷۴۳	۴/۱۵۷۰	۴۱/۴۱۸۹	۱۳/۰۷۸۱	۰/۳۶۰۹			
چیپس پنیر چدار ۵	۰/۲۱۴۹		۰/۹۶۶۸	۳۷/۹۲۴۴	۰/۱۷۳۲	۴/۲۸۱۱	۴۱/۸۷۸۹	۱۲/۹۲۲۱	۰/۳۸۱۷			
چیپس کچاپ۶	۰/۱۹۶۹		۰/۹۹۴۸	۳۹/۷۵۷۹	۰/۱۶۹۱	۴/۲۴۹۴	۴۲/۳۶۵۱	۱۰/۶۹۳۰	۰/۳۸۳۹			
فراورده پف کرده بلغور ذرت	۰/۱۲۵۱		۰/۴۷۹۶	۲۱/۷۷۶۰	۰/۰۸۳۶	۱۱/۳۹۲۵	۲۸/۹۶۱۶	۳/۹۹۰۷	۰/۴۴۷۹			
نمکی ۷												
چیپس نمکی سوپر۸	۰/۲۴۸۱		۱/۰۲۶۴	۳۹/۸۴۸۶	۰/۱۷۸۸	۴/۲۹۷۱	۴۲/۴۳۹۷	۱۰/۴۲۹۱	۰/۳۷۴۱			
سوسیس ۱			۰/۲۵۲۳	۱۵/۹۵۷۱	۱/۹۱۲۲	۵/۵۵۵۴	۲۹/۶۴۰۱	۳۹/۹۱۱۸	۴/۲۰۷۰			
سوسیس ۲			۰/۶۳۱۰	۱۵/۵۴۴۳	۰/۹۷۱۲	۸/۸۳۷۶	۲۸/۹۳۸۴	۳۶/۸۱۶۵	۴/۸۰۴۷			
پنیر پیتزا پروسس ۱	۰/۳۵۹۳	۰/۶۳۰۰	۲/۶۴۸۸	۳۲/۴۸۰۱	۰/۵۱۸۵	۶/۸۴۳۶	۳۰/۴۶۴۰	۱۱/۷۲۰۵	۰/۳۵۸۴			
پنیر پیتزا پروسس۲	۰/۶۳۳۷	۲/۹۴۸۷	۱۱/۵۹۲۲	۳۷/۸۸۲۶	۲/۵۸۲۲	۷/۵۹۳۷	۲۰/۷۰۱۷	۱/۷۲۱۹	۰/۲۰۵۸			

جدول ۲- فراوانی اسید های چرب اشباع در گروههای غذایی مورد مطالعه (برحسب درصد)

مواد غذایی	C12:0 (لوریک اسید)	C14:0 (میریستیک اسید)	C16:0 (پالمیتیک اسید)	C18:0 (استاریک اسید)	C22:0 (بهنیک اسید)	C24:0 (لیگنوسریک اسید)
روغن	۰/۰۰۰۱	۰/۲۵-۰/۵۰	۱۶/۵۶±۸/۰۷	۳/۴۷-۴/۱۱	۰/۳۳±۰/۱۸	۰/۱۵±۰/۰۴
کره	۰/۰۴ -۰/۲۵	۰/۳۴-۱/۰۵	۳۰/۳۱±۴/۹۵	۰-۱۵/۰۷	۰/۰۰۰۱	۰/۰۷±۰/۰۴
سس مایونز	۰/۰۰۰۱	۰/۸۹-۰/۸۰	۱۰/۹۴±۰/۴۹	۴/۲۹-۴/۷۹	۰/۴۴±۰/۰۲	۰/۱۵±۰/۰۰۸
پنیر پیتزاپروسس	۰-۱۶/۵۲	۰-۶/۳۹	۳۵/۱۸±۳/۸۲	۲/۴۵-۱۱/۹۸	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱
چیپس	۰/۱۱-۰/۲۸	۰/۴۵-۱/۲۶	۳۴/۴۷±۸/۵۰	۰/۳۴-۱۱/۷۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱
فراورده پف کرده بلغور ذرت	۴۱/۳۸-۶/۶	۰/۸۸-۱/۰۷	۳۸/۳±۱/۸۰	۳/۰۲-۶/۶۵	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱
سوسیس	۰/۰۰۰۱	۰-۲/۸۴	۱۵/۷۵±۰/۲۹	۰-۲۸/۰۴	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱
کل	۰/۹۴-۲/۶۷	۰/۲۳-۱/۳۶	۲۰/۹۴±۱۱/۴۱	۴/۲۰-۲۲/۵۰	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱
Pارزش	٭۰/۰۴	٭۰/۰۰۱	۰/۰	٭۰/۰	٭٭۰/۰۲۵	٭٭۰/۲۰

٭داده‌ها توزیع نرمال نداشته و نان پارامتریک می باشند که به ترتیب بصورت Upper وLower و فاصله اطمینان ۹۵٪ ذکر گردیده است.

٭٭ با کی اس تست شد و (P>۰/۰۵) به دست آمد که پارامتریک بودن داده ها را نشان می دهد

گروه‌های مواد غذایی نشان داده شده است که اسیدهای چرب با یک پیوند دوگانه به میزان ۵۰/۳٪ بیشترین اسید چرب موجود در مواد غذایی را به خود اختصاص دادند. مقدار اسید چرب بدون باند دوگانه از ۱۷/۲۶٪ در گروه سس مایونز تا ۴۶/۸۳٪ در فرآورده پف‌کرده بلغور ذرت می‌باشد. همچنین بیشترین میزان اسید چرب با سه باند دوگانه به میزان ۶/۸۳٪ نیز در گروه سس مایونز یافت گردید.

در جدول ۴ میزان مجموع اسیدهای چرب غیراشباع نشان داده شده است. میزان مجموع اسیدهای چرب غیراشباع حاوی یک باند دوگانه از ۲۵/۸۳٪ در گروه سس مایونز تا ۴۵/۱۳٪ در گروه کره می‌باشد. اولئیک اسید (C18:1) بیشترین اسید چرب غیراشباع حاوی یک باند دوگانه سیس می‌باشد. بیشترین اسید چرب غیراشباع حاوی چند باند دوگانه به میزان ۷۵/۹۹٪ در سس مایونزها می‌باشد که این تفاوت نسبت به سایرین معنادار می‌باشد (p<۰/۰۵).

بحث و نتیجه‌گیری

چنانچه پیشتر ذکر گردید علاوه بر میزان چربی، نوع اسیدهای چرب موجود در محصولات غذایی مهم می‌باشد (۱۸). بر اساس نتایج این مطالعه بیشترین درصد مجموع مقدار کل اسیدهای چرب اشباع مربوط به فرآورده پف‌کرده بلغور ذرت دربین

www.SID.ir

Archive Of SID

جدول ۳- مقایسه مقدار درصد نتایج اسید های چرب بدون پیوند دوگانه، یک پیوند دوگانه، دو پیوند دوگانه و همچنین سه پیوند دوگانه در انواع گروه های مواد غذایی مورد مطالعه

گروه ها / (تعداد)	مقدار اسید چرب بدون پیوند دوگانه	مقداراسید چرب با یک پیوند دوگانه	مقداراسید چرب با دو پیوند دوگانه	مقداراسید چرب با سه پیوند دوگانه
روغن/ (۲۵)	۲۱/۱۰±۹/۲۹	۳۹/۶۴±۱۵/۷۱	۳۶/۲۸±۱۷/۵۱	۱/۰۰±۱/۹۶
کره/ (۳)	۳۸/۰۹±۲/۰۲	۴۱/۴۴±۳/۹۰	۱۶/۸۵±۳/۱۴	۱/۵۴±۰/۸۵
سس مایونز / (۶)	۱۶/۰۷±۰/۵۶	۲۴/۲۰±۱/۵۰	۴۲/۷۵±۲۰/۸۲	۶/۴۰±۰/۴۳
پنیرپیتزا / (۲)	۳۷/۶۳±۷/۲۹	۱۷/۳۵±۱۹/۲۷	۶/۸۶±۷/۲۷	۰/۲۸±۰/۱۰
چیپس / (۴)	۴۱/۵۶±۵/۲۷	۳۸/۸۲±۶/۵۳	۱۰/۱۸±۴/۳۰	۰/۳۹±۰/۰۳
فراورده پف کرده بلغور ذرت / (۴)	۴۴/۰۴±۲/۰۳	۴۱/۴۴±۱/۰۷	۱۲/۵۹±۲/۶۷	۰/۳۴±۰/۰۲
سوسیس / (۲)	۲۳/۳۸±۲/۲۹	۳۰/۷۴±۱/۱۷	۳۸/۴۶±۲/۱۹	۴/۵۰±۰/۴۲
کل / (۴۶)	۲۶/۸۳±۱۳/۰۹	۳۶/۴۷±۱۳/۸۳	۳۰/۳۵±۱۸/۹۴	۱/۷۵±۲/۴۶
ارزشP	۰/۰	۰/۰۶	۰/۰۲	۰/۰

MUFA = Monounsaturated fatty acid, PUFA = Polyunsaturated .fatty acid

در گروه پالمیتولئیک اسید و لینولنیک اسید داده‌ها توزیع نرمال نداشته و نان پارامتریک می باشند که به ترتیب به صورت Upper وLower و با فاصله اطمینان ۹۵٪ ذکر گردیده است.

جدول ۴- میزان مجموع اسید های چرب غیر اشباع موجود در گروه های غذایی مورد مطالعه (برحسب درصد)

مواد غذایی / اسید چرب	روغن	کره	سس مایونز	پنیرپیتزا پروسس	چیپس	فراورده پف کرده بلغور ذرت	سوسیس	ارزش P
C16:1 (پالمیتولئیک اسید)	۰/۱۲–۰/۳۵	۰/۰۵–۰/۱۸	۰/۱۰–۰/۱۳	۰–۱۴/۶۶	۰/۰۷–۰/۲۲	۰/۱۶–۰/۱۸	۰–۷/۴۱	۰/۰۳
C18:1 (اولئیک اسید)	۳۹/۵±۱۵/۵۵	۴۱/۴۳±۵/۱۸	۲۴/۱۰±۱/۴۸	۱۵/۸۰±۲۰/۷۳	۳۸/۶۷±۶/۴۸	۴۱/۵۸±۲/۲۳	۲۹/۲۸±۰/۴۹۶	۰/۰۵۱
مجموع MUFA	۳۹/۸۵±۱۵/۶۷	۴۰/۶۱±۵/۲۳	۲۴/۲۰±۱/۶۳	۳۰/۴۶±۲۰/۷۳	۳۸/۷۴±۶/۶۸	۴۱/۵۸±۲/۲۳	۳۶/۶۹±۰/۴۹	>۰/۰۵
C18:2 (لینولئیک اسید)	۳۶/۲۸±۱۷/۶۰	۱۶/۸±۳/۲۴	۴۲/۷۴±۱۱	۶/۸۶±۷/۲۷	۱۰/۱۷±۴/۳۰	۱۳/۳۴±۲/۷۶	۳۶/۴۳±۲/۱۹	۰/۰۲
C18:3 (لینولنیک اسید)	۰/۱۹–۱/۸۱	۰–۳/۶۷	۵/۸۰–۶/۷۲	۰–۱/۲۵	۰/۳۲–۰/۴۵	۰/۳۰–۰/۳۸	۰/۷۰–۸/۳۰	۰/۰۰۱
مجموع PUFA	۳۶/۴۷±۱۹/۴۱	۲۰/۴۷±۳/۲۴	۴۸/۵۴±۲۷/۷۲	۸/۱۱±۷/۰۷	۱۰/۴۹±۴/۸۰	۱۳/۶۴±۳/۱۴	۳۷/۱۳±۱۰/۴۹	<۰/۰۵

مواد غذایی مورد مطالعه بود. بیشترین اسید چرب اشباع موجود در نمونه‌ها پالمیتیک اسید (C16:0) بود. ازمیان اسیدهای چرب اشباع استئاریک اسید (C18:0) دارای اثر خنثی بر LDL کلسترول می‌باشد در حالی که لوریک اسید (C12:0)، میریستیک اسید (C14:0) و پالمیتیک اسید (C16:0) باعث افزایش سطح کلسترول می‌شوند (۱۰). در این مطالعه میزان کل اسیدچرب اشباع در مواد غذایی مورد بررسی از ۱۷/۲۱ درصد در سس مایونزها تا ۴۸/۸۳ درصد در فرآورده پف‌کرده بلغور ذرت متنوع بود. در مطالعه انجام شده توسط Marioدر اسپانیا، میزان اسیدهای چرب اشباع در برگرها ۴۲/۸ درصد به دست آمد که بیشترین نوع آن اسید پالمیتیک (۲۵/۴) درصد بود که با نتایج مطالعه حاضر هم خوانی دارد (۲۰). در مطالعه انجام شده توسط نظری و همکاران، میزان اسیدهای چرب اشباع از ۲۱/۵ درصد در سوسیس‌ها تا ۳۸ درصد در همبرگرها متنوع بوده است و همچنین اسید چرب اشباع عمده در آن استئاریک اسید (۱۹/۸) درصد بود (۱۰) که علت تفاوت نتایج این مطالعه استفاده از مواد خام در این مطالعه نسبت به غذاهای آماده در مطالعه نظری و همکاران می‌باشد. اسیدهای چرب اشباع سطح کلسترول که یکی از عوامل خطر بیماری‌های قلبی عروقی (CHD) به شمار می رود را بالا می‌برند و این افزایش سطح به واسطه لوریک اسید، میریستیک اسید و پالمتیک اسید رخ می‌دهد (۲۱). همچنین در مطالعه پاسدار و همکاران بیشترین اسید چرب اشباع پالمیتیک اسید و بیشترین اسید چرب غیراشباع را اولئیک اسید (C18:1) تشکیل می دادند که با نتایج این مطالعه همخوانی دارد (۲۲). در مطالعه منتشر شده در

www.SID.ir

Archive Of SID

سال ۲۰۱۲ که به بررسی محتوای اسید چربی تنقلات، لبنیات و محصولات نانی ایران پرداخته بود استئاریک اسید (C18:0) و اسید پالمتیک (C16:0)، بالاترین مقدار را در میان سایر اسیدهای چرب اشباع در این گروه‌های غذایی داشتند (۲۳). با توجه به گروه بندی غذایی بیشترین میزان اسید چرب اشباع در گروه فرآورده پف‌کرده بلغور ذرت و پس از آن به ترتیب در گروه چیپس، پنیر پیتزا پروسس، کره، سوسیس، روغن و سس مایونز مشاهده شد. به‌طورکلی اسیدهای چرب اشباع مطالعه شده در گروه پنیر پیتزا پروسس، چیپس و پفک، سهم بیشتری را نسبت به اسیدهای چرب غیراشباع داشتند؛ اما در بررسی انجام شده در استونی اسیدهای چرب اشباع (Saturated Fatty Acid-SFA)، مهم ترین سهم را برای همه ی blended spreads (شیرینی های مخلوط) و برای اکثریت shortenings (هرگونه چربی که در دمای اتاق جامد است برای پخت شیرینی هایی مثل کیک استفاده می‌شود) داشتند (۲۴). اولئیک و الایدیک اسید (C18:1) به‌عنوان بیشترین MUFA در این محصولات دیده شدند که در روغن‌ها، فراورده پف‌کرده بلغور ذرت و کره به ترتیب (۵۵/۰۵، ۴۶/۶۱، ۴۳/۴۸) عمده‌ترین منبع اسید چرب به شمار آمد. لینولئیک اسید یک امگا ۶ اصلی از چربی های گروه PUFA است و عمدتاً در روغن سبزیجات یافت می‌شود که به تبع در غذاهای سرخ کردنی باید مقدار بالایی داشته باشد (۲۱) که از ۱۴/۴۷ درصد در گروه چیپس تا ۵۳/۸۸ درصد در گروه روغن‌ها متغیر بود. با توجه به اینکه فقط یک مورد از روغن‌های مورد بررسی جامد وبقیه مایع بودند خود دلیل اصلی این مسئله می‌باشد که اسیدهای چرب اشباع در این گروه کمتر از غیراشباع ها می‌باشند که همچنین در مطالعه انجام شده در هند پالمیتیک اسید و پس از آن اولئیک اسید بیشترین اسید چرب موجود در گروه روغن‌ها و کره‌ها بودند (۲۴).

از آن جایی که اولئیک اسید در کاهش لیپید های خون و به خصوص کلسترول و همچنین کاهش فشار خون موثر است این نتیجه نکته ی امیدوارکننده ای را یادآوری می‌کند (۲۵-۲۶).

اسیدهای چرب با دو پیوند دوگانه شامل لینولئیک اسید (C18:2) و لینوالایدیک اسید (Trans-C18:2) در گروه روغن‌ها و سس مایونز، به ترتیب بیشترین میزان اسیدهای چرب را شامل می‌شدند که در این میان لینولئیک اسید بیشترین سهم را دارا بود. اسیدهای چرب اشباع و ترانس هر دو به یک اندازه باعث افزایش LDL کلسترول می‌شوند، اما اسیدهای چرب ترانس HDL کلسترول را نیز کاهش می دهند (۱). طبق مطالب مذکور حتی اگر مضرات اسیدهای چرب ترانس و اشباع را یکسان فرض کنیم بر اساس نتایج این مطالعه می توان نتیجه گرفت مصرف به ترتیب فرآورده پف‌کرده بلغور ذرت، چیپس و پنیر پیتزا پروسس و کره در ایران عوارض بیشتری را در مقایسه با سایر محصولات غذایی مورد مطالعه ایجاد می‌کند. نتایج این مطالعه نشان داد که در غذاهایی که احتمال وجود اسید چرب ترانس و اشباع در آن‌ها وجود دارد، مقدار این اسید چرب ها رو به کاهش است اما به هر حال زمانی که افزایش تنها ۲ درصد انرژی در دریافت اسید چرب ترانس صنعتی و اشباع نسبت میان- LDL کلسترول و- HDL کلسترول را ۰/۱ افزایش می‌دهد و همین ۰/۱ باعث افزایش ۵ درصدی در خطر بیماری‌های قلبی می‌شود (۲۲).

برای ایجاد جامعه ای سالم و کاهش هزینه های گزاف در بیماران قلبی- عروقی باید غذاهای بدون اسید چرب ترانس و میزان پایین اسید چرب اشباع مصرف شود. بدین منظور پیشنهاد می‌شود نظارت بیشتری بر صحت تبلیغات شرکت‌های تولید کننده مواد غذایی در خصوص وجود برچسب‌های حاوی نوع و میزان دقیق همه ی اسیدهای چرب وجود داشته باشد. همچنین پیشنهاد می‌شود میزان دریافت انرژی حاصل از مصرف آن مواد غذایی ذکر شود تا مردم تا حد امکان از خرید محصولات حاوی اسیدهای چرب اشباع و ترانس با کالری بالا خودداری نمایند.

تقدیر و تشکر

بدین وسیله از معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی ایران در تأمین مالی این مطالعه تشکرو قدردانی می‌گردد.

www.SID.ir

Archive Of SID

منابع

1. Mensink RP, Zock PL, Kester AD, Katan MB. Effects of dietary fatty acids and carbohydrates on the ratio of serum total to HDL cholesterol and on serum lipids and apolipoproteins: a meta-analysis of 60 controlled trials. Am J Clin Nutr 2003; 77(5):1146-55.

2. Nestel PJ. Effects of dairy fats within different foods on plasma lipids. J Am Coll Nutr 2008; 27(6):735S-40S.

3. Matthan NR, Welty FK, Barrett PH, Harausz C,Dolnikowski GG, Parks JS, et al. Dietary hydrogenated fat increases high-density lipoprotein apoA-I catabolism and decreases lowdensity lipoprotein apoB 100-catabolism in hypercholesterolemic women. Arterioscler Thromb Vasc Biol 2004;24(6):1092-7.

4. Martin CA, Milinsk MC, Visentainer JV, Matsushita M, de-Souza NE. Trans fatty acid forming processes in foods: a review. An Acad Bras Cienc 2007;79(2):343-50.

5. Mozaffarian D. Trans fatty acids-effects on systemic inflammation and endothelial function. Atheroscler Suppl 2006;7(2): 29-32.[Persian]

6. Esmaillzadeh A, Azadbakht L. Home use of vegetable oils, markers of systemic inflammation, and endothelial dysfunction among women. Am J Clin Nutr 2008;88(4):913-21. [Persian]

7. Esmaillzadeh A, Azadbakht L. Consumption of hydrogenated versus nonhydrogenated vegetable oils and risk of insulin resistance and the metabolic syndrome among Iranian adult women. Diabetes Care 2008;31(2):223-6. [Persian]

8. Food and Drug Administration. Provide better information to consumers on trans fats [Online]. 2003. Available from: URL: http://www. foodrisk.org/nutrition_labeling/food_c ontent/trans_fat.cfm

9. Meremäe K, Roasto M, Kuusik S, Ots M, Henno M. Trans fatty acid contents in selected dietary fats in the Estonian market. J Food Sci 2012;77(8):163-8.

10. Nazari B, Asgari s, Sarrafzadegan N, Saberi S, Azadbakht L, Esmaeilzade A. The study of amount and type of fatty acids found in some of the most Iranian consumed foods. Journal of Isfahan Medical School Jims 2010;99(27):534-26. [Persian]

11. Micha R, Mozaffarian D. Saturated fat and cardiometabolic risk factors, coronary heart disease, stroke, and diabetes: a fresh look at the evidence. Lipids 2010;45(10):893-905. [Persian]

12. Micha R, Mozaffarian D. Trans fatty acids: effects on metabolic syndrome, heart disease and diabetes. Nature Reviews Endocrinology 2009;5(6):335-44. [Persian]

13. Eyre H, Kahn R, Robertson RM, Clark NG, Doyle C, Gansler T, et al. Preventing cancer, cardiovascular disease, and diabetes: A common agenda for the American Cancer Society, the American Diabetes Association, and the American Heart Association. CA: a cancer journal for clinicians 2008;54(4):190-207.

14. Dashti N, Feng Q, Freeman MR, Gandhi M, Franklin FA. Trans polyunsaturated fatty acids have more adverse effects than saturated fatty acids on the concentration and composition of lipoproteins secreted by human hepatoma HepG2 Cells. The Journal of nutrition. Jn .2002;132(9):2651-9. [Persian]

15. Tvrzicka E, Stella Kremmyda L, Stankova B, Zak A. Fatty acids as biocompounds: Their role in human metabolism, health and disease – A review. Part 1: Classification, dietary sources and biological functions. Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub 2011;155(2):117–130

16. Yamada M, Sasaki S, Murakami K, Takahashi Y, OkubHo, Hirota N, et al. Estimation of trans fatty acid intake in Japanese adults using day diet records based on a food composition database developed for the Japanese population. J Epidemiol 2010;20(2):119-27.

17. Leth T, Jensen HG, Mikkelsen AE, Bysted A. The effect of the regulation on trans fatty acid content in Danish food. Atherosclerosis Supplements 2006;7:53-6.

18. Mozaffarian D, Abdollahi M, Campos H, Houshiarrad A, Willett WC. Consumption of trans fats and estimated effects on coronary heart disease in Iran. European Journal Of Clinical Nutrition 2007;61:4-1010. [Persian]

19. Horwitz W, Editor. Official methods of analysis of AOAC international. 17th ed. USA; 2012. p. 877- 24177.

20. Mario Fernández P, Juan S. Fatty acid composition of commercial Spanish fast food and snack food. Journal of Food Composition and Analysis 2000;13(3):275-81.

21. Dashti B, Al-Awadi F, Sawaya W, Al-Otaibi J, Al-Sayegh A. Fatty acid profile and cholesterol content of 32 selected dishes in the state of Kuwait. Food chemistry 2003;80(3):377-86. [Persian]

22. Pasdar Y, Bahrami Gh, Karvand F, Khodadoost M, Rezaei M,Niazi S. Determining the fatty acid content of the most common meat products in Kermanshah, Iran. Journal of golestan Medical School 20141;1:42-51. [Persian]

23. Nazari B, Asgary S, Azadbakht L. Fatty acid analysis of Iranian junk food, dairy, and bakery products: Special attention to trans-tats. J Res Med Sci 2012;17(10):952-7. [Persian]

24. Merem¨Ae K, Roasto M, Kuusik S, Ots M, Henno M. Trans fatty acid contents in selected dietary fats. The Estonian Market Journal Of Food Science 2012;77(8):T163-8

25. Tholstrup T, Ehnholm C, Jauhiainen M, Petersen M, Høy CE, Lund P, et al. Effects of medium-chain fatty acids and oleic acid on blood

www.SID.ir

Archive Of SID

lipids, lipoproteins, glucose, insulin, and lipid transfer protein activities. Am J Clin Nutr 2004; 79:564-9.

26. Zock PL, Katan MB. Hydrogenation alternatives: effects of trans fatty acids and stearic acid versus linoleic acid on serum lipids and lipoproteins in humans. J Lipid Res 1992;33: 399-410.

www.SID.ir

Archive Of SID

Original Article http://rjms.iums.ac.ir

Study of saturated and unsaturated fatty acids in certain foods of Iran

***Mohammadreza Eskandarion**, MSc, Department of Biochemistry, School of Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran (*Corresponding author). m_eskandarion@yahoo.com
Mohammad Najafi, PhD, Department of Biochemistry, School of Medicine, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. nbsmmsbn@iums.ac.ir
Maryam Teimori, PhD student of Clinical Biochemistry, Department of Biochemistry, School of Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. m.teimouri20@gmail.com
Fereshteh Parto, MSc in Clinical Biochemistry, Department of Biochemistry, School of Medicine, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. parto4@gmail.com

Abstract

Background: Cardiovascular diseases are the main cause of mortality in the world. Diets containing saturated fatty acids, industrial trans fatty acids and unsaturated Cis fatty acids, have different effects on blood lipids, insulin resistance, thrombosis and impaired endothelial cell function. Accordingly, this study aims at measuring the amount of fatty acids in some food products that are commonly used by the Iranians.

Methods: The packaged samples included 46 different products from 7 food groups (oil, butter, mayonnaise sauce, processed pizza cheese, Corn Grits Puff Snacks, potato chips and sausages) were randomly purchased from supermarkets. Fatty acids were extracted using temperature and AOAC standard method and methylation was carried out using n-hexane and methanol. Finally, isolated fatty acid composition was measured and statistically analyzed in the standard conditions using gas chromatography equipped with FID detector.

Results: Among 46 samples, palmitic acid (C16: 0) had the highest amount of saturated fatty acids in Corn Grits Puff Snacks at the rate of 40.1% which was significantly higher than other groups under study ($p<0.05$). The amount of unsaturated fatty acids with a Cis double bond varied from 25.83% in mayonnaise sauce group to 55.35% in oils group. Oleic acid (C18: 1) was the most common unsaturated fatty acid and the most unsaturated fatty acid with multiple double bonds were observed in mayonnaise sauce group as much as 60.26% ($p<0.05$)

Conclusion: The total amount of saturated and unsaturated fatty acids in some food groups such as Corn Grits Puff Snacks, potato chips, processed pizza cheese and butter is high that can negatively affect consumers' health. Accordingly, better surveillance in production mode and the use of food labels on these products and determining proper consumption pattern are recommended for promotion of health level among Iranian people.

Keywords: Fatty acids, Cardiovascular diseases, Food products, Gas chromatography

www.SID.ir