

## بررسی آگاهی و عملکرد کارکنان دانشگاه علوم پزشکی ایران در زمینه روش طبخ مناسب برای کاهش تولید هیدروکربن‌های آروماتیک در گوشت

\*طاهره دهداری: استادیار و متخصص آموزش بهداشت، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران (\*نویسنده مسئول). dehdarit@yahoo.com  
لاله دهداری: کارشناسی ارشد آمار، دانشکده علوم ریاضی، دانشگاه یزد، یزد، ایران.

تاریخ پذیرش: ۹۶/۱۱/۹

تاریخ دریافت: ۹۶/۸/۲۲

### چکیده

**زمینه و هدف:** با توجه به نقش هیدروکربن‌های آروماتیک در ایجاد سرطان، لزوم آموزش افراد در خصوص روش‌های کاهش آن در محصولات غذایی و ضرورت تعیین آگاهی و عملکرد افراد در جهت طراحی برنامه‌های آموزشی موثر، در مطالعه حاضر به تعیین آگاهی و عملکرد کارکنان دانشگاه علوم پزشکی ایران در زمینه روش طبخ مناسب برای کاهش تولید هیدروکربن‌های آروماتیک در گوشت در سال ۱۳۹۶ پرداخته شد.

**روش کار:** در این مطالعه مقطعی، ۱۲۸ نفر از کارکنان شاغل در دانشگاه علوم پزشکی ایران به صورت تصادفی انتخاب شدند. داده‌ها توسط پرسش‌نامه محقق ساخته شامل ۴۶ سوال جمع‌آوری و با استفاده از آزمون‌های همبستگی پیرسون، تحلیل واریانس یک طرفه و تی مستقل تحلیل شدند. سطح معنی‌داری آزمون‌ها، کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

**یافته‌ها:** در حدود نیمی از نمونه‌های مورد مطالعه مطلع بودند که روش‌های کباب کردن بر روی زغال، سرخ کردن و دودی کردن می‌تواند هیدروکربن آروماتیک در گوشت تولید کند. در حدود ۵۰ درصد افراد بیان داشتند که آب پز کردن و بخارپز کردن می‌تواند تولید هیدروکربن‌های آروماتیک در گوشت را کاهش دهد. گوشت سرخ شده، آب پز شده و سپس کباب شده بر زغال به ترتیب بیشترین نوع گوشت مصرف شده در نمونه‌های مورد مطالعه در ماه گذشته بود. تنها ۳۶/۷ درصد افراد، قسمت‌های سوخته شده گوشت را مصرف نمی‌کردند.

**نتیجه‌گیری:** با توجه به کمبود اطلاعات افراد در زمینه نقش روش‌های طبخ گوشت در تولید هیدروکربن‌های آروماتیک و روش‌های کاهش تولید آن، ضرورت دارد کارکنان بهداشتی در برنامه‌های آموزشی پیشگیری از سرطان، اطلاعات لازم در این خصوص را یادآور شوند.

**کلیدواژه‌ها:** هیدروکربن‌های آروماتیک، عملکرد، آگاهی، پخت گوشت، کارکنان

### مقدمه

هیدروکربن‌های آروماتیک پلی‌سایکلیک و هتروسایکلیک نوعی مواد شیمیایی مضر هستند که به هنگام پخت انواع گوشت‌های قرمز، گوشت خوک، مرغ و ماهی در درجه حرارت بالا (مانند کباب کردن روی شعله مستقیم آتش یا سرخ کردن) در بافت گوشت تشکیل می‌شوند. هیدروکربن‌های آروماتیک هتروسایکلیک (بیش از ۱۰ نوع آن) هنگامی تولید می‌شوند که اسیدآمین، قند و کراتین موجود در عضله گوشت در دمای بالا با هم واکنش نشان دهند. لذا، پیش سازنده‌های این هیدروکربن شامل قند، کراتین و اسیدآمین می‌باشد. هیدروکربن‌های آروماتیک پلی‌سایکلیک، هنگامی تشکیل می‌شوند که چربی و آب گوشت در حال کباب، بر روی شعله مستقیم ریخته و سبب شعله‌ورتر شدن آن شود. این امر باعث می‌شود که

شعله‌های آتش حاوی هیدروکربن‌های آروماتیک پلی‌سایکلیک شده و به سطح گوشت اصابت کند. ضمناً هیدروکربن‌های آروماتیک پلی‌سایکلیک می‌تواند در فرآیند آماده‌سازی گوشت (مانند دودی کردن گوشت) نیز ایجاد شود. این مواد شیمیایی در دود آگزوز، دود سیگار و غذاهای سوخته نیز وجود دارند (۱).

شکل‌گیری هیدروکربن‌های آروماتیک به روش پخت گوشت، نوع گوشت و میزان پخته شدن گوشت (خام، نیم‌پز و کاملاً پخته) وابسته است. باین‌حال، هر نوع گوشتی اگر در دمای بالا (خصوصاً بالاتر از ۳۰۰ درجه فارنهایت) سرخ یا کباب شود یا در مدت‌زمان طولانی پخته شود، مستعد افزایش میزان هیدروکربن‌های آروماتیک هتروسایکلیک می‌باشد. در گوشت جوجه کاملاً کباب شده، سرخ شده و یا استیک شده، به میزان

تولید هیدروکربن‌های آروماتیک در محصولات غذایی پرداخته شده است (۱۱). به نظر می‌رسد تاکنون در سطح جهان و ایران، مطالعه‌ای در خصوص رفتارهای مصرف‌کنندگان برای طبخ گوشت و آشنایی آن‌ها با روش‌های طبخ منجر به هیدروکربن‌های و یا روش‌های کاهش تولید آن انجام نشده باشد و عمده مطالعات به بررسی نقش هیدروکربن‌های آروماتیک در ایجاد سرطان بوده است. لذا، با توجه به رواج روش‌های پخت ناسالم مانند کباب کردن انواع گوشت (مرغ و سایر ماکیان، ماهی، گوشت قرمز) روی زغال یا سرخ کردن آن در ایران و از طرفی شیوع سرطان در کشور و از طرفی لزوم انجام نیازسنجی در جهت طراحی و اجرای مداخلات آموزشی مؤثر، مطالعه حاضر با هدف تعیین آگاهی و عملکرد کارکنان دانشگاه علوم پزشکی ایران در زمینه روش طبخ مناسب برای کاهش تولید هیدروکربن‌های آروماتیک در گوشت در سال ۱۳۹۶ انجام شده است.

### روش کار

این مطالعه، یک پژوهش مقطعی بود که با هدف تعیین آگاهی و عملکرد کارکنان دانشگاه علوم پزشکی ایران در زمینه روش طبخ مناسب برای کاهش تولید هیدروکربن‌های آروماتیک در گوشت در سال ۱۳۹۶ انجام شد.

از آنجا که این مطالعه، قسمتی از داده‌های حاصله از یک مطالعه مداخله‌ای بود، لذا حجم نمونه آن بر اساس نتایج حاصل از یک مطالعه پایلوت (که بر ۳۰ نمونه انجام شده است) و با در نظر گرفتن حدود اطمینان ۹۵٪ و  $1/96 =$  و  $0/84 =$  و  $d=10$  و با استفاده از فرمول  $(Z_{1-\alpha/2} + Z_{1-\beta})^2 (S_1^2 + S_2^2) / d^2$ ، ۱۱۲ نفر در نظر گرفته شد که با احتمال ۲۰ درصد عدم پاسخ‌گویی، در مجموع ۱۳۴ نفر وارد مطالعه شدند. ۶ نفر از نمونه‌های مورد مطالعه، به دلایل مختلفی مانند انتقال به محل دیگر یا فوت از مطالعه خارج شدند. در نهایت داده‌های ۱۲۸ نفر تحلیل شد. معیارهای ورود به مطالعه شامل اشتغال در دانشگاه علوم پزشکی ایران، عدم ابتلا به سرطان

زیادی هیدروکربن‌های آروماتیک هتروسایکلیک یافت می‌شود. روش‌های پخت مانند دودی کردن نیز می‌تواند سبب تشکیل هیدروکربن‌های آروماتیک پلی‌سایکلیک شود (۲). این هیدروکربن‌ها پس از متابولیزه شدن توسط آنزیم‌های به خصوصی (طی فرایند bio activation) می‌توانند سبب تخریب DNA شوند. مطالعات نشان داده که فعالیت این آنزیم‌ها می‌تواند خطر سرطان پروستات، کلورکتال، پانکراس و معده را به‌طور متفاوت در افراد مختلف افزایش دهد (۱۰-۳).

کنترل دریافت هیدروکربن‌های چند حلقه‌ای آروماتیک از غذاها می‌تواند از طریق دو راه شامل انتخاب مواد اولیه خام با مقدار هیدروکربن‌های چند حلقه‌ای آروماتیک پایین و همچنین انتخاب مناسب روش فرآیند غذا در دود دادن، خشک کردن، کباب کردن، برشته کردن و سرخ کردن امکان‌پذیر باشد. از دیدگاه تغذیه‌ای نیز کاهش مصرف محصولات غذایی دودی شده، کباب شده و سرخ شده و در عوض مصرف بیشتر مواد غذایی آب‌پز شده و بخارپز شده توصیه می‌شود (۱۱).

یکی از استراتژی‌های پیشگیری از سرطان، آموزش مردم در مورد راه‌های پیشگیری از بروز سرطان با تمرکز بر الگوی تغذیه‌ای و عادات غیربهداشتی خاص برای پخت غذا می‌باشد. برای طراحی مداخلات آموزشی مؤثر در زمینه پیشگیری از سرطان‌های رایج، لازم است آگاهی و رفتارهای افراد در ابتدا شناسایی شود تا بتوان بر اساس آن، برنامه مداخله متناسب را طراحی و اجرا نمود. با توجه به جستجوهای محققین مطالعه حاضر، اکثر مطالعات انجام شده در جهان محدود به بررسی وجود هیدروکربن‌های آروماتیک در غذاهای پخته و عوامل تعیین‌کننده آن (۱۲) و رابطه بین مصرف گوشت و خطر سرطان (۱۳) و (۱۴) بوده است. در سطح ایران نیز در قالب شواهد اپیدمیولوژیک، رابطه بین مصرف غذاهای دودی با سرطان معده در برخی از نقاط کشور نشان داده شده است (۱۵). در یک مطالعه که توسط ایوانی و همکاران انجام شده است، مفصلاً به راه‌های کاهش

۳) متخصص آموزش بهداشت، ۴ متخصص در رشته تغذیه و ۳ متخصص صنایع غذایی) بررسی شد و طی آن نسبت روایی محتوای پرسشنامه (Content Validity Ratio; CVR) و شاخص روایی محتوای پرسشنامه (Content Validity Index; CVI) محاسبه شد. در نهایت سؤالات با CVR مساوی و بالاتر از ۰/۶۲ و CVI مساوی و بالاتر از ۰/۷۹ در پرسشنامه باقی گذاشته شدند (۱۶). جهت ارزیابی میزان پایایی پرسشنامه‌ها از روش آزمون مجدد (بر روی ۲۰ کارمند جدا از نمونه‌های مورد مطالعه با فاصله ۱۰ روز) استفاده شد و طی آن ضریب همبستگی به دست آمده از آزمون اسپیرمن برای متغیر عملکرد برابر با  $r=0/87$ ،  $p<0/001$ ، برای متغیر آگاهی  $r=0/87$ ،  $p<0/001$  به دست آمد.

داده‌های جمع آوری شده با نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱ تجزیه و تحلیل شدند. برای تعیین وجود تفاوت معنی‌دار بین میانگین نمره عملکرد و آگاهی بر حسب سطوح متغیرهای سطح تحصیلات و قومیت، از آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه استفاده شد. برای تعیین وجود ارتباط معنی‌دار بین میانگین نمره عملکرد با وضعیت تأهل و جنسیت، از آزمون تی مستقل استفاده شد. برای تعیین همبستگی بین میانگین نمره عملکرد و آگاهی با متغیرهای سن و تعداد فرزندان، از آزمون همبستگی پیرسون استفاده شد. سطح معنی‌داری آزمون‌ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

#### یافته‌ها

اطلاعات ۱۲۸ کارمند شرکت‌کننده در مطالعه تحلیل شد. در جدول ۱، اطلاعات دموگرافی نمونه‌های مورد مطالعه، همچنین ارتباط آن‌ها با میانگین نمره عملکرد و آگاهی آورده شده است. در جدول ۲، میانگین و انحراف معیار و محدوده نمرات قابل کسب در مورد دو متغیر آگاهی و عملکرد نشان داده شده است. در جداول شماره ۳ و ۴ سؤالات مربوط به آگاهی و پاسخ نمونه‌های مورد مطالعه از روش‌های پخت گوشت منجر به تولید هیدروکربن‌های آروماتیک و روش کاهش تولید آن در جریان طبخ گوشت آورده شده است.

معد، مری، پروستات، روده، سینه و مری (بر اساس گزارش خود نمونه‌ها) و تمایل به تکمیل پرسشنامه‌ها بود. ضمناً در این مطالعه مقطعی، معیاری جهت خروج نمونه‌ها از مطالعه وجود نداشت.

روش نمونه‌گیری به این صورت بود که از بین دانشکده‌های تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی ایران، دو دانشکده به صورت تصادفی انتخاب شد و از هر دانشکده ۶۲ کارمند دارای شرایط ورود به مطالعه و علاقه‌مند به پاسخگویی به سؤالات پرسش‌نامه به صورت تصادفی ساده انتخاب و پرسش‌نامه‌ها برای تکمیل در اختیار آن‌ها قرار داده شد. ضمن اخذ موافقت کارکنان جهت ورود به مطالعه، به آن‌ها در مورد محرمانه بودن اطلاعات، اطمینان داده می‌شد. این مطالعه توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی ایران با کد مورخ ۱۳۹۵/۱۱/۲۴ تأیید شده است.

ابزار گردآوری داده‌ها، پرسش‌نامه محقق ساخته شامل ۳ بخش بود. بخش اول پرسش‌نامه حاوی سؤالاتی برای مشخص شدن اطلاعات دموگرافیک (شامل سن، سطح تحصیلات، جنسیت، وضعیت تأهل، تعداد فرزندان و قومیت) نمونه‌های مورد مطالعه بود. بخش دوم پرسش‌نامه شامل سؤالات مربوط به آگاهی از روش طبخ مناسب جهت کاهش تولید هیدروکربن‌های آروماتیک در گوشت بود (شامل ۲۲ سؤال) بود. این سؤالات با مقیاس ۳ گزینه‌ای (بلی، خیر و نمی‌دانم) اندازه‌گیری می‌شد. بخش سوم پرسش‌نامه شامل سؤالات مربوط به اتخاذ روش طبخ مناسب جهت گوشت جهت کاهش تولید هیدروکربن‌های آروماتیک در آن‌ها بود (شامل ۱۸ سؤال) بود. این سؤالات بر اساس مروری بر متون و مشاوره با متخصصین آموزش بهداشت، تغذیه و صنایع غذایی طراحی شد. این سؤالات با مقیاس ۵ گزینه‌ای لیکرت (از همیشه تا هیچ‌وقت) اندازه‌گیری می‌شد. لازم به ذکر است که مدت‌زمان لازم برای تکمیل پرسش‌نامه‌ها بین ۲۰-۱۵ دقیقه بود. به نمونه‌ها ۲۴ ساعت برای تکمیل پرسش‌نامه‌ها وقت داده می‌شد.

اعتبار پرسش‌نامه از طریق روش سنجش کمی روایی محتوای با استفاده از نظرات پانل متخصصین

جدول ۱- اطلاعات دموگرافیک کارکنان مورد مطالعه و سطح معنی دار آن ها با میانگین نمره آگاهی و عملکرد (n=۱۲۸)

متغیرها	میانگین	انحراف معیار	تعداد	درصد	P*	p†
سن	۴۲/۲	۸/۹			۰/۲۶	۰/۰۶
جنسیت					۰/۱۳	۰/۸۳
زن			۷۲	۵۶/۳		
مرد			۵۶	۴۳/۸		
سطح تحصیلات					۰/۰۱	۰/۴۳
زیر دیپلم			۱۴	۱۰/۹		
دیپلم			۱۲	۹/۴		
دانشگاهی			۱۰۲	۷۹/۷		
وضعیت تاهل					۰/۲۴	۰/۵۸
مجرد			۳۱	۲۴/۲		
متاهل			۹۷	۷۵/۸		
تعداد فرزندان در صورت تاهل	۱/۰۴	۱/۰۳			۰/۳۱	۰/۴۶
قومیت					۰/۰۳	۰/۰۰۷
ترک			۴۳	۳۳/۶		
لر			۶	۴/۷		
فارس			۶۴	۵۰		
کرد			۹	۷		
گیلک			۵	۳/۹		
عرب			۱	۰/۸		

\*ارتباط بین متغیرهای دموگرافی با میانگین نمره آگاهی

†ارتباط بین متغیرهای دموگرافی با میانگین نمره عملکرد

جدول ۲- تعداد و درصد فراوانی پاسخ های نمونه های مورد مطالعه در مورد آگاهی از روش های پخت گوشت منجر به تولید کمتر هیدروکربن های آروماتیک

	بله		خیر		نمی دانم	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
کیاب کردن روی زغال	۷۰	۵۴/۷	۷	۵/۵	۵۱	۳۹/۸
استیک کردن	۳۹	۳۰/۵	۲۲	۱۷/۲	۶۷	۵۲/۳
کیاب کردن روی اجاق گاز	۶۲	۴۸/۴	۱۱	۸/۶	۵۵	۴۳
سرخ کردن منجر به برشته شدن و سوختگی (چه برای قطعات گوشت و چه گوشت چرخ کرده)	۷۶	۵۹/۴	۳	۲/۳	۴۹	۳۸/۳
آب پز کردن	۳	۲/۳	۶۸	۵۳/۱	۵۷	۴۴/۵
بخارپز کردن	۳	۲/۳	۷۰	۵۴/۷	۵۵	۴۳
دودی کردن	۶۶	۵۱/۶	۷	۵/۵	۵۵	۴۳

در حدود ۵۰ درصد افراد نیز آگاهی داشتند که آب پز کردن و بخارپز کردن انواع گوشت می تواند تولید هیدروکربن های آروماتیک در گوشت را کاهش دهد (جدول ۲). ایوانی و همکاران نیز در مطالعه خود گزارش کردند که محصولات دود داده شده، کبابی به سیخ کشیده، تنوری شده، برشته شده و سرخ شده، منابع دریافت هیدروکربن های چند حلقه ای آروماتیک هستند (۱۱). سلیمانی و راستی در یک مطالعه گزارش کردند که ۷۸/۸ درصد کارکنان مراکز بهداشتی-درمانی فلاورجان از این امر آگاهی داشتند که

در جدول شماره ۵، عملکرد نمونه های مورد مطالعه در مورد اتخاذ روش های مناسب جهت کاهش تولید هیدروکربن های آروماتیک در جریان پخت گوشت نشان داده شده است.

### بحث و نتیجه گیری

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که تنها در حدود نیمی از افراد مطلع بودند که سرخ کردن، دودی کردن، کباب کردن انواع گوشت بر زغال و همچنین بر شعله اجاق گاز می تواند سبب تولید هیدروکربن های آروماتیک در آن ها شود. همچنین

جدول ۳- تعداد و درصد فراوانی پاسخ های نمونه های مورد مطالعه در مورد آگاهی از روش های طبخ منجر به کاهش تولید هیدروکربن های آروماتیک در گوشت

نمی دانم		خبر		بله		سوالات
تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	
۳۹/۱	۵۰	۶/۳	۸	۵۴/۷	۷۰	دمای پخت برای سرخ کردن یا کباب کردن انواع گوشت را تا حد ممکن کاهش داد.
۵۲/۳	۶۷	۱۴/۱	۱۸	۳۳/۶	۴۳	قبل از کباب کردن گوشت، آن را در آب لیمو، سیر، پیاز و ادویه هایی مانند رزماری خوابانید.
۳۷/۵	۴۸	۳/۱	۴	۵۹/۴	۷۶	قسمت های سوخته شده گوشت را جدا و دور انداخت.
۴۶/۹	۶۰	۱۵/۶	۲۰	۳۷/۵	۴۸	گوشت را به برش و قطعات کوچک تقسیم و سپس پخت یا سرخ و کباب کرد.
۴۷/۷	۶۱	۱۴/۱	۱۸	۳۸/۳	۴۹	از چکه کردن چربی گوشت بر روی زغال جلوگیری نمود.
۴۳/۸	۵۶	۹/۴	۱۲	۴۶/۹	۶۰	از گوشت کم چرب استفاده کرد.
۵۷/۸	۷۴	۱۰/۹	۱۴	۳۱/۳	۴۰	گوشت را پیش پخت نموده و سپس سرخ یا کباب کرد.
۴۷/۷	۶۱	۱۸	۲۳	۳۴/۴	۴۴	از زودپز برای پخت گوشت استفاده کرد.
۳۶/۷	۴۷	۳/۱	۴	۶۰/۲	۷۷	هنگام سرخ کردن یا کباب کردن، از برشته شدن و سوختن گوشت پرهیز نمود.
۳۷/۵	۴۸	۴/۷	۶	۵۷/۸	۷۴	در هنگام کباب کردن گوشت، گوشت را مستقیم روی شعله یا زغال نگذاشت (فاصله داد).
۴۳/۸	۵۶	۳/۱	۴	۵۳/۱	۶۷	از کباب پزهای مناسب که روی شعله آنان محافظ چند وجود دارد، استفاده کرد.
۳۷/۵	۴۸	۷	۹	۵۵/۵	۷۱	از روغن کمتری برای سرخ کردن و یا کباب کردن انواع گوشت استفاده کرد.
۵۹/۴	۷۶	۲۷/۳	۳۵	۱۳/۳	۱۷	گوشت را برای چند دقیقه در مایکروفر قرار داده و سپس سرخ کرد.
۴/۷	۴۹	۳۸/۳	۶	۵۷	۷۳	پوست مرغ و سایر ماکیان را قبل از سرخ کردن یا کباب کردن جدا کرده و دور انداخت.
۵۷	۷۳	۷/۸	۱۰	۳۵/۲	۴۵	برای پخت گوشت، فر را در درجه حرارت متوسط (حدود ۱۸۰ درجه سانتی گراد) قرار داد.

جدول ۴- میانگین و انحراف معیار پاسخ های نمونه های مورد مطالعه به سوالات مربوط به عملکرد افراد در نوع گوشت های مصرفی در ماه گذشته

روش طبخ	میانگین	انحراف معیار
کباب شده بر زغال	۱/۸۰	۱/۲۹
کباب شده بر شعله گاز	۱/۰۱	۲/۰۵
دودی شده	۰/۱۸	۰/۶۶
آب پز شده	۵/۳۰	۴/۷۴
بخارپز شده	۱/۵۳	۳/۶۵
استیک شده	۰/۳۹	۰/۱۸۶
سرخ شده	۵/۵۷	۴/۷۲

ادویه های معطر و تفت دادن در پیاز و هویج می تواند سبب افزایش رغبت خانواده به مصرف گوشت های آب پز شده شود.

در مورد سوالات مربوط به آگاهی از روش های طبخ منجر به کاهش تولید هیدروکربن های آروماتیک در گوشت، آگاهی افراد از این موضوع که هنگام سرخ کردن یا کباب کردن، از برشته شدن و سوختن گوشت پرهیز نمود و باید قسمت های سوخته شده و زیاد برشته شده گوشت را جدا کرد و دور انداخت، بیشتر از بقیه سوالات بود (جدول ۳). در مورد سایر سوالات، درصد آگاهی افراد در حدود ۵۰ درصد و کمتر بود. با توجه به ارتباط بین نحوه پخت گوشت با بروز سرطان در ایران (۲۰ و ۲۱)، برگزاری کمپین های آموزشی جهت افزایش آگاهی مردم از راه های کاهش تولید آن در محصولات غذایی مانند گوشت

کباب کردن بر روی زغال چوب یک روش ناسالم پخت گوشت می باشد (۱۷). غفاری و همکاران نیز نشان دادند که رابطان بهداشتی، آگاهی اندکی در مورد درجه حرارت مناسب جهت پخت گوشت دارند (۱۸). نتایج مطالعه Vitale و همکاران نیز نشان داد که اکثر نمونه ها مطلع بودند که گوشت های دودی و نمک سود شده دارای نمک فراوان بوده و مضرند (۱۹). با توجه به وجود ارتباط قوی بین مصرف انواع گوشت (بیش از ۵۰۰ گرم در هفته) و روش پخت آن با انواع سرطان های شناخته شده در انسان (۱۴)، آموزش عموم جامعه به خصوص زنان (که مدیریت تنظیم سفره خانواده را عهده دار هستند) در مورد روش های پخت سالم گوشت، ضروری می باشد. ضمناً آموزش زنان برای از بین بردن بو و خوشمزه کردن طعم گوشت آب پز شده با ترفندهای آشپزی مانند اضافه کردن

جدول ۵- درصد پاسخ های نمونه های مورد مطالعه به سوالات مربوط به عملکرد افراد در زمینه روش های کاهش تولید هیدروکربن های آروماتیک در جریان سرخ یا کبابی کردن گوشت

سوالات	همیشه	اغلب اوقات	گاهی اوقات	به ندرت	هیچ وقت
آیا انواع گوشت را قبل از کباب کردن، در پیاز مزه دار می کنید؟	۹۷/۷٪	۰	۰/۸	۰	۱/۶
آیا انواع گوشت را قبل از کباب کردن در آب لیمو یا پودر لیمو مزه دار می کنید؟	۱۶/۴	۲۵/۸	۲۶/۶	۱۴/۸	۱۶/۴
آیا قبل از کباب کردن، سیر یا پودر سیر به انواع گوشت اضافه می کنید؟	۷/۸	۲۱/۱	۲۱/۱	۱۶/۴	۳۳/۶
آیا قبل از کباب کردن، ادویه هایی مانند رزماری به انواع گوشت اضافه می کنید؟	۴/۷	۱۹/۵	۲۱/۱	۱۸	۳۶/۷
آیا قسمت های سوخته شده و زغالی گوشت را پس از کباب کردن یا سرخ کردن جدا کرده و دور می اندازید؟	۳۶/۷	۲۱/۹	۱۵/۶	۷/۸	۱۸
آیا برای پخت گوشت، آن را به قطعات و برش های کوچک تقسیم می کنید؟	۴۸/۴	۳۹/۱	۸/۶	۰/۸	۳/۱
آیا از گوشت پرچرب برای کباب کردن یا سرخ کردن استفاده می کنید؟	۳/۹	۱۰/۲	۲۴/۲	۳۲	۲۹/۷
آیا اجازه می دهید که انواع گوشت (گوشت ماهی، مرغ، پرندگان، گوشت قرمز و جگر و قلوه) بیشتر از زمان معمول سرخ شده و یا کبابی شود (به نحوی که مغز آن کاملاً خشک و بی آب شود)؟	۲/۹	۱۳/۳	۲۰/۳	۲۵	۳۷/۵
آیا گوشت را در درجه حرارت زیاد (بیشتر از ۱۸۰ درجه سانتی گراد)، سرخ یا کباب می کنید؟	۷	۱۴/۱	۱۸/۸	۲۶/۶	۳۳/۶
آیا از زودپز برای پخت انواع گوشت استفاده می کنید؟	۱۴/۸	۲۱/۱	۲۷/۳	۱۴/۸	۲۱/۹
آیا قبل از سرخ کردن یا کباب کردن انواع گوشت (گوشت ماهی، مرغ، پرندگان، گوشت قرمز و جگر و قلوه)، آن را به مدت چند دقیقه در مایکروفر می پزید؟	۰/۸	۲/۳	۸/۶	۱۱/۷	۷۶/۶
آیا برای سرخ کردن انواع گوشت، از سرخ کن استفاده می کنید؟	۰	۲/۳	۱۲/۵	۱۳/۳	۷۱/۹
آیا هنگام کباب کردن گوشت، گوشت را بدون فاصله، مستقیماً روی شعله یا زغال می گذارید؟	۱۱/۷	۱۳/۳	۱۸	۱۴/۸	۴۲/۲
آیا گوشت را قبل از سرخ کردن، پیش پخت (با آب یز کردن) می کنید؟	۵/۵	۵/۵	۱۵/۶	۲۳/۴	۵۰
آیا برای سرخ یا کباب کردن انواع گوشت (گوشت ماهی، مرغ، پرندگان، گوشت قرمز و جگر و قلوه)، روغن زیادی استفاده می کنید؟	۳/۱	۷/۸	۱۶/۴	۴۱/۴	۳۱/۳
آیا قبل از سرخ کردن یا کباب کردن گوشت مرغ و سایر ماکیان، پوست آن را جدا کرده و دور می اندازید؟	۶۲/۵	۱۵/۶	۷/۸	۳/۱	۱۰/۹
آیا برای پخت گوشت با فر، فر را در درجه حرارت متوسط (حدود ۱۸۰ درجه سانتی گراد) قرار می دهید؟	۱۰/۹	۲۴/۲	۱۲/۵	۱۴/۸	۳۷/۵
آیا از کباب پزهای مناسب که روی شعله آنان محافظ چند وجود دارد، استفاده می کنید؟	۸/۶	۱۲/۵	۱۵/۶	۱۸/۸	۴۴/۵

پیشنهاد می شود.

درصد نمونه ها، گوشت را به صورت گریل شده، ۴/۳ درصد به صورت سرخ شده و ۸/۵ درصد به صورت بخارپز شده مصرف می کنند (۲۴). رسانه های جمعی به وسیله قدرت فرهنگ سازی خود می توانند در قالب فیلم های تولید شده، روش پخت سالم گوشت را به جامعه متذکر شوند. در حالی که در اکثر مواقع، کباب کردن گوشت بر روی زغال را به تصویر می کشند و لذت مصرف آن را یادآور می شوند.

در مورد اتخاذ روش های کاهنده هیدروکربن های آروماتیک در هنگام سرخ یا کبابی کردن انواع گوشت، بالاترین درصد مربوط به اضافه کردن پیاز به گوشت بود. افراد کمی، ادویه هایی مانند سیر یا رزماری به گوشت اضافه می کردند (جدول ۵). مطالعات نشان داده اند که اضافه کردن آنتی اکسیدان ها یا پلی فنل ها (مثلاً در پیاز) به گوشت می تواند به کاهش میزان تولید هیدروکربن های آروماتیک چندانچه ای در گوشت منجر شود (۱۱). ضمناً اضافه کردن این مواد به گوشت، سبب افزایش رطوبت در بافت گوشت شده

یافته های مطالعه نشان داد که میانگین دفعات پخت گوشت به صورت سرخ کردن و سپس آب پز کردن نسبت به سایر روش های پخت بیشتر بود. در درجات بعدی به ترتیب، کباب کردن روی زغال، بخارپز کردن، کباب کردن بر شعله گاز، استیک کردن و سپس دودی کردن قرار می گرفت (جدول ۴). می توان نتیجه گرفت که در نمونه های مورد مطالعه، سرخ کردن و کباب کردن دو نوع روش پختی است که بر آب پز کردن و بخارپز کردن برتری می یابد. این در حالی است که برشته کردن، سرخ کردن یا کباب کردن انواع گوشت سبب افزایش تولید هیدروکربن بیشتری نسبت به سایر روش های پخت مانند بخارپز و آب پز کردن می شود (۲۲). در یک مطالعه، De Stefani و همکاران نشان دادند که مردم آرژانتین به فراوانی گوشت های نمک سود شده و کبابی مصرف می کنند و همین امر میزان ابتلا به سرطان معده در آن کشور را افزایش داده است (۲۳). مطالعه Karaku و همکاران در ترکیه نشان داد که ۳۸/۴

هیدروکربن آروماتیک در آن اطلاع داشتند. میانگین دفعات پخت گوشت به صورت سرخ کردن و سپس آب پز کردن نسبت به سایر روش‌های پخت بیشتر بود. در درجات بعدی به ترتیب، کباب کردن روی زغال، بخارپز کردن، کباب کردن بر شعله گاز، استیک کردن و سپس دودی کردن قرار می‌گرفت. آموزش افراد جامعه و بسیج‌های رسانه‌ای برای افزایش آگاهی مردم از روش‌های پخت گوشت منجر به تولید هیدروکربن‌های آروماتیک و راه‌های کاهش آن ضرورت دارد.

### تقدیر و تشکر

این مقاله حاصل بخشی از یک طرح تحقیقاتی مصوب معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی ایران به شماره ۲۹۸۷۴ است. نویسندگان مقاله از کارکنان دانشکده‌های بهداشت و پیراپزشکی که در اجرای این مطالعه همکاری کردند، سپاسگزاری می‌کنند.

### منابع

1. Cross AJ, Sinha R. Meat-related mutagens/carcinogens in the etiology of colorectal cancer. *Environ Mol Mutagen*; 2004.44(1):44-55.
2. Jagerstad M, Skog K. Genotoxicity of heat-processed foods. *Mutat Res*; 2005.574(1-2):156-72.
3. Cross AJ, Ferrucci LM, Risch A, Graubard BI, Ward MH, Park Y, et al. A large prospective study of meat consumption and colorectal cancer risk: an investigation of potential mechanisms underlying this association. *Cancer Res*; 2010.70(6):2406-14.
4. Anderson KE, Sinha R, Kulldorff M, Gross M, Lang NP, Barber C, et al. Meat intake and cooking techniques: associations with pancreatic cancer. *Mutat Res*; 2002.506-507:225-31.
5. Stolzenberg-Solomon RZ, Cross AJ, Silverman DT, Schairer C, Thompson FE, Kipnis V, et al. Meat and meat-mutagen intake and pancreatic cancer risk in the NIH-AARP cohort. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*; 2007.16(12):2664-75.
6. Cross AJ, Peters U, Kirsh VA, Andriole GL, Reding D, Hayes RB, et al. A prospective study of meat and meat mutagens and prostate cancer risk. *Cancer Res*; 2005.65(24):11779-84.
7. Sinha R, Park Y, Graubard BI, Leitzmann MF, Hollenbeck A, Schatzkin A, et al. Meat and meat-related compounds and risk of prostate cancer in a large prospective cohort study in the United States. *Am J Epidemiol*; 2009.170(9):1165-77.
8. Sinha R, Rothman N, Mark SD, Murray S,

و درجه حرارت پخت را کاهش می‌دهد. در نتیجه چنین فرآیندی، میزان تولید هیدروکربن‌های آروماتیک در گوشت کاهش می‌یابد. نتایج یک مطالعه توسط سلیمانی و راستی نشان داد که ۵۲/۵ درصد کارکنان مراکز بهداشتی-درمانی فلاورجان برای کاهش درجه حرارت پخت گوشت، قبل از کباب کردن گوشت، آن را سس می‌زدند (۱۷). درحالی‌که عواملی مانند فاصله از منبع حرارتی، نوع چربی مصرفی، نوع سوخت مصرفی، زمان و درجه حرارت فرآیند می‌توانند در کاهش تولید هیدروکربن‌های آروماتیک چندحلقه‌ای مؤثر باشند (۱۱)، اما تنها ۱۱/۷ درصد افراد، گوشت را با فاصله مناسب از منبع سوخت، کباب می‌کردند و تنها ۸/۶ درصد از کباب‌پزهای دارای محافظ چدن که مانع تماس مستقیم گوشت و شعله می‌شود و از چکه کردن چربی بر شعله جلوگیری می‌کند، استفاده می‌کردند. ضمناً آگاهی و عملکرد افراد در مورد درجه حرارت مناسب جهت سرخ‌کن یا فر در حد اندکی بود. بایستی در برنامه‌های آموزشی طراحی شده برای جامعه، این موارد مورد توجه قرار داده شود.

با اینکه این مطالعه از اولین مطالعاتی است که به بررسی آگاهی و عملکرد افراد در خصوص روش پخت مناسب گوشت در جهت کاهش تولید هیدروکربن‌های آروماتیک چندحلقه‌ای پرداخته است، دارای چند محدودیت بود. اولین محدودیت مطالعه حاضر، استفاده از پرسش‌نامه‌های خودگزارشی در جهت بررسی عملکرد افراد بود، چرا که امکان مشاهده مستقیم رفتار توسط محقق وجود نداشت. دومین محدودیت مطالعه حاضر، مطالعه صرف کارمندان بود که این امر می‌تواند تعمیم نتایج به سایر گروه‌های جمعیتی را کاهش دهد. پیشنهاد می‌شود مطالعات مشابه در سایر گروه‌های جمعیتی انجام شود. همچنین از آنجا که یافته‌های این مطالعه قسمتی از نتایج توصیفی یک مطالعه مداخله‌ای است، حجم نمونه بزرگی نداشت. انجام مطالعه مشابه با حجم نمونه بیشتر توصیه می‌شود.

در حدود نیمی از نمونه‌های مورد مطالعه از روش طبخ مناسب گوشت برای کاهش میزان

Zealanders. *Eur J Cancer Prev*; 1999.8(3):201-6.

23. De Stefani E, Boffetta P, Mendilaharsu M, Carzoglio J, Deneo-Pellegrini H. Dietary nitrosamines, heterocyclic amines, and risk of gastric cancer: a case-control study in Uruguay. *Nutr Cancer*; 1998.30(2):158-62.

24. Karku K, Aygün T, Alarşlan E. Consumption habits of meat in centre town of Gaziantep province. *J Agric Sci*; 2008.18(2):113-20.

Brown ED, Levander OA, et al. Lower levels of urinary 2-amino-3,8-dimethylimidazo[4,5-f]quinoxaline (MeIQx) in humans with higher CYP1A2 activity. *Carcinogenesis*; 1995. 16(11):2859-61.

9. Moonen H, Engels L, Kleinjans J, Kok T. The CYP1A2-164A-->C polymorphism (CYP1A2\*1F) is associated with the risk for colorectal adenomas in humans. *Cancer Lett*; 2005.229(1):25-31.

10. Butler LM, Duguay Y, Millikan RC, Sinha R, Gagne JF, Sandler RS, et al. Joint effects between UDP-glucuronosyltransferase 1A7 genotype and dietary carcinogen exposure on risk of colon cancer. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*; 2005. 14(7):1626-32.

11. Eivani MJ, Ghasemzadeh-Mohammadi V, Atefi M. Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) and ways of reductions in food products. *Iran J Nutr Sci Technol*; 2013.7(5):845-53. [Persian]

12. Keating GA, Layton DW, Felton JS. Factors determining dietary intakes of heterocyclic amines in cooked foods. *Mutat Res*; 1999.443(1-2):149-56.

13. Ferguson LR. Meat and cancer. *Meat Sci*; 2010.84(2):308-13.

14. Matos E, Brandani A. Review on meat consumption and cancer in South America. *Mutat Res*; 2002.506-507:243-9.

15. Niknam M, Azadbakht L. Nutrition and gastric cancer: a review of epidemiologic evidences. *J Health Syst Res*; 2012.8(5):724-38. [Persian]

16. Hajizadeh E, Asghari M. Methods and statistical analysis with focus on research method in biological and health sciences. 1st ed. Tehran: Jahad Daneshgahi Pub; 2011.p. 309. [Persian]

17. Soleimani B, Rasty R. The assessment of the knowledge, attitude and practice of healthcare workers of Falavarjanin safe and proper cooking methods and food consumption in 1393. *Nutr Food Sci Res*; 2014.1(1):244. [Persian]

18. Ghfari M, Jafarian Z, Mehrabi Y, Mohammadi-Nasrabadi F. Knowledge of health volunteers in the damavand district on food safety: a study based on the World Health Organization manual. *J Toloobebehdasht*; 2016. 15(3):1-12. [Persian]

19. Vitale K, Paradinovic S, uri J, Dika Z, Juri D, Luketi P, et al. Knowledge, attitude and practice about salt intake in Croatian Continental rural population. *Agric Conspec Sci*; 2012.77(3):151-6.

20. Hakami R, Etemadi A, Kamangar F, Pourshams A, Mohtadinia J, Saberi Firoozi MS, et al. Cooking methods and esophageal squamous cell carcinoma in high-risk areas of Iran. *Nutr Cancer*; 2014. 66(3):500-5.

21. Saremi A, Heydari E. Speculative risk factors of gastric cancer (a survey of ninety patients). *RJMS*; 1994.1(2):81-8. [Persian]

22. Thomson B. Heterocyclic amine levels in cooked meat and the implication for New

## A study to investigate the knowledge and performance of employers regarding suitable cooking methods for reducing aromatic hydrocarbons in meat

\***Tahereh Dehadri**, PhD, Assistant Professor of Health Education, School of Health, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran (\*Corresponding author). [dehdari.t@iums.ac.ir](mailto:dehdari.t@iums.ac.ir)

**Laleh Dehdari**, MSc in Statistics, Faculty of Mathematics Sciences, Yazd University, Yazd, Iran.

### Abstract

**Background:** Given the importance of aromatic hydrocarbons in developing cancer, the necessity of educating individuals about methods to reduce it in food products and the importance of assessing individuals' knowledge and practice to design effective educational programs, the present study aimed to determine the knowledge and performance of employers regarding suitable cooking methods to reduce the production of aromatic hydrocarbons in meat in 2017.

**Methods:** In a cross-sectional study, 128 employers who were employed in Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran were selected randomly. Data were collected by a 46-item questionnaire and then analyzed through Pearson's correlation coefficient, One-Way ANOVA and T- test.  $P > 0.05$  was considered significant.

**Results:** Finding showed that about half of the participants were informed about meat barbeque on charcoal, frying method and smoking methods that generate aromatic hydrocarbons in meat. In addition, about 50% of participants expressed that steam and boiled methods for cooking meat can reduce the generation of aromatic hydrocarbons in meat. Most consumed meat among participants were meat fried, boiled and then barbequed on charcoal, respectively. Only 36.7% of participants didn't eat the burned parts of meat.

**Conclusion:** Given the lack of individuals' information about the role of meat cooking methods in the production of aromatic hydrocarbons and the methods for reducing its production, it is imperative that health workers provide essential information in the cancer prevention education sessions.

**Keywords:** Aromatic hydrocarbons, Performance, Knowledge, Employer, Meat cooking