جرجانی حکیم سید اسماعیل
مقاله پژوهشی

میزان اسیدهای چرب موجود در پرمصرف ترین فرآورده های گوشتی در شهر کرمانشاه

دکتر یحیي پاسدار[1]، دکتر غلامرضا بهرامی[2]، دکتر فاطمه کاروند[3]، محمود خدادوست[4*]، دکتر منصور رضایی[5]، صدیقه نیازی[6]

۱. دکترای علوم تغذیه، استادیار علوم تغذیه، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران
۲. دکترای فارماکولوژی، استاد فارماکولوژی، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه،ایران
۳. دکترای حرفه ای داروسازي، دانشکده داروسازي، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه ، کرمانشاه، ایران
٤. کارشناسی ارشد اپیدمیولوژی، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۵. دکترای آمار، استادیار آمار، گروه آمار و اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه،کرمانشاه،ایران
٦. کارشناس ارشد آموزش بهداشت، کارشناس پژوهشی معاونت تحقیقات و فناوری، دانشگاه علوم پزشکی گلستان، گرگان، ایران

چکیده

زمینه و هدف: مصرف زیاد اسیدهای چرب ترانس در مواد غذایی با افزایش خطر بیماری های قلبی عروقی، مقاومت به انسولین، ایجاد اختلالات چربی خون، دیابت و احتمال سرطان همراه است. بر همین اساس اغلب کشورهای توسعه یافته میزان صفر تا دو درصد را برای حمایت از مصرف کنندگان لحاظ می کنند. هدف از این پژوهش تعیین میزان اسیدهای چرب موجود در غذاهای آماده پروتئینی و کباب های رستورانی عرضه شده در کرمانشاه بود.

روش بررسی: برای تعیین درصد اسیدهای چرب از۱۴ نوع ماده غذایی پروتئینی و کباب های رستورانی عرضه شده در کرمانشاه ۶۹ نمونه بطور تصادفی مورد آزمایش قرار گرفت. جهت استخراج ۱۴نوع از اسیدهای چرب از روش فولچ و متیلاسیون به روش AOCS استفاده شد. دستگاه گازکروماتوگرافی (GC) مجهز به ردیاب یونی-شعله و ستون مویین ۱۰۰متری برای تعیین میزان اسیدهای چرب ترانس مورد استفاده قرار گرفت.

یافته ها: بیشترین میزان اسیدهای چرب ترانس درکباب لقمه (۲/۳۰ درصد) و کمترین در میگوسوخاری (۰/۱درصد) و شنیسل مرغ (۰/۱۳درصد) مشاهده شد. اسید پالمیتیک (C16:0) بیشترین اسیدهای چرب اشباع موجود در کباب های رستورانی بوده و در بین غذاهای آماده درکباب لقمه از همه بالاتر بود. اسید چرب غیراشباع در کباب های رستورانی کمتر از بقیه نمونه ها بوده (۴۹/۴۴-۳۹/۸ درصد) و در غذاهای آماده از ۴۹/۹۹ درصد درکباب لقمه تا ۷۶/۱۱ درصد درکالباس یافت شد. بیشترین میزان اسید چرب غیراشباع موجود در نمونه ها اسیداولئیک (C18:1c) و اسیدلینولئیک (C18:2c) بود.

نتیجه گیری: کباب لقمه با داشتن بالاترین اسید چرب ترانس و اسیدهای چرب اشباع در بین مواد غذایی پروتئینی می تواند تهدیدی برای سلامت مصرف کنندگان باشد. کنترل دقیق مواد غذایی از نظر نوع اسیدهای چرب، استفاده از برچسب غذایی و آموزش درجهت تغییرالگوی مصرف درکشور برای ارتقاء سطح سلامت مردم پیشنهاد می گردد.

کلید واژه ها: اسیدچرب ، گازکروماتوگرافی، غذاهای آماده، فرآورده های گوشتی، ترکیب اسیدهای چرب

*نویسنده مسئول: محمود خدادوست
نشانی: اوین، ولنجک، بلواردانشجو، دانشگاه علوم پزشکی شهیدبهشتی،دانشکده بهداشت
تلفن: ۰۹۳۰۳۵۰۲٤٦۷ پست الکترونیک: mahmodkhodadost@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه:

اسیدهای چرب به دو گروه اسیدهای چرب اشباع و غیراشباع تقسیم بندی می شوند. اسیدهای چرب ترانس، آن دسته از ایزومرهای اسیدهای چرب هستند که دارای حداقل یک باند دوگانه در وضعیت ترانس باشند. اسیدهای چرب ترانس به طور عمده از طریق هیدروژناسیون صنعتی روغن های گیاهی و به میزان کمتر هیدروژناسیون باکتریایی اسیدهای چرب در معده نشخوارکنندگان تولید می شوند (۱). محتوای اسید چرب ترانس چربی های هیدروژنه صنعتی می تواند تا بیش از ۶۰ درصد از کل اسیدهای چرب موجود در آن محصول باشد (۲, ۳). طی چند دهه گذشته، کاهش مصرف چربی عمده ترین توصیه تغذیه ای برای کاهش احتمال ابتلا به بیماری های قلبی عروقی (CHD) بوده است، اما مطالعات زیادی اخیرا نشان داده که نوع چربی مصرفی اهمیت بیشتری نسبت به مقدار چربی مصرف شده دارد (۴). اسیدهای چرب اشباع و ترانس هر دو دارای اثرات زیانبار بر سلامتی هستند اما تاثیر سوء اسیدهای چرب ترانس به مراتب بیشتر از اسیدهای چرب اشباع است (۵). تأثیرات مصرف اسیدهای چرب اشباع روی لیپیدهای سرم و لیپوپروتئین ها بر اساس نوع آنها متفاوت است. همه اسیدهای چرب اشباع، لیپوپروتئین های با چگالی زیاد (HDL) را بالا می برند اما با کاهش طول زنجیره ی کربنی این اثر بزرگتر می شود (۶). در مقایسه با کربوهیدرات ها مصرف اسیدهای چرب اشباع، کلسترول تام (TC) و لیپوپروتئین-های با چگالی کم (LDL) را افزایش می دهد، تری گلیسیرید (TG) را کاهش می دهد و HDL را نیز افزایش می دهد (۷).

مطالعات زیادی روی اثر اسیدهای چرب اشباع بر بیماری های عروق قلبی تأکید کردند و همچنین این چربی ها به عنوان یک عامل خطر برای مقاومت به انسولین مورد توجه قرارگرفته است (۷, ۸). اسیدهای چرب ترانس موجود در غذاهای صنعتی باعث افزایش تشکیل ذرات LDL غنی از کلسترول می گردد و در مقابل غلظت HDL را کاهش می دهد (۹-۱۱). افزایش تنها ۲ درصد انرژی در دریافت اسیدهای چرب ترانس صنعتی نسبت میان LDL-کلسترول به HDL-کلسترول را ۰/۱ افزایش می دهد که همین ۰/۱ باعث افزایش ۵ درصدی در خطر بیماری های قلبی می شود (۱۲). اسیدهای چرب ترانس با تاثیر بر لیپوپروتئین های خون، عملکرد پلاکت ها، آندوتلیال عروق و سیستم التهابی بدن باعث ایجاد بسیاری از بیماری های مزمن غیرواگیر از قبیل آترواسکلروز، دیابت، مرگ ناگهانی قلبی، چاقی و آسم و همچنین سرطانهای پستان، پروستات و روده بزرگ می شوند (۱۳-۲۰).

اسیدهای چرب ترانس همچنین باعث اختلال در رشد و نمو جنین می شوند (۲۱, ۲۲).

در دهه های گذشته گزارش های زیادی در مورد تأثیرات اسیدهای چرب ترانس بر سلامتی انسان تهیه شد و کشورهای زیادی محدودیت مصرف آن را پذیرفته اند (۲۳). در سال ۱۹۹۴، سازمان بهداشت جهانی(WHO) اعلام کرد که اسیدهای چرب ترانس موجود در غذاها باید کمتر از ۴ درصد کل چربی مصرفی باشد و صنایع غذایی را وادار کرد که چربی ترانس را در غذاها کم کنند (۲۴). سازمان غذا و دارو (FDA) در سال ۱۹۹۹ قانونی صادرکرد مبنی بر اینکه مواد غذایی باید دارای برچسبی باشند که مقدار اسیدهای چرب ترانس غذا روی آن نوشته شده باشد. همچنین در ۱۱ جولای ۲۰۰۳ یک قانون نهایی صادرکرد که تولیدکنندگان را مجبور می ساخت مقدار اسیدهای چرب ترانس را در بر چسب های غذایی درج کنند تا مصرف کنندگان بتوانند دریافت اسیدهای چرب ترانس خود را به کمتر از ۱ درصد برسانند (۲۵). دانمارک نیز به منظور کاهش خطر مرتبط با مصرف بالای اسیدهای چرب ترانس، مشخص کرد که بیشترین سطح این اسیدهای چرب در فرآورده های صنعتی در حد ۲ گرم در هر ۱۰۰ گرم می تواند باشد (۲۶). اسیدهای چرب ترانس در مقایسه با اسیدهای چرب اشباع باعث افزایش ۱۰ برابر خطر بیماری های قلبی عروقی می گردند. بنابراین تنظیم سطح اسیدهای چرب ترانس در محصولات غذایی امری ضروری است. این امر تأیید می نماید که سطح اسیدهای چرب ترانس در محصولات غذایی بایستی تحت کنترل بوده و تنظیم گردد. مطالعات انجام شده در ایران نشان داده اند که محتوای اسیدهای چرب ترانس موجود در غذاهای آماده ایرانی بسیار بالاتر از میزان مجاز (حداکثر ۲ درصد) است (۵).

همچنین روغن های جامد موجود در بازار ایران مقادیر قابل توجهی اسیدهای چرب بالابرنده کلسترول وجود دارد. مجموع اسیدهای چرب اشباع و ترانس در روغن های جامد ایران ۵۹/۱ درصد است و این میانگین در برخی نمونه ها بیش از ۷۰ درصد است (۴). با توجه به اثرات زیان بار ذکر شده در مصرف بالای اسیدهای چرب ترانس و اینکه تا کنون اطلاعات کاملی راجع به میزان آنها در مواد غذایی آماده مثل کباب لقمه، برگر، سوسیس، کالباس، شنیسل ، ناگت، پیتزا و غیره که امروزه مصرف بالایی در بین مردم دارند، در دسترس قرار نگرفته است در این مطالعه به این موضوع پرداخته خواهد شد.

Archive of SID
www.SID.ir

مواد و روش ها:

در این مطالعه مقطعی آزمایشگاهی، ابتدا ۱۴ نوع از پرمصرف ترین محصولات غذایی (کباب لقمه، برگر،کوبیده، دنده کباب، پیتزا، جوجه کباب، فلافل، کباب برگ، سوسیس، ناگت، کالباس، فیله مرغ سوخاری، شینسل مرغ، میگوسوخاری) انتخاب شد که شامل غذاهای آماده پروتئینی و ۴ نوع کباب رستورانی بود. مارک های انتخاب شده برای هر محصول بر اساس مارک های موجود در فروشگاه هایی در نقاط مختلف شهر کرمانشاه در پاییز ۱۳۸۹ تعیین شد. از هر مارک انتخاب شده ۳ بسته جهت تهیه نمونه خریداری گردید. از مارک های مختلف تمامی محصولات غذایی ۳۹ نمونه، و از غذاهای کبابی و پیتزا در نقاط مختلف کرمانشاه ۳۰ نمونه و در مجموع ۶۹ نمونه از پرمصرف ترین محصولات غذایی انتخاب شد. تعداد تکرار آزمایش برای هر نمونه ۳ نوبت بود. مارک های انتخاب شده مارک های پر مصرفی بودند که در اکثر فروشگاه ها عرضه می شدند.

نوع محصولات و مارک های هر نوع برای هر کدام از نمونه ها به شرح ذیل بودند:

مارک هایی که در این مطالعه بررسی شدند: کباب لقمه (ارونی-آفرین باختر-۲۰۲)، میگو سوخاری (مارین-کاله-ارونی-ب.آ)، فیله مرغ سوخاری (ارونی-سولیکو-ب.آ)، شنیتسل مرغ (کاله-سولیکو-ب.آ)، ناگت (مرغ کاله- گوشت کاله- مرغ سولیکو-مرغ ب.آ-گوشت گوشتیران)، برگر (گوشتیران- ۲۰۲ معمولی-کاله- آفرین باختر- ب.آ-ممتاز۲۰۲-مرغ ب.آ-مرغ کاله)، سوسیس (سورن-آفرین باختر-مفیدان-ممتاز آندره-بیستون-هات داگ آندره)، کالباس (پردیس- مرغ پردیس-گوشتیران- بیستون-آندره- مرغ آندره-سپاس)

محله هایی که فلافل از آنجا تهیه گردید: (سه راه مسکن-پارک شاهد- نمایشگاه- میدان آزادی- مصدق)

رستورانهایی که نمونه های کباب و پیتزا از آنجا تهیه شدند شامل: دنده کباب (جمشید- حیدری- بیشه- داریوش- شهر شب)،کباب برگ (جمشید- ارگ- بامداد- یاس- شهر شب)،کباب کوبیده (جمشید- ارگ- بامداد- یاس- شهر شب)، جوجه کباب (ارگ- زاگرس- پاپای- سه راه مسکن- آریانا)، پیتزا(ارگ- زاگرس- پاپای- سه راه مسکن- آریانا)

برای خریدن نمونه به عنوان مشتری معمولی وارد فروشگاه شده و محصولات مورد نظر خریداری شدند.

نمونه های بسته بندی شده کاملا سالم و بدون آسیب دیدگی بوده و حداقل یک هفته از زمان انقضای مصرف آنها باقی مانده بود. نمونه ها در بسته بندی و شرایط استاندارد به آزمایشگاه منتقل شدند و تا زمان استخراج که حداکثر ۴ روز پس از خریداری بود، مطابق با شرایط نگهداری نوشته شده روی بسته بندی هر محصول، در یخچال (دمای ۴ درجه سانتیگراد) و یا فریزر (دمای ۱۸- درجه سانتیگراد) نگهداری شد. نمونه هایی که نیاز به سرخ کردن داشتند در سرخ کن و با روغن مخصوص سرخ کردنی بدون ترانس بهار بر اساس دستور نوشته شده روی بسته بندی هر محصول، سرخ شد. نمونه سرخ شده به قطعات بسیار ریز تبدیل شده و ۰/۲۵ گرم از آن برای استخراج وزن گردید. کباب های رستورانی، پیتزا و فلافل هرکدام از ۵ رستوران در نقاط مختلف شهر خریداری شده، به آزمایشگاه منتقل شدند و بلافاصله قطعه کوچکی از آنها جهت استخراج به قطعات بسیار ریز تبدیل شد.

به منظور استخراج اسیدهای چرب از روش فولچ استفاده شد. ۰/۲۵گرم از نمونه سرخ شده یا خریداری شده از رستوران که کاملا خرد شده بود را درون لوله آزمایش ریخته و ۵ سی سی محلول کلروفرم : متانول (v/v۱:۲) حاوی BHT ۰/۰۱ درصد به عنوان آنتی اکسیدان، به آن اضافه نموده و ۵ دقیقه در دستگاه سونیکاتور قرار داده شدند. سپس به مدت ۲ دقیقه ورتکس شدند. مخلوط به دست آمده برای جداسازی ذرات جامد از کاغذ صافی عبور داده شد. فاز باقی مانده عاری از هر گونه مادهٔ جامدی بود. فاز حاصل به یک لولهٔ آزمایش منتقل شد و به میزان یک پنجم حجم محلول موجود در آن آب مقطر اضافه شد. پس از سه دقیقه سانتریفیوژ با دور ۴۰۰۰ در دقیقه دو فاز در لولهٔ آزمایش تشکیل گردید فاز رویی که حاوی آب و ناخالصی های غیر لیپیدی بود دور ریخته شد و دوباره یک پنجم حجم باقی مانده آب مقطر به لوله اضافه و سانتریفیوژ شد. این عمل سه بار تکرار شد که دفعه دوم دو دقیقه و دفعه سوم یک دقیقه سانتریفیوژ انجام شد. درآخر فاز غیرآلی آن کاملاً جدا شد. محلول حاصل تحت گاز نیتروژن در بن ماری با دمای ۴۰ درجهٔ سانتیگراد خشک شد. روغن حاصل وزن شد. یک سی سی هگزان به آن اضافه شد. پس از بسته شدن در آن توسط پارافیلم، به فریزر انتقال داده شد(۲۷).مشتق سازی به روش AOCS(American oil chemists society) انجام شد به این شکل که نمونه های خارج شده از فریزر ورتکس شد. ۵۰ میکرولیتر از آن و۵۰ میکرولیتر ازمحلول یک میلی گرم بر میلی لیتر استاندارد داخلی C۱۳ به یک لولهٔ آزمایش منتقل شد و

Archive of SID
www.SID.ir

به آن دو سی سی NaOH متانولی ۰/۵ مولار اضافه شد. پس از ۳۰ ثانیه ورتکس، ۷ دقیقه در دمای ۱۰۰ درجهٔ سانتیگراد حرارت داده شد. واکنش صابونی شدن صورت گرفته و محلول به رنگ صورتی روشن درآمد. به لولهٔ آزمایش پس از سرد شدن دو سی سی BF_3 ۱۴ درصد اضافه نموده و پس از ۳۰ ثانیه ورتکس، پنج دقیقه در دمای ۱۰۰ درجهٔ سانتیگراد حرارت داده شد. پس از سرد شدن به آن چهار سی سی محلول NaCl اشباع و دو سی سی هگزان اضافه شد. پس از ۳۰ ثانیه ورتکس و یک دقیقه سانتریفیوژ با دور ۴۰۰۰ در دقیقه فاز رویی جدا و توسط گاز ازت در بن ماری ۴۰ درجهٔ سانتیگراد خشک گردید. در نهایت ۱۰۰ میکرولیتر هگزان به آن اضافه نموده و یک میکرولیتر از آن به گاز کروماتوگرافی کالیبره شده تزریق گردید (۲۸).

شناسایی و تعیین مقدار اسیدهای چرب موجود در روغن های استخراج شده با سیستم GC واریان مدل CP-۳۸۰۰ ساخت کشور ژاپن مجهز به آشکارساز یونی-شعله و ستون مویین-CP Sil ۸۸ به طول ۱۰۰ متر و قطر داخلی ۰/۲۵ میلی متر انجام گرفت. گاز کروماتوگرافی نیز برای اسید آمینه های ۴ تا ۲۰ کالیبره شده بود. اسپلیت دستگاه ۱ به ۱۰۰ تنظیم گردید. دمای محل تزریق و آشکارساز به ترتیب بر روی ۲۷۰ و ۳۰۰ درجه سانتی گراد تنظیم شده بود و دمای ستون به صورت زمان بندی شده برنامه ریزی شده بود. دمای اولیه ۵۰ درجه سانتی گراد تعیین شد و یک دقیقه در همان دما باقی می ماند. سپس با گرادیان ۲۵ درجه در دقیقه به دمای ۱۷۵ درجه سانتی گراد می رسید و یک دقیقه در همان دما باقی می ماند، پس از آن با گرادیان ۴ درجه در دقیقه به دمای ۲۳۰ درجه سانتی گراد می رسید و ۷ دقیقه در همان دما باقی می ماند تا زمان کافی برای خروج همهٔ اسیدهای چرب از ستون وجود داشته باشد. گاز نیتروژن با خلوص ۹۹/۸ درصد و با جریان دو میلی لیتر بر دقیقه به عنوان گاز حامل استفاده گردید. محلول استوک استاندارد حاوی تمامی اسیدهای چرب مورد بررسی با غلظت ۱۴۵میکروگرم بر میلی لیتر برای هر اسید چرب در اتانول تهیه شده بود. غلظت های ۱۰۰- ۳ میکروگرم بر میلی لیتر برای کالیبراسیون توسط رقیق کردن سریالی محلول استوک تهیه شده بودند و C۱۳ با غلظت ۵ میلی گرم بر میلی لیتر به عنوان استاندارد داخلی تهیه شد که به دلیل عدم وجود اسید چرب C۱۳ از آن به عنوان استاندارد داخلی استفاده شد. محلول استوک و استاندارد داخلی در ۴ درجهٔ سانتیگراد و در بالن های تیره رنگ برای جلوگیری از تأثیر نور، نگهداری شد. جهت مشتق سازی محلول اتانولی اسیدهای چرب، به نمونه هر غلظت تهیه شده ۵۰ میکرولیتر ازمحلول C۱۳ معادل ۲۵۰ میکروگرم از آن، اضافه نموده و سپس به آن دو سی سی BF_3 ۱۴ درصد اضافه شد و پس از ۳۰ ثانیه ورتکس ۱۰ دقیقه در دمای ۱۰۰ درجه قرار داده شد و پس از سرد شدن به آن دو سی سی آب مقطر و دو سی سی هگزان اضافه نمودیم. پس از ۳۰ ثانیه ورتکس و یک دقیقه سانتریفیوژ با دور ۴۰۰۰ در دقیقه فاز رویی جدا و توسط گاز ازت در بن ماری ۴۰ درجهٔ سانتیگراد خشک شدند و سپس ۱۰۰ میکرولیتر هگزان به آن اضافه نموده و یک میکرولیتر از آن به گاز کروماتوگرافی تزریق شد و در نهایت منحنی کالیبراسیون برای هر اسید چرب رسم گردید.

LOD (Limit of Detection) و LOQ (Limit of Quantitation) به ترتیب یک میکروگرم بر میلی لیتر و سه میکروگرم بر میلی لیتر به دست آمد. برای سنجش صحت و دقت دستگاه سه غلظت ۳، ۵۰ و ۱۰۰ میکروگرم بر میلی لیتر طی شش روز متوالی به دستگاه تزریق شد. در روز اول تزریق هر غلظت شش بار متوالی انجام شد و ضریب تغییرات، انحراف معیار و میانگین هر غلظت محاسبه گردید. برای تعیین میزان اسیدهای چرب، میانگین درصدهای به دست آمده برای هر نمونه محاسبه شد. داده ها با استفاده از آزمون ANOVA و سپس Tukey و به وسیله نرم افزار spss نسخه ۱۶ آنالیز شد. P<۰/۰۵ معنی دار تلقی گردید.

یافته ها:

در مجموع ۶۹ نمونه از ۱۴ نوع مواد غذایی پروتئینی مورد آزمایش قرار گرفت. این ۱۴ نوع ماده غذایی شامل کباب لقمه، برگر،کوبیده، دنده کباب، پیتزا، جوجه کباب، فلافل، کباب برگ، سوسیس، ناگت، کالباس، فیله مرغ سوخاری، شینسل مرغ، میگوسوخاری بودند که به جز ۴ نوع کباب رستورانی بقیه غذاهای آماده پروتئینی بودند. مواد غذایی انتخاب شده جهت بررسی در این مطالعه از پرمصرف ترین محصولات غذایی گوشتی در شهر کرمانشاه محسوب می شوند.

بیشترین میزان اسیدهای چرب اشباع در این مطالعه مربوط به کباب های رستورانی بود که در بین آنها بیشترین میزان اسیدهای چرب اشباع در کباب برگ و به میزان ۵۲/۴۸ درصد مشاهده شد که در مقایسه با سایرگروه های غذایی مورد آزمایش بطور معنی داری بالاتر بود (P<۰/۰۵). همچنین کمترین میزان اسیدهای چرب اشباع در بین کباب های رستورانی مربوط به جوجه کباب و به میزان۴۶/۷۶ درصد بود (جدول شماره ۱).

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۱. میزان اسیدهای چرب اشباع موجود در پرمصرف ترین موادپروتئینی ایرانی(برحسب درصد)

اسید چرب (درصد)	لوریک اسید	میریستیک اسید	پالمیتیک اسید	استئاریک اسید	آراشیدیک اسید	درصدکل اسیدهای چرب اشباع
موادغذایی	(C۱۲)	(C۱۴)	(C۱۶)	(C۱۸)	(C20)	
کباب لقمه	۰/۱۴±۰/۰۴	۱/۹۳±۰/۸۶	۲۹/۴۲±۱/۷۵	۱۳/۹۱±۲/۲۱	*ND	۴۵/۴۰
میگوسوخاری	۰/۰۵±۰/۰۰۵	۰/۵۷±۰/۰۸	۲۹/۱۲±۲/۳۶	۵/۱۴±۰/۵۴	۰/۰۶±۰/۰۳	۳۴/۹۴
فیله مرغ سوخاری	۰/۰۷±۰/۰۱	۰/۲۷±۰/۰۹	۲۹/۳۸±۴/۳۹	۵/۳۲±۰/۸۰	ND	۳۵/۰۵
شنیسل مرغ	۰/۰۵±۰/۰۰۵	۰/۲۹±۰/۱۱	۲۵/۱۲±۴/۳۸	۶/۲۱±۱/۱۸	ND	۳۱/۶۷
ناگت	۰/۰۹±۰/۰۵	۰/۶۰±۰/۵۲	۲۵/۷۵±۵/۹۲	۷/۱۰±۲/۸۷	ND	۳۳/۵۵
برگر	۰/۱۱±۰/۰۴	۰/۷۹±۰/۸۰	۲۸/۵۸±۲/۷۰	۱۲/۲۵±۶/۰۲	ND	۴۱/۷۴
سوسیس	۰/۵۰±۰/۰۹	۰/۲۶±۰/۰۳	۱۹/۴۶±۱/۸۸	۵/۴۸±۰/۹۳	ND	۲۵/۷۰
کالباس	۰/۲۰±۰/۱۰	۰/۳۰±۰/۱۴	۱۵/۶۰±۲/۲۲	۵/۸۵±۰/۹۸	ND	۲۱/۹۷
فلافل	۰/۰۲±۰/۱۱	۰/۲۳±۰/۱۳	۲۴/۳۰±۳/۰۵	۳/۸۶±۰/۱۳	ND	۲۸/۴۲
دنده کباب	۱/۰۳±۰/۰۵	۱/۸۵±۰/۶۳	۲۶/۸۸±۰/۱۵	۱۶/۹۵±۰/۷۷	۰/۱۲±۰/۰۰۹	۴۶/۸۶
کباب برگ	۰/۵۷±۰/۲۸	۲/۶۶±۲/۸۵	۳۰/۲۵±۵/۲۲	۱۸/۳۳±۲/۰۱	۰/۶۶±۱/۱۴	۵۲/۴۸
کباب کوبیده	۰/۳۷±۰/۰۵	۲/۷۶±۰/۷۲	۳۰/۶۹±۱/۳۲	۱۶/۴۲±۲/۷۲	۰/۲۲±۰/۱۲	۵۰/۴۹
جوجه کباب	۰/۱۲±۰/۰۳	۳/۱۷±۰/۴۱	۳۰/۱۸±۱/۱۰	۱۳/۳۶±۰/۸۷	۰/۰۴±۰/۰۱	۴۶/۷۶
پیتزا	۰/۴۸±۰/۱۰	۲/۲۲±۰/۳۶	۲۴/۳۷±۰/۸۵	۱۲/۰۶±۰/۸۴	۰/۰۷±۰/۰۲	۳۹/۲۱
میانگین ۱۴گروه	۰/۲۷±۰/۰۶	۱/۲۸±۰/۵۵	۲۶/۳۶±۲/۶۶	۱۰/۱۶±۱/۶۴	۰/۱۲۶±۰/۰۶۸	۳۸/۱۵

*غیر قابل تشخیص Pvalue < ۰/۰۵

نتایج آزمون آماری ANOVA و Tukey برای مقایسه میانگین اسیدهای چرب اشباع در غذاهای مختلف (P<۰/۰۵).

در بین غذاهای آماده بیشترین میزان اسیدهای چرب اشباع مربوط به کباب لقمه (۴۵/۴۰ درصد) و کمترین میزان مربوط به کالباس (۲۱/۹۶ درصد) بود (نمودارشماره ۱). بیشترین اسیدچرب اشباع مشاهده شده در ۱۴ گروه مورد آزمایش پالمیتیک اسید (C۱۶:۰) بود. میزان لوریک اسید (C۱۲:۰) در دنده کباب نسبت به سایرگروه های مورد آزمایش بطور معنی داری بیشتر مشاهده شد (۱/۰۳درصد) (P<۰/۰۵). میزان میریستیک اسید (C۱۴:۰) در جوجه کباب به میزان ۳/۱۷ درصد و بطور معنی داری بیشتر از سایرگروه های مورد آزمایش بود (P<۰/۰۵). محتوای پالمیتیک اسید (C۱۶:۰) در کباب کوبیده به میزان۳۰/۶۹ درصد و بطور معنی داری بیشتر از سایرگروه های موردآزمایش بوده است (P<۰/۰۵). میزان استئاریک اسید (C۱۸:۰) و آراشیدیک اسید (C۲۰:۰) درکباب برگ به ترتیب ۱۸/۳۳ درصد و ۰/۶۶ درصد بود که بطور معنی داری بالاتر از سایر گروه های غذایی بود (P<۰/۰۵). میزان اسیدهای چرب حاوی یک پیوند دوگانه سیس از ۴۴/۱۴ درصد در دنده کباب تا ۲۹/۱۴ درصد درکالباس بود.

بیشترین میزان اسیدچرب غیراشباع حاوی یک پیوند دوگانه سیس مربوط به اسیداولئیک (C۱۸:۱c) بود که میانگین کلی آن در ۱۴ گروه مواد غذایی ۳۵/۸۵ درصد و بیشترین مقدار آن در دنده کباب به میزان ۴۳/۸۳ درصد بود و نسبت به سایرگروه های غذایی مورد آزمایش اختلاف معنی داری را نشان داد (P<۰/۰۵). (جدول ۲).

بیشترین مقدار اسیدهای چرب غیراشباع حاوی چند پیوند دوگانه سیس به میزان ۴۶/۹۸ درصد درکالباس بود که این مقدار نسبت به سایرگروه های غذایی مورد آزمایش بطور معنی داری بالاتر بود (P<۰/۰۵).

اسیدلینولئیک (C۱۸:۲) عمده ترین اسیدچرب غیراشباع حاوی چند پیوند دوگانه سیس بود که به میزان۴۴/۱۳ درصد در کالباس نسبت به سایرگروه ها بطور معنی داری بالاتر بود (۰۵/ P<۰).اسیدچرب ترانس الائیدیک اسید (C۱۸:۱t) درکباب لقمه به میزان ۲/۳۰ درصد بود که این مقدار نسبت به سایرگروه های غذایی مورد آزمایش بطور معنی داری بیشتر بود (P<۰/۰۵).

Archive of SID
www.SID.ir

جدول۲. میزان اسیدهای چرب غیر اشباع واسیدهای چرب ترانس موجود در پرمصرف ترین موادپروتئینی ایرانی(برحسب درصد)

اسید چرب (درصد) / موادغذایی	اسیدپالمیتولئیک C16:1	اسید اولئیک C18:1c	اسیدالائیدیک C18:1t	اسیدلینولئیک 18:2:C	اسیدگادولئیک C20:1	اسیدلینولنیک C18:3	اسید اوروسیک C22:1	اسیدایکوزا پنتائنوئیک C20:5	اسیددوکوزا هگزانوئیک C22:6	مجموع MUFA	مجموع PUFA	PUFA/ SFA
کباب لقمه	۲/۵۰±۱/۴۶	۳۹/۳۷±۲/۰۷	۲/۳۰±۰/۲۹	۸/۰۹±۲/۸۵	ND	۰/۰۷±۰/۰۲	ND	ND	*ND	۴۱/۸۷	۸/۱۲	۰/۱۸
میگوسوخاری	۱/۳۰±۰/۵۴	۳۵/۸۳±۲/۷۴	۰/۱۰±۰/۰۵	۲۵/۶۶±۴/۷۹	ND	۰/۹۰±۱/۰۳	ND	۰/۵۱±۰/۳۰	۰/۲۷±۰/۱۲	۳۷/۱۳	۲۷/۳۷	۰/۷۸
فیله مرغ سوخاری	۱/۸±۰/۸۴	۳۵/۳۳±۱/۵۰	۰/۱۵±۰/۰۴	۲۴/۵۹±۷/۹۶	ND	۰/۷۷±۰/۳۵	ND	ND	ND	۳۷/۱۳	۲۵/۳۶	۰/۷۲
شنیسل مرغ	۱/۷۳±۰/۱۷	۳۵/۸۱±۲/۵۰	۰/۱۳±۰/۰۴	۲۶/۲۵±۵/۵۸	۰/۱۸±۰/۶۲	۰/۸۶±۰/۶۳	ND	ND	ND	۳۷/۷۱	۲۷/۱۱	۰/۸۶
ناگت	۱/۳۲±۰/۴۶	۳۵/۶۰±۳/۷۳	۰/۲۸±۰/۳۷	۲۷/۵۴±۳/۱۰	۰/۰۴±۰/۰۱	۰/۷۳±۱/۰۳	ND	ND	ND	۳۶/۵۶	۲۸/۲۸	۰/۸۴
برگر	۱/۴۵±۰/۵۸	۳۷/۹۰±۳/۵۰	۱/۳۳±۰/۳۳	۱۵/۹۸±۹/۰۴	ND	۰/۲۱±۰/۰۸	ND	ND	ND	۳۹/۳۶	۱۶/۱۹	۰/۳۹
سوسیس	۱۹/۰۰±۰/۲۶	۳۱/۹۶±۱/۵۶	۰/۳۴±۰/۰۹	۳۷/۸۲±۴/۱۶	۰/۰۹±۰/۰۶	۲/۷۰±۰/۵۸	ND	ND	ND	۳۲/۱۹	۴۰/۵۳	۰/۷۹
کالباس	۰/۳۸±۰/۲۵	۲۸/۲۸±۲/۷۴	۰/۲۸±۰/۳۵	۴۴/۱۳±۵/۰۱	۰/۴۹±۰/۲۷	۲/۸۴±۰/۵۵	ND	ND	ND	۲۹/۱۴	۴۶/۹۸	۲/۱۴
فلافل	۱/۰۵±۰/۷۱	۳۶/۸۰±۲/۱۹	۰/۴۱±۰/۰۵	۳۲/۳۰±۵/۰۸	ND	۰/۶۹±۰/۰۶	ND	ND	ND	۳۷/۸۶	۳۲/۹۹	۱/۱۶
دنده کباب	۰/۳۱±۰/۱۱	۴۳/۸۲±۱/۹۴	۰/۵۴±۰/۲۴	۵/۰۵±۱/۴۰	ND	۰/۲۴±۰/۱۶	ND	ND	ND	۴۴/۱۴	۵/۳۰	۰/۱۱
کباب برگ	۰/۲۵±۰/۳۹	۳۳/۷۸±۵/۵۱	۰/۳۸±۰/۳۰	۵/۲۲±۲/۷۳	ND	۰/۵۵±۰/۴۷	ND	ND	ND	۳۴/۰۳	۵/۷۷	۰/۱۱
کباب کوبیده	۱/۱۶±۰/۰۵	۳۷/۷۱±۴/۳۵	۱/۱۹±۰/۱۶	۳/۳۶±۰/۸۹	ND	۰/۱۴±۰/۰۲	ND	ND	ND	۳۸/۸۷	۳/۴۹	۰/۰۷
جوجه کباب	۳/۵۶±۰/۴۵	۳۶/۹۷±۱/۰۳	۰/۴۱±۰/۰۵	۶/۵۵±۰/۵۱	ND	۰/۵۰±۰/۲۵	ND	ND	ND	۴۰/۵۳	۷/۰۵	۰/۱۵
پیتزا	۲/۳۵±۰/۶۰	۳۲/۷۹±۱/۴۸	۰/۴۶±۰/۱۲	۲۲/۴۷±۲/۶۹	ND	۱/۰۹±۰/۱۷	ND	ND	ND	۳۵/۱۴	۲۳/۵۷	۰/۶۰
میانگین ۱۴گروه	۱/۴۱±۰/۴۹	۳۵/۸۵±۲/۶۲	۰/۵۹±۰/۱۷	۲۰/۳۵±۲/۴۶	۰/۰۶±۰/۰۴	۰/۸۸±۰/۳۶	ND	۰/۰۴±۰/۰۲	۰/۰۲±۰/۰۱	۳۷/۲۵	۲۱/۲۹	۰/۵۶

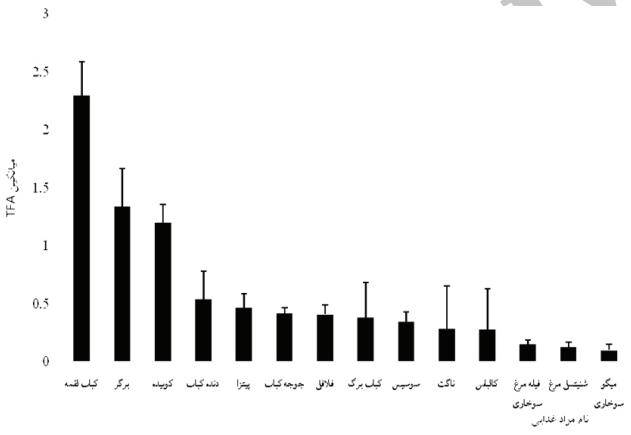
*غیر قابل تشخیص Pvalue < ۰/۰۵

نتایج آزمون آماری ANOVA و Tukey برای مقایسه میانگین اسیدهای چرب اشباع در غذاهای مختلف (P<۰/۰۵).

نمودار شماره ۲ میزان اسید چرب ترانس الائیدیک اسید در۱۴ گروه غذایی مورد آزمایش را نشان می دهد (نمودارشماره۲). بیشترین نسبت اسیدهای چرب غیراشباع با چند پیوند دوگانه به اسیدهای چرب اشباع مربوط به کالباس به میزان ۲/۱۴ بود (نمودارشماره۳).

بحث و نتیجه گیری:

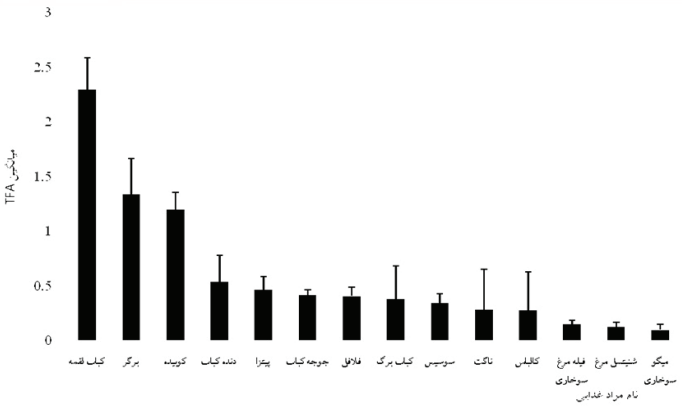
بر اساس یافته های این مطالعه درصد اسید چرب ترانس در غذاهای آماده مورد آزمایش از ۰/۱ درصد در میگو سوخاری تا ۲/۳ درصد در کباب لقمه به دست آمد. با توجه به تست آماری توکی درصد اسید چرب ترانس در کباب لقمه به طور معنی داری نسبت به بقیه نمونه ها بیشتر بود، بعد از کباب لقمه دو نمونه برگر و کباب کوبیده نسبت به هم تفاوت معنی داری نداشتند اما نسبت به بقیه نمونه ها به طور معنی داری دارای اسید چرب ترانس بیشتری بودند. به طور کلی به جز کباب لقمه بقیه نمونه های مورد آزمایش حاوی اسید چرب ترانس، کمتر از حد مجاز (۲ درصد) بودند. همچنین میانگین ایزومر ترانس C18:1 در هشت مارک خریداری شده از برگرها ۱/۳۳ درصد بود.



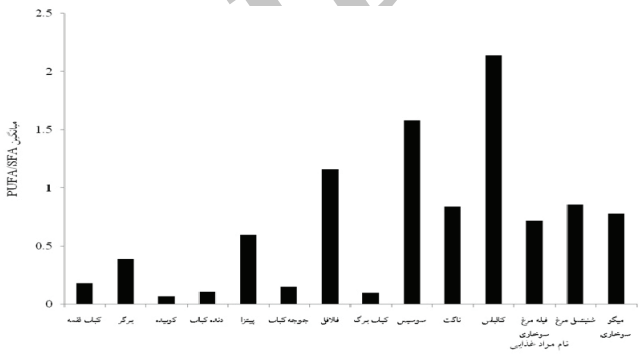
نمودار۱. میانگین اسیدهای چرب اشباع (SFA)در ۱۴ نوع منتخب مواد غذایی ایرانی(برحسب درصد)
SFA= Saturated fatty acids

Wagner و همکاران در استرالیا در سال ۲۰۰۸ میزان اسید چرب ترانس در همبرگر را بررسی کردند و در آن مطالعه میزان ایزومر ترانس C18:1 ۱/۵۷درصد به دست آمد که با نتیجه مطالعه حاضر هم خوانی دارد(۲۹). در اسپانیا نیز برگرها توسط Mario مورد مطالعه قرارگرفتند و درصد ایزومرترانس C18:1 ۳/۷ درصد گزارش شد، (۳۰) که نتایج آن با نتایج این مطالعه هم خوانی دارد.

Archive of SID
www.SID.ir



نمودار۲. میانگین اسیدهای چرب ترانس (TFA) در ۱۴ نوع منتخب مواد غذایی ایرانی(برحسب درصد)
TFA= Trans fatty acids



نمودار۳. میانگین نسبت PUFAبه SFA در ۱۴ نوع منتخب مواد غذایی ایرانی(برحسب درصد)
PUFA= poly unsaturated fatty acids
SFA=saturated fatty acids

اما در اصفهان تحقیقی با نتایج متفاوت توسط نظری و همکاران در سال ۱۳۸۷ انجام شد که در آن میزان ایزومر ترانس C۱۸:۱ برای همبرگر ۲۶/۹ درصد گزارش شد که در آن عمده ترین دلیل بالا بودن اسید چرب ترانس در نمونه ها استفاده از روغن های هیدروژنه بیان شده است(۵). ایزومر ترانس C۱۸:۱ درکالباس ۰/۲۸ درصد از کل اسیدهای چرب را به خود اختصاص داد. نکته مورد توجه در ارتباط با کالباس، این است که بدون سرخ شدن مصرف می شود و از آنجایی که خود کالباس منبع غنی از اسید چرب ترانس نیست، انتظار درصد بالای ترانس از آن نمی رود. در مطالعه نظری و همکاران درصد ایزومر ترانس C۱۸:۱ در کالباس ۲۱/۲ درصد گزارش شده است (۵). محتوای اسیدهای چرب ترانس نه تنها به نوع فرآورده های غذایی بستگی دارد بلکه حتی در غذاهای مشابه به منبع تهیه غذا نیز وابسته است. بنابراین مقایسه معنی داری نمی توان بین مطالعات مختلف داشت (۳۱). از طرفی پروسه سرخ کردن غذا در روغن به عنوان منبع اسیدهای چرب ترانس مورد توجه قرار گرفته است به طوری که بیشتر میزان موجود در غذاها مربوط به روغنی است که از آن استفاده شده است و معمولا مربوط به خود غذا نیست (۳۲). بنابراین درصد کم اسیدهای چرب ترانس در نمونه ها با توجه به اینکه در این مطالعه از روغن بدون ترانس برای سرخ کردن استفاده شد، دور از انتظار نبود. با توجه به سایر مطالعات مشاهده می شود که نتایج به دست آمده در همه آنها تقریبا مشابه است، تنها در پژوهشی که در اصفهان انجام شده نتایج خیلی متفاوت با مطالعات دیگر بوده است که علت آن را استفاده از روغن های هیدروژنه صنعتی بیان نمودند البته با این وجود برای نمونه ای مثل کالباس که حتی برای مصرف سرخ هم نمی شود دور از انتظار است.

بیشترین درصد اسیدهای چرب اشباع مربوط به کباب های رستورانی بوده و در بین غذاهای آماده در کباب لقمه از همه بالاتر بود. بیشترین اسیدهای چرب اشباع موجود در نمونه ها اسید پالمیتیک (C۱۶:۰) بود. میانگین مقدار اسیدهای چرب اشباع در هشت مارک خریداری شده از برگرها ۴۱/۷ درصد از کل اسیدهای چرب بود که از این مقدار بیشترین درصد به اسید پالمیتیک (۲۸/۵۸ درصد) و کمترین درصد به اسید لوریک (۰/۱۱ درصد) اختصاص یافت. در مطالعه انجام شده توسط Mario در 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 (۳۰). در مطالعه انجام شده توسط نظری و همکاران، میزان اسیدهای چرب اشباع از ۲۱/۵ درصد در سوسیس ها تا ۳۸ درصد در همبرگرها متنوع بوده است و همچنین اسید چرب اشباع عمده در آن استئاریک اسید (۱۹/۸درصد) بود (۵) که علت تفاوت نتایج این مطالعه ممکن است استفاده از روغن های هیدروژنه صنعتی باشد. اسیدهای چرب اشباع سطح کلسترول که یکی از عوامل خطر بیماری های قلبی عروقی(CHD) به شمار می رود را بالا می برند و این افزایش سطح به واسطه لوریک اسید، میریستیک اسید و پالمتیک اسید رخ می دهد (۳۳). همان طور که مشاهده شد در این مطالعه در همه نمونه ها پالمیتیک اسید بیشترین اسید چرب اشباع شناسایی شده بود. اولئیک اسید نیز به عنوان بیشترین MUFA در این محصولات گزارش شد. عمده منبع C۱۸:۱c روغن های سرخ کردنی، چربی، گوشت و تخم مرغ است(۳۳)، که مقدار آن در نمونه های مورد بررسی در این مطالعه بالابود. تعداد زیادی از انجمن های غذایی برای نسبت PUFA/SFA نسبت ۱:۱ را پیشنهاد کرده اند. این نسبت به بالا نرفتن کلسترول به واسطه ی مصرف این اسیدهای چرب کمک می کند(۳۳). بر اساس یافته های این مطالعه فقط در کالباس و فلافل این نسبت بالاتر از یک بود و در کباب های رستورانی مقادیر پایین تر از بقیه

Archive
www.SID.ir

نمونه ها مشاهده شد. کمترین مقدار نیز در کباب کوبیده (۰/۰۷) بود.

لینولئیک اسید یک امگا-۶ اصلی از چربی های گروه PUFA است و عمدتا در روغن سبزیجات یافت می شود که به تبع در غذاهای سرخ کردنی باید مقدار بالایی داشته باشد (۳۳)، همان طور که در نتایج مشهود است به جز ۴ کباب رستورانی که از روغن سرخ کردنی در آنها استفاده نشده است، بقیه نمونه ها دارای مقادیر بالایی از این اسید چرب بودند.

با توجه به نتایج به دست آمده در این پژوهش بیشترین درصد اسید چرب ترانس در کباب لقمه مشاهده شد (۲/۳۰ درصد)، و البته فقط در این نمونه مقدار اسید چرب ترانس بیش از حد مجاز (۲ درصد) است و سایر گروه ها دارای مقادیر کمتری بودند و این نشان دهنده عدم استفاده از روغن های هیدروژنه در صنعت تولید غذاهای آماده است. بیشترین درصد اسیدهای چرب اشباع مربوط به کباب های رستورانی بوده که به دلیل وجود چربی خود گوشت در این کباب هاست و در بین غذاهای آماده در کباب لقمه درصد بالاتری مشاهده شد. در همه نمونه ها اسید پالمیتیک بیشترین نوع اسید چرب اشباع و اسید اولئیک و اسید لینولئیک بیشترین اسید چرب غیر اشباع بودند. مقدار اسید استئاریک نیز جزء مقادیر بالا نسبت به سایر اسید های چرب اشباع بود. استئاریک اسید دارای اثر خنثی بر LDL-کلسترول است، در حالی که پالمیتیک اسید باعث افزایش سطح کلسترول سرم می گردد (۳۳). این مطالعه نشان داد که در غذاهایی که احتمال وجود اسید چرب ترانس در آنها هست، مقدار این اسید چرب رو به کاهش است اما به هر حال زمانی که افزایش تنها ۲ درصد انرژی در دریافت اسید چرب ترانس صنعتی نسبت میان LDL-کلسترول و HDL-کلسترول را ۰/۱ افزایش می دهد و همین ۰/۱ باعث افزایش ۵ درصدی در خطر بیماری های قلبی می شود(۱۲)، ما باید به غذای بدون اسید چرب ترانس برسیم. از طرفی تنها زمانی مصرف کننده ها توان انتخاب محصولی با ترانس کمتر را دارند که نوع و درصد اسیدهای چرب روی برچسب آن محصول مشخص باشد، که متأسفانه در ایران در این زمینه عملکرد بسیار ضعیف بوده است. استفاده از برچسب برای مواد غذایی و درج نوع و مقدار اسیدهای چرب به ویژه اسید چرب ترانس روی آن حتی به صورت اجباری از طرف سازمان های مسئول توصیه می شود. همچنین پیشنهاد می شود میزان دریافت انرژی از طریق این مواد غذایی در عادت های غذایی مردم بررسی شود که در کنار نتایج حاصل از این گونه تحقیقات بتواند جنبه کاربردی در اصلاح الگوی غذایی جامعه داشته باشد.

سپاسگزاری:

این مقاله برگرفته از پایان نامهٔ دانشجویی خانم فاطمه کاروند جهت اخذ درجه دکترای حرفه ای رشته داروسازی از دانشکدهٔ داروسازی دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه است. مولفین مراتب تقدیر و تشکر خود را از تمامی کارکنان آزمایشگاه و همکاران که در راستای این پژوهش ما را یاری نموده اند اعلام می دارند.

References:

1.Haratian P, Ghodsian V, Fouladkhah A, ghasemzadeh-Mohammadi V. Determination of fat content and fatty acid composition of Danish pastries with emphasis on trans fatty acid. JFST. 2013;10(38) (Persian).

2.Tricon S, Yaqoob P. Conjugated linoleic acid and human health: a critical evaluation of the evidence. Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care. 2006;9(2):105-10.

3.Watson RR. Fatty acids in health promotion and disease causation: AOCS Press; 2009.

4.Bahrami G, Mirzaei S, Kiani A, Atefi G. The pattern of fatty acids and trans isomers in hydrogenated oils In Iranian. Behbod. 2003;7(1) (Persian).

5.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[in persian]. Journal of Isfahan Medical School. 2010;99(27):534-26.

6.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.

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

8. 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.

9.Ascherio A. < i> Trans</i> fatty acids and blood lipids. Atherosclerosis Supplements. 2006;7(2):25-7.

10.Saunders D, Jones S, Devane G, Scholes P, Lake R, Paulin S. < i> Trans</i> fatty acids in the New Zealand food supply. Journal of Food Composition and Analysis. 2008;21(4):320-5.

11.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. 2002;132(9):2651-9.

12.Clevidence BA, Judd JT, Schaefer EJ, Jenner JL, Lichtenstein AH, Muesing RA, et al. Plasma lipoprotein (a) levels in men and women consuming diets enriched in saturated, cis-, or trans-monounsaturated fatty acids. Arteriosclerosis, thrombosis, and vascular biology. 1997;17(9):1657-61.

13.Nazari B, Asgari s, . Oil's role in health and disease[in persian]. Esfahan: Rah kamal press with Collaboration of the Esfahan university of medical science; 2009.

14.Katzung BG, Masters S, Trevor A. Basic and clinical pharmacology. Tehran: Arjmand; 2006. 377_82 (in persian).

Archive of SID
www.SID.ir

15.Clandinin M, Cheema S, Field C, Garg M, Venkatraman J, Clandinin T. Dietary fat: exogenous determination of membrane structure and cell function. The FASEB journal. 1991;5(13):2761-9.
16.Sanadgol N, Mostafaie A, Bahrami G, Mansouri K, Ghanbari F, Bidmeshkipour A. Elaidic acid sustains LPS and TNF-α induced ICAM-1 and VCAM-I expression on human bone marrow endothelial cells (HBMEC). Clinical biochemistry. 2010;43(12):968-72.
17.Lemaitre RN, King IB, Mozaffarian D, Sotoodehnia N, Sootodehnia N, Siscovick D. Trans-fatty acids and sudden cardiac death. Atherosclerosis Supplements. 2006;7(2):13.
18.Stachowska E, Dołgowska B, Olszewska M, Gutowska I, Chlubek D. Isomers of trans fatty acids modify the activity of platelet 12-P lipoxygenase and cyclooxygenase/thromboxane synthase. Nutrition. 2004;20(6):570-1.
19.Bortolotto JW, Reis C, Ferreira A, Costa S, Mottin CC, Souto AA, et al. Higher content of trans fatty acids in abdominal visceral fat of morbidly obese individuals undergoing bariatric surgery compared to non-obese subjects. Obesity surgery. 2005;15(9):1265-70.
20.Weiland SK, von Mutius E, HiJsing A, Asher MI. Intake of trans fatty acids and prevalence of childhood asthma and allergies in Europe. The Lancet. 1999;353(9169):2040-1.
21.Stender S, Dyerberg J, Holmer G. Transfedtsyrers betydning for sundheden. Ugeskrift for Laeger. 1994;156(25):3764-9.
22.Berghaus T, Demmelmair H, Koletzko B. Fatty acid composition of lipid classes in maternal and cord plasma at birth. European journal of pediatrics. 1998;157(9):763-8.
23.Ha J, Seo D, Shin D. Determination of elaidic and vaccenic acids in foods using GC× GC-FID and GC× GC-TOFMS. Talanta. 2011;85(1):252-8.
24.Tavella M, Peterson G, Espeche M, Cavallero E, Cipolla L, Perego L, et al. Trans fatty acid content of a selection of foods in Argentina. Food chemistry. 2000;69(2):209-13.
25.Moss J. Labeling of trans fatty acid content in food, regulations and limits-the FDA view. Atherosclerosis Supplements. 2006;7(2):57.
26.Leth T, Jensen HG, Mikkelsen Ar, Bysted A. The effect of the regulation on trans fatty acid content in Danish food. Atherosclerosis (Supplements)(Component). 2006;7(2):53-6.
27.SP A. Lipid damage detection during the frozen storage of an underutilized fish species. Food Res Int. 1999; 32:497-502.
28.Society AOC. Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists' Society: Champaign, IL,AOCS Press.; 2006.
29.Wagner K-H, Plasser E, Proell C, Kanzler S. Comprehensive studies on the trans fatty acid content of Austrian foods: Convenience products, fast food and fats. Food chemistry. 2008;108(3):1054-60.
30.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.
31.Richter EK, Shawish KA, Scheeder MR, Colombani PC. < i> Trans</ i> fatty acid content of selected Swiss foods: The TransSwissPilot study. Journal of Food Composition and Analysis. 2009;22(5):479-84.
32.Romero A, Cuesta C, Sánchez-Muniz FJ. < i> Trans</i> fatty acid production in deep fat frying of frozen foods with different oils and frying modalities. Nutrition Research. 2000;20(4):599-608.
33.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.

Archive of SID
www.SID.ir

جرجانی حکیم سید اسماعیل

Original Article

Determining the fatty acid content of the most common meat products in Kermanshah, Iran

Pasdar Y[1] (PhD), Bahrami Gh[2] (PhD), Karvand F[3] (PhD), Khodadoost M[4*], Rezaei M[5] (PhD), Niazi S[6]

1.PhD of Nutritional Sciences, Assistant Professor, Department of Nutrition, School of public Health, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran
2.PhD of Pharmacology, Professor, School of Pharmacy, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran
3.PhD of Pharmacology, Faculty member of Pharmacy Department, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran
4.MSc of Epidemiology, Student Research Committee, School of Health, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
5.PhD, Assistant Professor of Biostatistics, Department of Biostatistics and Epidemiology, School of public Health, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran
6.MSc of Health Education, Deputy of research and technology, Golestan University of Medical Sciences, Gorgan, Iran

Abstract

Background and objectives: High consumption of trans fatty acids is associated with increased risks cardiovascular diseases, insulin resistance, lipid disorders, diabetes, and possibly cancer. Therefore, most developed countries produce food products with trans fatty acid content of 0%-2% to support the consumers. This study sought to determine the amount of fatty acids in meat products and kebabs served in restaurants of Kermanshah, Iran.

Methods: In order to determine the percentage of fatty acids, 69 samples were randomly taken from 14 kinds of meat products and kebabs served in restaurants of Kermanshah. To extract the 14 types of fatty acids, Folch and methylation methods were applied based on the guidelines of the American Oil Chemists' Society (AOCS). A gas chromatograph equipped with an ion-flame sensor and a 100 m capillary column was used to measure trans fatty acids.

Results: While the highest level of trans fatty acids was found in loghmeh-kebab (2.3%), the lowest level was detected in breaded shrimp (0.1%) and chicken schnitzel (0.13%). Palmitic acid (C16:0) was the most common saturated fatty acid in restaurant kebabs and had the highest amount in loghmeh-kebabs (in convenience foods). Unsaturated fatty acids had the lowest concentration in restaurant kebabs (39.8-49.44%). Their levels in convenience foods varied from 49.99% in loghmeh-kebab to 76.11% in sausages. Among all unsaturated fatty acids, oleic acid (C 18:1c) and linoleic acid (C 18:2c) had the highest concentrations in the studied samples.

Conclusion: Loghmeh-kebab had the highest tans and saturated fatty acid contents among all the evaluated meat products. It can thus be a threat to the consumers' health. Careful monitoring of food products in terms of fatty acid types, use of food labeling, and education to change consumption pattern in the country are recommended for public health promotion.

Keywords: Fatty Acid, Gas Chromatography, Convenience Foods, Meat Products, Composition of Fatty Acids

*Corresponding author: Mahmod Khodadoost
Address: School of Health, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
Phone: +98 930 350 2467 Email: mahmodkhodadost@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir