مقاله پژوهشی

ارمغان دانش، مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی یاسوج
دوره ۲۵، شماره۲، خرداد و تیر ۱۳۹۹(شماره پی در پی ۱۳۹)

اثرات حاد و تحت مزمن متیل ترشیاری بوتیل اتر بر برخی از شاخص‌های باروری در موش صحرایی نر

رحام آرمند، احمدعلی بدر*

گروه زیست شناسی، دانشگاه صنعتی خاتم الانبیاء بهبهان، بهبهان، ایران
تاریخ وصول: ۱۳۹۸/۰۶/۱۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۱/۲۶

چکیده

زمینه و هدف: متیل ترشیاری بوتیل اتر(MTBE) یکی از افزودنی‌های اکسیژن‌زای سوختی است که جهت کاهش آلاینده‌های زیست محیطی حاصل از احتراق موتور به بنزین اضافه می‌شود. هدف از این مطالعه تعیین اثرات حاد و تحت مزمن متیل ترشیاری بوتیل بر برخی از شاخص‌های باروری در موش صحرایی نر بود.

روش بررسی: در این مطالعه تجربی که در سال ۱۳۹۷ انجام شد، ۴۰ سر موش صحرایی نر با وزن تقریبی ۲۰۰-۱۸۰ گرم وارد مطالعه شدند و پس از آن موش‌های صحرایی در دو آزمایش مجزا به دو گروه حاد(یک روز تیمار) و تحت مزمن(۳۰ روز متوالی تیمار) طبقه‌بندی شدند(۱۵ سر در گروه حاد و ۲۵ سر در گروه تحت مزمن). در هر گروه حاد و تحت مزمن نیز حیوانات به طور تصادفی در ۵ زیر گروه کنترل، روغن (شم)، ۴۰۰، ۸۰۰ و ۱۶۰۰ میلی‌گرم MTBE بر کیلوگرم وزن بدن تقسیم شده و در قفس‌های انفرادی قرار گرفتند. در پایان هر آزمایش برخی از پارامترهای مربوط به کیفیت اسپرم (درصد تحرک اسپرم، درصد زنده مانی اسپرم و تعداد کل اسپرم) مورد بررسی قرار گرفت. داده‌ها با استفاده از آزمون‌های آنالیز واریانس و رگرسیون خطی چند متغیره تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها: نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که در آزمایش تحت مزمن، روغن بادام زمینی به عنوان حلال MTBE تأثیر معنی‌داری بر درصد تحرک اسپرم داشته است($p<۰/۰۵$). پس از انجام رگرسیون خطی چند متغیره مشخص شد که تجویز خوراکی MTBE در غلظت‌های مورد نظر در مدت زمان ۳۰ روز تأثیر معنی‌داری بر درصد تحرک اسپرم، درصد زنده مانی اسپرم و تعداد کل اسپرم نداشته است($p<۰/۰۵$). ضمن این که نتایج نشان داد در آزمایش حاد، MTBE تأثیر معنی‌داری بر شاخص‌های باروری نداشته است ($p<۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: مطالعه حاضر نشان داد که مصرف خوراکی MTBE در دو بازه زمانی کوتاه مدت و میان مدت تأثیر منفی یا مثبت بر شاخص‌های باروری موش‌های صحرایی نر نداشته است، اما در بازه زمانی میان مدت روغن بادام زمینی به عنوان حلال MTBE ، به طور معنی‌داری سبب افزایش درصد تحرک اسپرم شده است.

کلمات کلیدی: MTBE، پارامترهای اسپرم، موش صحرایی

***نویسنده مسئول: احمدعلی بدر**، بهبهان، دانشگاه صنعتی خاتم الانبیاء بهبهان، گروه زیست شناسی

Email: badr713@gmail,com

مقدمه

متیل ترشیاری بوتیل اتر(MTBE) یکی از افزودنی‌های رایج سوختی است که برای اولین بار به عنوان جایگزین سرب و به منظور احتراق کامل‌تر سوخت و نیز کاهش انتشار آلاینده‌های زیست محیطی به بنزین اضافه گردید(۱). با توجه به خواص فیزیکوشیمیایی، MTBE می‌تواند به راحتی به داخل لایه‌های زیرین خاک و منابع آب‌های زیرزمینی نفوذ کرده و موجب آلودگی چاه‌های آب شرب و کشاورزی گردد(۲).

MTBE مانند سایر ترکیبات هیدروکربنی بنزین در طول تمام مراحل چرخه سوختی وارد محیط می‌شود. ورود این ماده به منابع آب و خاک به روش‌های مختلف انجام می‌شود از جمله؛ تبخیر از ایستگاه‌های بنزین، آزاد شدن از ذخایر تانکرهای حامل، نشت از طریق خطوط لوله‌های انتقال، قایق‌های موتوری، ریزش به صورت تصادفی و آزاد شدن از ذخایر پالایشگاه است(۳). با توجه به پتانسیل MTBE در آلودگی محیط زیست، در سال ۲۰۰۵ استفاده از آن در آمریکا ممنوع شد (۴)، با وجود این استفاده از این ماده در برخی از کشورهای خاورمیانه از جمله ایران هنوز ادامه دارد(۵).

MTBE از راه‌های مختلف(خوراکی، استنشاقی و پوستی) وارد بدن انسان شده و پس از ورود، به وسیله آنزیم‌های فاز ۱ و ۲ متابولیسم تجزیه می‌گردد. این ماده چربی دوست است و از طریق خون به همه بافت‌های هیدروفیل می‌رسد. MTBE جذب شده به عنوان یک ترکیب اصلی دفع شده و یا متابولیزه می‌گردد(۶).

با توجه به پژوهش‌های گسترده بر روی جوندگان، سرطان‌زایی MTBE در حیوانات به اثبات رسیده است. استنشاق این ماده باعث بروز تومور کلیه و بیضه در موش‌های صحرایی نر و تومور کبد در موش‌های سوری نر و ماده شده و نیز مصرف خوراکی آن سبب تومور بیضه در موش‌های صحرایی نر می‌گردد(۷). بر این اساس MTBE در گروه مواد سرطان‌زای احتمالی انسان طبقه‌بندی شده است(۸). در پژوهش‌های اخیر، تغییرات در شاخص‌های کبدی، خونی، بیان ژن‌های دخیل در مسیر سم‌زدایی در کبد و بیضه موش صحرایی نر مورد بررسی قرار گرفته است(۱۳-۹).

در مقایسه با پژوهش‌هایی که سرطان‌زایی MTBE را مورد بررسی قرار داده‌اند، بررسی‌های انجام شده در خصوص اثر این ماده بر سیستم تولید مثل بسیار محدود و نتایج آنها بعضاً متناقض است. افزایش، کاهش و یا عدم تغییر در هورمون تستوسترون در پژوهش‌های پیشین گزارش شده است(۱۶-۱۴). در سایر پژوهش‌های انجام شده، اثرات MTBE بر میزان مسمومیت سلولی و استرس اکسیداتیو(۱۷)، آسیب‌های بیضوی(۱۸) و نسبت جنسی(۱۹) مورد بررسی قرار گرفته است.

ایران یکی از کشورهای بزرگ تولید کننده و مصرف کننده MTBE در دنیا محسوب می‌شود، جهت پایش سلامت عمومی جامعه انجام پژوهش‌های

حیوانی بیشتر در مورد اثرات MTBE بر شاخص‌های سلامتی انسان ضروری است. با توجه این که آلاینده‌های زیست محیطی در زمینه تغییرات تولید مثلی و بروز ناباروری در جوامع انسانی نقش مهمی‌دارند(۲۰). لذا هدف از این مطالعه تعیین اثرات حاد و تحت مزمن متیل ترشیاری بوتیل بر برخی از شاخص‌های باروری در موش صحرایی نر بود.

روش بررسی

در این مطالعه تجربی که در سال ۱۳۹۷ انجام شد، ۴۰ سر موش صحرایی نر با وزن تقریبی ۲۰۰ـ۱۸۰ گرم از خانه حیوانات آزمایشگاهی دانشگاه علوم پزشکی شیراز تهیه گردید. کلیه ملاحظات اخلاقی در خصوص رفتار با حیوانات آزمایشگاهی رعایت شد. به منظور عادت‌دهی، حیوانات ۱۰ روز قبل از شروع آزمایش در شرایط استاندارد آزمایشگاهی از نظر بهداشت، نور، رطوبت و دما قرار داده شدند. پس از آن موش‌های صحرایی در دو آزمایش مجزا به دو گروه حاد(یک روز تیمار) و تحت مزمن(۳۰ روز متوالی تیمار) طبقه‌بندی شدند (۱۵ سر در گروه حاد و ۲۵ سر در گروه تحت مزمن). در هر گروه حاد و تحت مزمن نیز حیوانات به طور تصادفی در ۵ زیر گروه کنترل، روغن(شم)، ۴۰۰، ۸۰۰ و ۱۶۰۰ میلی‌گرم MTBE بر کیلوگرم وزن بدن تقسیم شده و در قفس‌های انفرادی قرار گرفتند. مقدار MTBE مورد نیاز برای هر گروه آزمایشی در ۴۰۰ میکرولیتر روغن بادام زمینی مخلوط شده و به وسیله سرنگ گاواژ به هر حیوان خورانده شد. لازم به ذکر است که مقدار MTBE مورد نیاز با درجه خلوص ۹۸/۸ درصد از پالایشگاه شیراز تهیه گردید.

در پایان دوره آزمایش، به منظور بررسی کیفیت اسپرم و برخی از شاخص‌های باروری(درصد تحرک، درصد زنده مانی و تعداد اسپرم)، حیوانات با استفاده از دی اتیل اتر بیهوش شده و سپس ناحیه شکمی باز گردید. بلافاصله مطابق دستورالعمل استاندارد(۲۱) عملیات آنالیز پارامترهای اسپرم آغاز گردید. به این صورت که ابتدا ۱ سانتی‌متر از انتهای دیستال مجرای دفران جدا شده و در ۳ میلی‌لیتر از محلول هنکس(HBSS) تحت دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد انکوبه گردید. پس از ۵ دقیقه به منظور محاسبه درصد تحرک اسپرم، یک قطره از سوسپانسیون اسپرم و محلول هنکس بر روی لام قرار داده شد. با استفاده از بزرگنمایی ۴۰۰× درصد اسپرم‌های متحرک در ۱۰ میدان دید میکروسکوپ تخمین زده و میانگین آنها به عنوان درصد تحرک اسپرم ثبت گردید. برای تعیین درصد اسپرم‌های زنده، مجدداً یک قطره از سوسپانسیون اسپرم را بر روی لام قرار داده و سپس با استفاده از یک قطره از رنگ حیاتی ائوزین ـ نیگروزین مخلوط شده و پس از تهیه اسمیر درصد اسپرم‌های زنده و مرده با بزرگنمایی ۴۰۰× محاسبه گردید. پس از ۱۰ دقیقه و به منظور شمارش تعداد کل اسپرم، یک قطره از محلول سوسپانسون اسپرم بر روی لام نئوبار قرار داده و با بزرگنمایی ۴۰۰× تعداد کل اسپرم در یک میلی‌لیتر محاسبه گردید.

داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار SPSS و آزمون‌های آماری آنالیز واریانس و رگرسیون خطی چند متغیره تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها

نتایج مربوط به اثر MTBE بر پارامترهای اسپرم در حیواناتی که به مدت یک روز با MTBE تیمار شدند در جدول ۱ نشان داده شده است. آنالیز آماری نشان داد که بین گروه کنترل و گروه‌های تیمار شده با غلظت‌های مختلف MTBE تفاوت معنی‌داری از نظر شاخص‌های اسپرم وجود ندارد($p<0/05$).

در جدول ۲ نتایج مربوط به اثر MTBE بر پارامترهای اسپرم در حیواناتی که به مدت ۳۰ روز با MTBE تیمار شدند نشان داده شده است. همان‌گونه که قبلاً اشاره شد در این آزمایش از دو گروه کنترل (گروه شم، دریافت کننده روغن بادام زمینی و گروهی که هیچ ماده‌ای دریافت نکرده بود) استفاده شد. تجزیه و تحلیل آماری نشان داد که در مطالعه تحت مزمن بین این دو گروه از نظر درصد تحرک اسپرم اختلاف معنی‌داری وجود دارد($p<0/05$). جهت خنثی نمودن اثر گمراه کننده روغن بادام زمینی و آشکار نمودن اثر خالص MTBE از رگرسیون خطی چند متغیره استفاده شد. بدین صورت که روغن بادام زمینی(در دوسطح) و MTBE(در سه سطح) به عنوان متغیرهای مستقل و پارامترهای اسپرم به عنوان متغیرهای وابسته در نظر گرفته و وارد مدل شدند.

نتایج مربوط به آنالیز رگرسیون خطی در جدول ۲ نشان داده شده است. نتایج آنالیز رگرسیون خطی نشان داد که تیمار MTBE تأثیری بر پارامترهای اسپرم(درصد تحرک، درصد زنده مانی و تعداد کل اسپرم) نداشته است.

جدول ۱: اثر MTBE بر برخی از پارامترهای اسپرم به مدت ۱ روز(خطای استاندارد ± میانگین)

پارامترها	گروه کنترل	گروه شم	غلظت MTBE (میلی گرم بر کیلوگرم در روز)		
			۴۰۰	۸۰۰	۱۶۰۰
تحرک اسپرم (درصد)	۶۳/۳ ± ۲/۴	۵۶/۰ ± ۱۳/۱	۵۲/۰ ± ۱۱/۴	۴۱/۰ ± ۱۱/۶	۴۵/۰ ± ۱۰/۶
اسپرم‌های زنده (درصد)	۵۹/۰ ± ۵/۱	۵۹/۰ ± ۱۳/۱	۵۷/۶ ± ۱۲/۸	۵۳/۳ ± ۱۳/۲	۵۲/۷ ± ۱۳/۴
تعداد کل اسپرم*	۸/۵ ± ۰/۳	۱۰/۷ ± ۰/۳	۹/۸ ± ۰/۸	۹/۲ ± ۰/۹	۱۰/۳ ± ۰/۷

*میلی لیتر بر $\times 10^6$

جدول ۲: اثر MTBE بر برخی از پارامترهای اسپرم به مدت ۳۰ روز (خطای استاندارد ± میانگین)

پارامترها	گروه کنترل	گروه شم	غلظت MTBE (میلی گرم بر کیلوگرم در روز)		
			۴۰۰	۸۰۰	۱۶۰۰
تحرک اسپرم (درصد)	۵۸/۸ ± ۳/۳	۶۸/۹±۲/۲*	۵۵/۳± ۴/۱	۶۰/۸±۰/۶۲	۶۲/۲ ± ۱/۹
اسپرم‌های زنده (درصد)	۶۴/۱ ± ۳/۵	۶۹/۱±۲/۳	۶۳/۰± ۵/۳	۷۴/۰ ± ۲/۹	۷۱/۵ ± ۴/۳
تعداد کل اسپرم*	۱۴/۹ ± ۱/۲	۱۵/۵±۱/۲	۱۱/۹ ±۱/۲	۱۳/۸ ± ۰/۶	۱۴/۵ ± ۰/۵

*میلی لیتر بر $\times 10^6$ *اختلاف معنی‌دار با گروه کنترل

جدول ۳: ضرایب استاندارد شده متغیرهای مستقل(روغن و MTBE) بر پارامترهای اسپرم

پارامترها	روغن			MTBE		
	ضرایب استاندارد شده	ارزش t	ارزش P	ضرایب استاندارد شده	ارزش t	ارزش P
تحرک اسپرم (درصد)	۰/۲۴۹	۱/۰۵۸	۰/۳۰۱	-۰/۱۶۸	-۰/۷۱۳	۰/۴۸۳
اسپرم‌های زنده (درصد)	۰/۱۴۰	۰/۶۰۹	۰/۵۴۸	۰/۲۱۹	۰/۹۵۴	۰/۳۵۱
تعداد کل اسپرم*	-۰/۱۹۱	-۰/۸۱۵	۰/۴۲۴	۰/۲۶۳	۱/۱۲	۰/۲۷۲

*میلی لیتر بر $۱۰^{۶}\times$

بحث

MTBE به عنوان یکی از افزودنی های اکسیژن زای سوخت به بنزین جهت کاهش آلاینده های زیست محیطی حاصل از احتراق ناقص موتور اضافه می‌شود(۱). تماس با MTBE اثرات نامطلوب بر سلامتی انسان به دنبال دارد. در کشورهایی مانند کشور ما که هنوز MTBE با بنزین مخلوط می شود (۵)، مطالعه اثرات این ماده از جنبه زاد آوری و سلامت عامه مردم حائز اهمیت است، لذا هدف از این مطالعه تعیین اثرات حاد و تحت مزمن متیل ترشیاری بوتیل بر برخی از شاخص‌های باروری در موش صحرایی نر بود.

پژوهش‌های حیوانی انجام شده در مورد اثر MTBE در دوزها و زمان‌های مختلف بر سیستم تولید مثل و به ویژه شاخص‌های اسپرم بسیار محدود و نتایج آنها نیز بعضاً متناقض است(۱۸ و۱۴). نکته حایز اهمیت این است که اولاً در اکثر پژوهش‌های حیوانی انجام شده در خصوص تیمار خوراکی MTBE ، تنها یک گروه کنترل(روغن) استفاده شده است و ثانیاً در پژوهش‌های مختلف از روغن‌های متفاوتی استفاده شده است. در این آزمایش(مطالعه تحت مزمن) و نیز مطالعه اخیر(۱۱)، ما دریافتیم که روغن بادام زمینی می‌تواند بر نتایج آزمایش اثرگذار باشد و احتمالاً یکی از علل وجود تناقض در نتایج پژوهش‌های سایر محققین می‌تواند ناشی از همین موضوع باشد.

در آزمایش انجام شده بر روی موش‌های سوری مشخص شد که مصرف خوراکی MTBE تأثیر معنی‌داری بر تعداد اسپرم در هر میلی گرم از اپیدیدیم نداشته است(۱۴) که این نتیجه با یافته حاصل از پژوهش حاضر مطابقت دارد. از طرف دیگر، افزایش درصد اسپرم‌های غیر نرمال در موش‌های صحرایی به دنبال تیمار خوراکی MTBE گزارش شده است(۱۸). در مورد اثر MTBE بر درصد تحرک اسپرم و درصد زنده‌مانی اسپرم تاکنون گزارشی منتشر نشده است. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که مصرف خوراکی MTBE در دوزهای ۴۰۰، ۸۰۰ و ۱۶۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم در مطالعه حاد و تحت مزمن تأثیر معنی‌داری بر این دو پارامتر نداشته است. با توجه به این که در فرآیند اسپرماتوژنز، هورمون تستوسترون نقش بسزایی دارد(۲۲) و نیز با توجه به نتایج حاصل از برخی پژوهش‌ها که عدم تأثیر MTBE بر ترشح هورمون تستوسترون را گزارش

کرده‌اند(۱۶)، به نظر می‌رسد عدم مشاهده اختلاف معنی‌دار در نتایج پژوهش حاضر ناشی از این موضوع باشد. از آنجا که عموم مردم در معرض تماس با مقادیر بسیار کمتر MTBE قرار دارند.

قابل ذکر است با توجه به هزینه‌های بالای طرح، ما نتوانستیم اثر MTBE بر شاخص‌های باروری در غلظت‌های پایین‌تر و نیز در زمان‌های طولانی‌تر تماس را مورد بررسی قرار دهیم، لذا پیشنهاد می‌شود اثر این ماده بر سیستم تولید مثل در دوزهای پایین‌تر و زمان‌های طولانی تر نیز مورد بررسی قرار گیرد. همچنین پیشنهاد می‌شود با طراحی آزمایش‌های دقیق‌تر مکانیسم‌های دخیل در اثرات احتمالی MTBE به ویژه بیان ژن های دخیل در مسیر اسپرماتوژنز مورد مطالعه بیشتر قرار گیرد.

نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر نشان داد که مصرف خوراکی MTBE در دو بازه زمانی کوتاه مدت و میان مدت تأثیر منفی یا مثبت بر شاخص‌های باروری موش‌های صحرایی نر نداشته است. اما در بازه زمانی میان مدت روغن بادام زمینی به عنوان حلال MTBE ، به طور معنی داری سبب افزایش درصد تحرک اسپرم شد.

تقدیر و تشکر

این مقاله بر گرفته از طرح پژوهشی به شماره ۷۵۰۶۰۷۳/۶/۲ دانشگاه صنعتی خاتم‌الانبیاء بهبهان می‌باشد. در پایان از همه افرادی که در انجام این پژوهش ما را یاری نمودند کمال تشکر و قدردانی را داریم.

REFERENCES

1.Stern BR, Kneiss JJ. Methyl tertiary-butyl ether (MTBE): use as an oxygenate in fuels. J Appl Toxi-Col 1997; 17: S1-2.
2.Moran MJ, Zogorski JS, Squillace PJ. MTBE and gasoline hydrocarbons in ground water of the United States. Ground Water 2005; 43(4): 615-27.
3.Borden RC, Black DC, McBlief KV. MTBE and aromatic hydrocarbons in North Carolina stormwater runoff. Environ Pollut 2002; 118(1): 141-52.
4.Carter JM, Grady SJ, Delzer GC, Koch B, Zogorski JS. Occurrence of MTBE and other gasoline oxygenates in CWS source waters. J Am Water Work Assoc 2006; 98(4): 91-104.
5.Pirsaheb M, Dargahi A, Khamutian R, Asadi F, Atafar Z. A survey of methyl tertiary butyl ether concentration in water resources and its control procedures. JMUMS 2014; 24(113): 119-28.
6.Phillips S, Palmer RB, Brody A. Epidemiology, toxicokinetics, and health effects of methyl tert-butyl ether (MTBE). J Med Toxicol 2008; 4(2): 115–26.
7.Belpoggi F, Soffritti M, Maltoni C. Methyl-tertiary-butyl ether(MTBE)-a gasoline additive-causes testicular and lympho haematopoietic cancers in rats. Toxicol Ind Health 2005; 11(2): 119-49.
8.Burns KM, Melnick RL. MTBE: recent carcinogenicity studies. Inter J Occup Environ Health 2012; 18(1): 66-9.
9.Elovaara E, Stockmann-Juvala H, Mikkola JV, Gelboin H. Interactive effects of methyl tertiary-butyl ether (MTBE) and tertiary-amyl methyl ether(TAME), ethanol and some drugs: triglyceridemia, liver toxicity and induction of CYP (2E1, 2B1) and phase II enzymes in female Wistar rats. Environ Toxicol and Pharmacol 2007; 23(1): 64–72.
10.Badr AA. Toxic effects of low doses of methyl-tertiary butyl ether on hematological indices in the male rats. TiPS 2019; 5(4): 173-6.
11.Badr AA, Saadat I, Saadat M. Study of liver function and expression of some detoxifica-tion genes in the male rats exposed to methyl-tertiary butyl ether. Egypt J Med Hum Genet 2016; 17(4): 325-9.
12.Badr AA, Saadat M. Expression levels of some detoxification genes in liver and testis of rats exposed to a single dose of methyl-tertiary butyl ether. Maced J Med Sci 2016; 4(2): 232-5.
13.Badr AA, Saadat M. Effects of acute and sub-chronic exposure to low doses of Methyl-tertiary Butyl Ether on mRNA levels of three members of Glutathione S-transferases in liver and testis of the male rats. Iran J public Health 2018; 47(6): 931-3.
14.de Peyster A, Rodriguez Y, Shuto R, Goldberg B, Gonzales F, Pu X, et al. Effect of oral methyl-t-butyl ether(MTBE) on the male mouse reproductive tract and oxidative stress in liver. Reprod Toxicol 2008; 26(3): 246-53.
15.Williams TM, Cattley RC, Borghoff SJ. Alterations in endocrine responses in male Sprague–Dawley rats following oral admini-stration of methyl tert-butyl ether. Toxicol Sci 2000; 54(1): 168-76.
16.Billiti JE, Faulkner BC, Wilson BW. Absence of acute testicular toxicity of methyl-tert butyl ether and breakdown products in mice. Bull Environ Contam Toxicol 2005; 75(2): 228-35.
17.Li D, Liu Q, Gong Y, Huang Y, Han X. Cytotoxicity and oxidative stress study in cultured rat sertoli cells with methyl tert-butyl ether (MTBE) exposure. Reprod Toxicol 2009; 27(2): 170-76.
18.Li D, Yuan C, Gong Y, Huang Y, Han X. The effects of methyl tert-butyl ether (MTBE) on the male rat reproductive system. Food Chem Toxicol 2008; 46(7): 2402-8.
19.Khalili L, Gholami S, Ansari-Lari M. Evaluation of offspring sex ratio, sex hormones and antioxidant enzymes following exposure to methyl tertiary butyl ether in adult male Sprague-Dawley rats. EXCLI J 2015; 14: 75-82.
20.Staessen JA, Buchet JP, Ginucchio G. Public health implication of environmental exposure to cadmium and lead: an overview of epidemiological studies in Belgium. J Cardiovasc Risk 1996; 3(1): 26-41.
21.Seed J, Chapin RE, Clegg ED, Dostal LA, Foote RH, Hurtt ME. Methods for assessing sperm motility, morphology, and counts in the rat, rabbit, and dog: a consensus report. ILSI Risk Science Institute Expert Working Group on Sperm Evaluation. Reprod Toxicol 1996; 10(3): 237–44.
22.Jiang Z, Zhaou B, Li X, Kirby G, Zhang X. Echinacoside increases sperm quantity in rats by targeting the hypothalamic androgen receptor. Scientific Reports 2018; 8(1): 1-11.

Armaghane-danesh, Yasuj University of Medical Sciences Journal (YUMSJ)

Original Article

The Acute and Sub Chronic Effects of Methyl Tertiary Butyl Ether on Some Fertility Indices in Male Rats

Armand R, Badr AA*

Department of Biology, Behbahan Khatam Alanbia University of Technology, Behbahan, Iran

Received: 02 Sep 2019 Accepted: 15 Feb 2020

Abstract

Background & aim: Methyl-tertiary butyl ether (MTBE) is one of the fuel oxygenated additive that is used to reduce the environmental pollution resulting from engine combustion. The present study was conducted to evaluate the acute (1 day) and sub chronic (30 days) effects of MTBE on some fertility indices in male rats.

Methods: In the present experimental study conducted in 2019, 40 male rats with an approximate weight of 180-200 grams entered the study. The mice were then classified in two separate experiments into two acute groups (one day of treatment) and sub chronic (30 consecutive days of treatment) (15 heads in the acute group and 25 heads in the chronic group). In each acute and chronic group, the animals were randomly divided into 5 subgroups of control, oil (sham), 400, 800, and 1600 mg/kg body weight and placed in individual cages. At the end of each experiment, selected parameters related to sperm quality (sperm motility percentage, live sperm mania percentage and total sperm count) were examined. Data were analyzed using analysis of variance and linear regression.

Results: The results of the present study indicated that in a sub chronic experiment, peanut oil as a solvent of MTBE had a significant effect on sperm motility percentage ($p < 0.05$). After multivariate linear regression, oral administration of MTBE at the desired concentrations for 30 days had no significant effect on sperm motility percentage, live sperm mania percentage and total sperm count ($p < 0.05$).

Conclusion: The present study revealed that oral MTBE administration had no negative or positive effect on male fertility parameters in both short and medium-term periods. Nonetheless, in the medium term, peanut oil, as an MTBE solvent, significantly increased sperm motility percentage.

Keywords: MTBE, Sperm Parameters, Rat

***Corresponding author:** Badr AA, Department of Biology, Behbahan Khatam Alanbia University of Technology, Behbahan, Iran
Email: Badr713@gmail.com

Please cite this article as follows:
Armand R, Badr AA. The Acute and Sub Chronic Effects of Methyl Tertiary Butyl Ether on Some Fertility Indices in Male Rats. Armaghane-danesh 2020; 25(2): 181-188.