

## اثرات سیگارهای الکترونیک بر سلامت: یک مرور حیطه‌ای

زینب فکور فرد<sup>۱</sup>، علیرضا اولیایی منش<sup>۲</sup>، علی اکبری ساری<sup>۳</sup>، محمدرضا مبینی زاده<sup>۴</sup>، پریسا ابویی مهریزی<sup>۵</sup>، ماریتا محمدشاهی<sup>۶\*</sup>

- ۱- دانشجوی دکتری اقتصاد سلامت، گروه مدیریت و اقتصاد سلامت، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.
- ۲- دکترای سیاست‌گذاری سلامت، استاد، مؤسسه ملی تحقیقات سلامت و مرکز تحقیقات عدالت در سلامت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.
- ۳- دکترای سیاست‌گذاری سلامت، استاد، گروه مدیریت و اقتصاد سلامت، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.
- ۴- دکتری مدیریت خدمات بهداشتی و درمانی، دانشیار، مؤسسه ملی تحقیقات سلامت جمهوری اسلامی ایران، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی و درمانی تهران، تهران، ایران.
- ۵- کارشناسی مدیریت خدمات بهداشتی و درمانی، مؤسسه ملی تحقیقات سلامت جمهوری اسلامی ایران، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی و درمانی تهران، تهران، ایران.
- ۶- دکتری اقتصاد سلامت، استادیار، گروه اقتصاد سلامت، مؤسسه ملی تحقیقات سلامت جمهوری اسلامی ایران، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی و درمانی تهران، تهران، ایران.

\* نویسنده مسئول: مؤسسه ملی تحقیقات سلامت جمهوری اسلامی ایران، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی و درمانی تهران، تهران، ایران. خیابان وصال شیرازی، خیابان بزرگمهر شرقی، پلاک ۷۰، طبقه ۵، واحد ۹  
پست الکترونیک: [m.mohamadshahi@gmail.com](mailto:m.mohamadshahi@gmail.com)

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۱/۰۶

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۰/۲۵

### چکیده

**مقدمه:** مصرف سیگارهای الکترونیک اگرچه به‌عنوان جایگزینی برای سیگارهای سنتی معرفی شده است، اما همچنان حاوی نیکوتین و مواد شیمیایی مضر بوده و می‌تواند موجب آسیب‌های تنفسی، قلبی-عروقی، التهاب مزمن و وابستگی به نیکوتین شود. این مطالعه با هدف بررسی تأثیر مصرف سیگارهای الکترونیک بر سلامت انجام شده است.

**روش کار:** مطالعه حاضر در قالب مرور حیطه‌ای انجام شده است. برای جمع‌آوری شواهد مرتبط با هدف تحقیق و با استفاده از راهبرد جستجوی مناسب و کلیدواژه‌های مرتبط مورد بررسی قرار گرفتند. در این پژوهش، مطالعات منتشر شده از سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۴ که به بررسی اثرات مصرف سیگار الکترونیک و چالش‌ها و فرصت‌های مرتبط با آن پرداخته بودند، مورد تحلیل و ارزیابی قرار گرفتند.

**یافته‌ها:** مصرف سیگارهای الکترونیک تأثیرات متعددی بر سلامتی دارد؛ از جمله افزایش ضربان قلب و فشار خون، اختلالات باروری، التهاب و آسیب ریه و مشکلات روانی مانند افسردگی و افزایش مصرف مواد مخدر در نوجوانان. این سیگارها حاوی مواد سمی و فلزات سنگین هستند که می‌توانند باعث آسیب سلولی، تضعیف سیستم ایمنی و مسمومیت به ویژه در کودکان شوند. اگرچه سیگارهای الکترونیک ممکن است به ترک سیگار کمک کنند، اما شواهد کافی درباره اثرات بلندمدت و ایمنی آن‌ها وجود ندارد و ترک تدریجی با کاهش نیکوتین توصیه می‌شود.

**نتیجه‌گیری:** با توجه به تأثیرات زیان‌بار سیگارهای الکترونیکی بر سلامت انسان و همچنین قابلیت اعتیادزایی نیکوتین موجود در آن‌ها، توصیه می‌شود از روش‌های جایگزین و ایمن‌تری همچون چسب نیکوتین، آدامس نیکوتین یا افشانه‌های نیکوتینی برای ترک سیگار استفاده شود.

**واژگان کلیدی:** سیگار الکترونیک، نیکوتین، سلامت، ترک سیگار

## مقدمه

مانند فرمالدهید، استالدئید و فلزات سنگین است که می‌توانند باعث التهاب و آسیب به بافت ریه شوند. علاوه بر این، مصرف سیگار الکترونیکی، به‌ویژه در نوجوانان، می‌تواند منجر به وابستگی به نیکوتین شده و در نهایت احتمال آغاز مصرف سیگارهای سنتی را افزایش دهد. همچنین نیکوتین اثرات منفی بر رشد مغز نوجوانان داشته و می‌تواند منجر به مشکلات شناختی و رفتاری شود. بنابراین، علی‌رغم تبلیغات فراوان به‌عنوان گزینه‌ای کم‌خطرتر، سیگارهای الکترونیکی همچنان تهدیدی جدی برای سلامت عمومی محسوب می‌شوند [۱۰].

[۱۱]. بعلاوه، مصرف طولانی‌مدت سیگارهای الکترونیکی ممکن است سیستم ایمنی بدن را تضعیف کرده و فرد را در برابر بیماری‌های عفونی آسیب‌پذیرتر کند [۱۲].

یکی از انگیزه‌های اصلی برای استفاده از سیگارهای الکترونیک، کمک به ترک سیگار است. گرچه سیگارهای الکترونیکی می‌توانند به‌عنوان ابزار کمک به ترک سیگار در نظر گرفته شوند، اما ارزیابی دقیق مزایا و معایب استفاده از آن‌ها در این زمینه ضروری است [۱۳].

با توجه به مطالعات انجام شده در حیطه سیگار الکترونیک و نتایج ارائه شده در خصوص مضرات و مزایای احتمالی آن در ترک سیگار، هدف از این مطالعه، مروری بر پژوهش‌های انجام‌شده در زمینه مصرف سیگارهای الکترونیکی و بررسی اثرات آن بر سلامت انسان است.

## روش

مطالعه حاضر از نوع مرور حیطه‌ای (Scoping Review) است. مرور حیطه‌ای یک تکنیک تلفیق دانش است که دانش مربوط به یک موضوع خاص را مورد ارزیابی قرار می‌دهد. این روش به‌ویژه در زمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد که روش تجزیه و تحلیل و جمع‌آوری داده‌ها در مطالعات انجام شده متفاوت باشند. در این قسمت از پژوهش از چهارچوب آرکسی و مالی که شامل پنج گام است برای بررسی متون استفاده شد. گام اول، شناسایی سوالات پژوهش بود که در اینجا چگونگی تأثیر سیگار الکترونیک بر سلامت انسان‌ها بود. گام دوم، شناسایی مطالعات مرتبط بود که به منظور دستیابی به حداکثر منابع مرتبط با موضوع از یک استراتژی جستجوی گسترده استفاده شد. این جستجو در پایگاه‌های اطلاعاتی PubMed و Google Scholar با استفاده از کلیدواژه‌های مرتبط و راهبرد جستجوی مناسب که در جدول ۱ آورده شده است مورد بررسی قرار گرفتند. مطالعات منتشرشده در بازه

مصرف سیگار یکی از رایج‌ترین علل قابل پیشگیری بیماری‌های قلبی-عروقی، بیماری‌های مزمن تنفسی و سرطان ریه است [۱]. سیگارهای الکترونیکی ابزاری برای رساندن نیکوتین بدون نیاز به احتراق و دود تنباکو هستند که از طریق گرم کردن محلولی حاوی نیکوتین و طعم‌دهنده‌ها عمل می‌کنند. این نوع سیگارها نخستین بار در سال ۲۰۰۳ توسط "لینک هون" در چین ابداع شدند [۲]. از زمان معرفی این محصول در ایالات متحده در سال ۲۰۰۷، شیوع استفاده از سیگارهای الکترونیکی به‌سرعت افزایش یافته است [۳]. سیگارهای الکترونیک دارای یک سیستم ارائه‌کننده نیکوتین هستند که در آن‌ها نیکوتین مایع به وسیله باتری گرم می‌شود و به بخار یا آئروسول تبدیل می‌گردد [۴]. برخلاف سیگارهای سنتی، سیگارهای الکترونیک تنباکو ندارند در نتیجه چیزی سوزانده نمی‌شود و دودی تولید نمی‌گردد [۵].

در سال‌های اخیر، استفاده از سیگارهای الکترونیکی به‌عنوان جایگزینی برای سیگارهای سنتی رشد چشم‌گیری داشته و این روند نگرانی‌هایی را درباره ایمنی و پیامدهای بهداشتی آن به‌همراه داشته است [۶]. با وجود افزایش شواهد پراکنده درباره اثرات مخرب سیگارهای الکترونیکی بر سلامت سیستم‌های تنفسی، قلبی-عروقی، کلیوی، تولیدمثل و شاخص‌های مرتبط با وزن، همچنان خلأ یک بررسی جامع در این زمینه احساس می‌شود [۷].

اگرچه سیگارهای الکترونیکی اغلب به‌عنوان گزینه‌ای ایمن‌تر نسبت به محصولات دخانی قابل احتراق معرفی می‌شوند، اما ضررهای احتمالی آن‌ها، به‌ویژه در استفاده بلندمدت، هنوز به‌طور کامل مشخص نشده است. همچنین، مزایای بالقوه این نوع سیگارها در مقایسه با سیگارهای سنتی نیز چندان روشن نیست. در دهه گذشته، تحقیقات متعددی درباره اثرات سلامتی ناشی از مصرف سیگارهای الکترونیکی انجام شده است، اما نتایج آن‌ها اغلب متناقض بوده‌اند [۸].

تصور عمومی بر این است که به دلیل عدم احتراق، سیگارهای الکترونیکی ضرر کمتری دارند؛ اما پژوهش‌ها نشان داده‌اند که این دستگاه‌ها حاوی نیکوتین و مواد شیمیایی مضر هستند که می‌توانند منجر به مشکلات تنفسی، افزایش ضربان قلب و آسیب به بافت ریه شوند. همچنین استفاده مداوم از آنها ممکن است منجر به وابستگی به نیکوتین شده و خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی را افزایش دهد [۹].

بخار تولیدشده از سیگارهای الکترونیکی حاوی مواد سمی

## General search

"electronic nicotine delivery systems"[MeSH Terms] OR ("electronic"[All Fields] AND "nicotine"[All Fields] AND "delivery"[All Fields] AND "systems"[All Fields]) OR "electronic nicotine delivery systems"[All Fields] OR "e cigarette"[All Fields] OR "ENDS"[All Fields] OR ("vaping"[MeSH Terms] OR "vaping"[All Fields] OR "vape"[All Fields] OR "electronic nicotine delivery systems"[MeSH Terms] OR ("electronic"[All Fields] AND "nicotine"[All Fields] AND "delivery"[All Fields] AND "systems"[All Fields]) OR "electronic nicotine delivery systems"[All Fields]) AND "health outcomes"

اکسید (یک مولکول حیاتی برای گشاد شدن عروق خونی) را مختل کند که به افزایش خطر مشکلات قلبی- عروقی در درازمدت می‌انجامد [۷, ۸, ۱۴, ۱۵].

## دستگاه تولید مثل و باروری

ترکیباتی مانند نیکوتین می‌توانند باعث کاهش کیفیت اسپرم، اختلال در عملکرد تخمدان و ایجاد مشکلات هورمونی شوند. همچنین، بخار این محصولات با ایجاد التهاب در بافت‌های بدن، توانایی باروری را کاهش داده و می‌تواند فرایند بارداری را مختل می‌کند مطالعات نشان می‌دهند که مصرف سیگار الکترونیکی می‌تواند باعث اختلال در اپی‌تلیوم لوله‌های منی‌ساز و ساختار اسپرم شود. علاوه بر این، می‌تواند اثرات مضر در فرآیند لانه‌گزینی داشته باشد و به‌ویژه در دوران بارداری، با خطرات بهداشتی مختلف برای مادر و جنین در حال رشد همراه خواهد بود. گزارشات سازمان بهداشت جهانی (WHO) نیز عنوان می‌کنند که استفاده از سیگار الکترونیکی در دوران بارداری با وزن پایین تولد و زایمان زودرس مرتبط بوده است. حتی سیگارهای الکترونیکی بدون نیکوتین نیز شامل بسیاری از مواد مضر (از جمله مختل‌کننده‌های غدد درون‌ریز) هستند که تعادل هورمونی را بر هم می‌زنند و به ساختار و عملکرد اندام‌های تولیدمثلی آسیب می‌زنند [۱۶].

## دستگاه تنفسی

مرکز کنترل و پیشگیری از بیماری‌ها (CDC)<sup>۱</sup> اعلام کرده است که سیگارهای الکترونیک شامل مواد شیمیایی سرطان‌زا و ذرات ریزی هستند که می‌توانند به عمق ریه‌ها نفوذ کنند. همچنین مطالعات نشان می‌دهند که مصرف سیگار الکترونیکی در کوتاه مدت ممکن است مقاومت راه‌های هوایی را افزایش دهد، اما تاثیری بر پارامترهای عملکردی ریه نداشته است. اثرات استنشاق طولانی مدت سیگار الکترونیکی بر عملکرد ریه، مستلزم مشاهده بالینی طولانی مدت است

1. Centers for Disease Control and Prevention

زمانی سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۴ در این مرور لحاظ شدند. گام سوم، انتخاب مطالعات بر اساس معیارهای ورود و خروج بود. معیارهای ورود به مطالعه مقالات به زبان فارسی و انگلیسی و دسترسی به متن کامل مقالات بود. در این پژوهش، مقالاتی مورد بررسی قرار گرفتند که در سال‌های اخیر به بررسی اثرات مصرف سیگار الکترونیکی و فواید و مضرات مرتبط با آن پرداخته بودند. مطالعات غیرمرتبط با موضوع تحقیق از مطالعه خارج گردید. گام چهارم، جدول‌بندی داده‌ها: جهت مدیریت داده‌ها، صفحه‌ای در اکسل تشکیل داده شد و اطلاعات مربوط به هر مطالعه شامل عنوان، اسامی نویسندگان، سال انتشار، متغیرها و مدل اقتصادسنجی به کار برده شده وارد اکسل گردیدند. گام پنجم، جمع‌آوری، خلاصه نویسی و گزارش نتایج بود؛ در این مرحله پس از جدول‌بندی داده‌ها توضیحات هر مطالعه در مورد فواید و مضرات گزارش شده در خصوص سیگار الکترونیک جمع‌آوری و خلاصه‌نویسی شد.

## یافته‌ها

با توجه به معیارهای ورود و خروج و هدف مطالعه ۳۷۳ مطالعه یافت شد. در نهایت پس از انجام غربالگری ۲۷ مقاله وارد فاز نهایی مطالعه شدند که ۳ مقاله فارسی و ۲۴ مقاله انگلیسی بودند. بر اساس نتایج به‌دست آمده از مطالعات اثر مصرف سیگارهای الکترونیک بر سلامت فرد را می‌توان از ابعاد مختلف مورد بررسی قرارداد که به شرح زیر است:

## سیستم قلبی - عروقی

بسیاری از مطالعات نشان می‌دهند که استفاده از سیگارهای الکترونیکی در کوتاه‌مدت باعث افزایش ضربان قلب و فشار خون می‌شود که مشابه اثرات سیگارهای معمولی است. این اثرات ممکن است به دلیل محتوای نیکوتین در سیگارهای الکترونیکی شدیدتر باشد. برخی از مطالعات نشان می‌دهند که استفاده از سیگارهای الکترونیکی ممکن است تولید نیتریک

استرس، آسیب به DNA<sup>۴</sup> و اختلالات ایمنی منجر شود. سیگار الکترونیک می‌تواند منجر به تشدید آسم و آسیب‌های خاص مانند مسمومیت شوند. مرکز کنترل و پیشگیری از بیماری عنوان می‌کند که مواجهه حاد با نیکوتین در کودکان و بزرگسالان با بلعیدن، تنفس یا جذب مایع سیگار الکترونیک از طریق پوست یا چشم می‌تواند منجر به مسمومیت شود و بیان کردند که بیش از ۸۰٪ از تماس‌ها با مراکز کنترل سم ایالات متحده به دلیل سیگارهای الکترونیکی برای کودکان زیر ۵ سال است. مطابق گزارش WHO استفاده از سیگار الکترونیک در فضای بسته برای افرادی که در معرض بخار ناشی از سیگار الکترونیک قرار دارند به اندازه افراد مصرف کننده، می‌تواند ریسک‌های بالقوه مانند مسمومیت را افزایش دهد [۶، ۸، ۲۲-۲۴]. مواجهه با دود سیگار و بخار سیگار الکترونیکی منجر به تغییرات گسترده‌ای در بیماری‌زایی باکتری‌ها می‌شود. قرار گرفتن در معرض دود سیگار و بخار سیگار الکترونیکی منجر به تغییر در رشد باکتری‌ها، عملکرد ژن‌های مرتبط با بیماری‌زایی و افزایش مقاومت آن‌ها در برابر سیستم دفاعی میزبان می‌شود [۲۵].

#### کمک به ترک سیگار

بر اساس نتایج مطالعات منتشر شده، میزان ترک سیگار در هر ۱۰۰ نفر به شرح زیر است: ۹ تا ۱۴ مورد در مصرف‌کنندگان سیگارهای الکترونیک حاوی نیکوتین، ۶ مورد در دریافت‌کنندگان درمان جایگزین نیکوتین، ۷ مورد در مصرف‌کنندگان سیگارهای الکترونیکی بدون نیکوتین و ۴ مورد در افراد بدون دریافت درمان حمایتی (فقط پشتیبانی رفتاری).

به نظر می‌رسد که سیگارهای الکترونیکی به عنوان یک ابزار مکمل در کاهش مصرف سیگار در کوتاه مدت مفید هستند، هرچند که نیاز به تحقیقات بیشتری برای ارزیابی بلندمدت آن‌ها وجود دارد؛ با توجه به اینکه شواهد اثربخشی سیگار الکترونیک به عنوان یک ابزار ترک سیگار، محدود می‌باشد پیشنهاد می‌شود نوجوانان و بیماران مبتلا به آسم از مصرف سیگار الکترونیک اجتناب کنند [۲۶].

#### راهکارهای ترک سیگار الکترونیک

از آنجایی که سیگارهای الکترونیک حاوی نیکوتین نیز می‌توانند اعتیاد ایجاد کنند، کارشناسان مرکز ملی آموزش و ترک سیگار پیشنهاد می‌کنند که جریان ترک سیگار الکترونیک بهتر است تدریجی و مرحله‌به‌مرحله باشد. یک

که در حال حاضر این مطالعات کم و با کیفیت پایین هستند. در مورد بیماران آسمی شواهد نشان می‌دهد که بسیاری از ترکیبات سیگار الکترونیک ممکن است در بیماری‌زایی آسم نقش داشته باشند و به نظر می‌رسد عملکرد ریه با استفاده از سیگار الکترونیک در این جمعیت بدتر شود [۷، ۱۵، ۱۷، ۱۸].

#### سلامت روان

اثرات روان‌شناختی شامل ابعاد گوناگونی به شرح ذیل می‌باشند:

- افسردگی و اضطراب: استفاده از سیگار الکترونیکی با افزایش علائم افسردگی همراه است (OR=۱.۳۷, CI: ۱.۱۹-۱.۵۷). با این حال، شدت افسردگی در مصرف‌کنندگان سیگار الکترونیکی کمتر از مصرف‌کنندگان سیگارهای معمولی بوده است. ارتباط بین اضطراب عمومی و مصرف سیگار الکترونیکی ضعیف‌تر از افسردگی گزارش شده است.

- رفتارهای خودکشی: مصرف سیگار الکترونیکی با افکار خودکشی، برنامه‌ریزی خودکشی و تلاش برای خودکشی ارتباط مثبت داشته است. خطر برنامه‌ریزی خودکشی و تلاش برای آن در میان دختران بیشتر بوده است.

- تکانشگری: علائم ADHD<sup>۲</sup>، به‌ویژه تکانشگری و بیش‌فعالی، یکی از عوامل قوی شروع مصرف سیگار الکترونیکی بود. این اثر نسبت به سیگارهای معمولی قوی‌تر بود که احتمالاً به دلیل جذابیت طعم‌ها و ویژگی‌های سیگارهای الکترونیکی بوده است.

- مصرف مواد مخدر: مصرف سیگار الکترونیکی با افزایش مصرف ماری‌جوانا و سایر مواد مخدر و شروع مصرف سیگار معمولی (OR=۳.۸۹, IC: ۲.۹۱-۴.۸۸) در نوجوانان همراه بوده است. مصرف سیگار الکترونیک در نوجوانان خطرات منحصر به فردی را به همراه دارد زیرا مغز آن‌ها در این سن در حال رشد است [۱۹-۲۱].

#### ایمنی سیگار الکترونیک

گزارش‌های مرکز کنترل و پیشگیری از بیماری‌ها (CDC<sup>۳</sup>) نشان می‌دهد در بخارهای تولیدشده توسط این دستگاه‌ها، فلزات بیشتری (فلزات سنگینی مانند نیکل، قلع و سرب) نسبت به دود سیگارهای سنتی مشاهده شده است. مطالعات نشان می‌دهد که قرار گرفتن در معرض بخارها و مایعات سیگارهای الکترونیکی می‌تواند به کاهش بقای سلول، افزایش

2. Attention deficit hyperactivity disorder  
3. Centers for Disease Control and Prevention

4. Deoxyribonucleic acid

نشد [۲۸].

در بعد باروری و سلامت دستگاه تولیدمثل، سیگارهای الکترونیکی به خاطر داشتن نیکوتین و مواد شیمیایی مضر، موجب کاهش کیفیت اسپرم و اختلالات هورمونی می‌شوند. تأثیرات مخرب این سیگارها حتی در دوران بارداری نیز مشهود است، به طوری که استفاده از آن‌ها با خطرات جدی نظیر زایمان زودرس و وزن پایین تولد همراه است. همچنین ترکیبات مختل‌کننده غدد درون‌ریز موجود در سیگارهای بدون نیکوتین، بیانگر این است که حتی نمونه‌های فاقد نیکوتین نیز بی‌خطر نیستند و سلامت باروری را به خطر می‌اندازند. مطالعه‌ای در ایالات متحده توسط Harlow و همکاران در سال ۲۰۲۱ از بزرگ‌ترین تحقیقات در زمینه قبل از بارداری، نشان داد که مصرف سیگار الکترونیکی در زنان (حتی پس از تعدیل برای استفاده از سیگار سنتی و سایر عوامل) با کاهش اندک اما قابل توجه در قابلیت باروری همراه است. این اثر در مصرف‌کنندگان فعلی بیشتر از کاربران سابق بود؛ اگرچه شدت مصرف تأثیر قوی‌تری نشان نداد. همچنین، مصرف هم‌زمان سیگار الکترونیکی و سیگار سنتی تا حد بیشتری با کاهش قابلیت باروری مرتبط بود. با این حال، محققان اشاره کردند که به دلیل محدودیت‌هایی مانند سوگیری در گزارش مصرف و خطاهای باقی‌مانده، نمی‌توان به‌طور قطعی ارتباطی علی برقرار کرد، ولی نتایج حاکی از نگرانی بالقوه برای باروری در زنان است [۲۹].

از نظر عملکرد دستگاه تنفسی، مواد شیمیایی موجود در بخار سیگارهای الکترونیکی شامل ترکیبات سرطان‌زا و ذرات ریز هستند که می‌توانند به عمق ریه‌ها نفوذ کنند و احتمال آسیب‌های تنفسی را افزایش دهند. اگرچه اثرات کوتاه‌مدت این مصرف بر پارامترهای عملکردی ریه هنوز به‌طور کامل مشخص نیست، شواهد موجود نشان می‌دهند که بیماران آسمی به‌طور ویژه آسیب‌پذیر بوده و مصرف این محصولات می‌تواند وضعیت آن‌ها را تشدید کند. همچنین مواجهه با فلزات سنگین و مواد شیمیایی در بخار سیگارهای الکترونیکی می‌تواند موجب آسیب به سلول‌ها و اختلالات ایمنی شود که نگرانی‌های ایمنی این محصولات را برجسته می‌کند.

مطالعه Durra و همکاران نشان داد که استنشاق مداوم بدون طعم سیگار الکترونیکی با اختلال در ساختار و عملکرد مژک‌های تنفسی همراه است. این تغییرات شامل کاهش فرکانس حرکت مژک‌ها و بازآرایی اسکلت سلولی است که می‌تواند منجر به کاهش کارایی پاک‌سازی مخاطی و افزایش

توصیه به افرادی که سیگار الکترونیکی استفاده می‌کنند این است که در طول دو تا چهار هفته به تدریج میزان نیکوتین مایع سیگار الکترونیکی خود را کاهش دهند تا به صفر درصد برسد. فاصله‌گذاری بین مصرف سیگارهای الکترونیکی، پک‌های کوتاه‌تر (به‌ویژه اگر از سیگارهای الکترونیکی یک‌بارمصرف استفاده می‌کنند)، تعیین قوانین شخصی برای مثال کشیدن سیگار الکترونیکی فقط در زمان‌های خارج از خانه و یا درمان جایگزینی نیکوتین مانند چسب نیکوتین یا جویدن نیکوتین و افشانه‌ها به جای سیگار الکترونیکی روش‌های دیگری هستند که برای ترک سیگار الکترونیک توصیه شده است [۲۲].

### بحث

اثر مصرف سیگارهای الکترونیک را می‌توان از زوایای مختلف بررسی کرد که هر کدام به‌طور جداگانه پیامدهای سلامت جدی دارند. در حوزه سیستم قلبی-عروقی، سیگارهای الکترونیکی با افزایش ضربان قلب و فشار خون، اثراتی مشابه سیگارهای معمولی دارند که احتمالاً به دلیل نیکوتین موجود در آن‌ها شدت بیشتری یافته است. همچنین، کاهش تولید نیتریک اکسید که نقش مهمی در گشاد شدن عروق دارد، می‌تواند منجر به مشکلات قلبی-عروقی مزمن شود. این یافته‌ها هشدار مهمی درباره عوارض طولانی‌مدت مصرف این محصولات است که نباید نادیده گرفته شود. مطالعه‌ی اسکوتسی‌مارا و همکاران نیز نشان می‌دهد که مصرف سیگار الکترونیکی با اثرات حاد منفی بر ضربان قلب و فشار خون همراه است؛ اگرچه فشار خون ممکن است پس از ترک سیگار معمولی و جایگزینی با سیگار الکترونیکی کاهش یابد، شواهد فعلی نشان می‌دهد که این محصول نباید به‌عنوان جایگزینی مطمئن برای سلامت قلب در نظر گرفته شود [۲۷].

در یک بازنگری توسط Cheraghi و همکاران (۲۰۲۴) که شامل ۶۳ مطالعه (از جمله ۱۲ مطالعه برای متآنالیز) بین ژوئیه ۲۰۲۱ تا دسامبر ۲۰۲۳ بود، مشاهده شد که قرار گرفتن در معرض سیگار الکترونیکی باعث افزایش معنادار ضربان قلب (۱۱.۳ bpm) و فشار خون سیستولیک و دیاستولیک (به ترتیب ۱۲.۸۶ و ۷.۶۷ mmHg) نسبت به عدم مصرف می‌شود. همچنین، در مقایسه با سیگارهای سنتی، ضربان قلب پس از استعمال الکترونیکی کمتر بود، اما فشار خون تفاوت قابل توجهی نداشت. علاوه بر این، تأثیرات مزمن نظیر اختلال عملکرد اندوتلیال و افزایش پاسخ التهابی شناسایی شد، ولی ارتباط واضحی با بیماری‌های قلبی یا نارسایی قلبی مشاهده

الکترونیکی می‌توانند به عنوان ابزاری کمکی برای ترک سیگار معمولی در کوتاه‌مدت موثر باشند. با این حال، شواهد بلندمدت در این زمینه محدود و نامطمئن است و توصیه می‌شود گروه‌های حساس مانند نوجوانان و بیماران مبتلا به آسم از مصرف این محصولات اجتناب کنند. همچنین راهکارهای ترک تدریجی، کاهش نیکوتین و استفاده از درمان‌های جایگزین نیکوتین می‌تواند به ترک ایمن‌تر سیگار الکترونیکی کمک کند. در نهایت، آگاهی از عوارض متنوع این محصول و انتخاب شیوه‌های ترک مناسب، برای حفظ سلامت فردی و عمومی ضروری است.

### کاربرد در تصمیم‌گیری‌های مرتبط با سیاست‌گذاری در نظام سلامت

سیاست‌گذاران می‌توانند از نتایج این پژوهش برای "تدوین یا تقویت قوانین مربوط به فروش، تبلیغ و مصرف سیگارهای الکترونیکی به‌ویژه در میان نوجوانان و گروه‌های آسیب‌پذیر" استفاده کنند. این شامل قوانین می‌تواند شامل: تعیین محدودیت‌های سنی، کنترل تبلیغات تجاری، و نظارت بر ترکیب و برچسب‌گذاری محصولات حاوی نیکوتین یا مواد سمی باشد. به‌علاوه نتایج مطالعه می‌تواند "مبنایی برای طراحی برنامه‌های آموزشی و کمپین‌های اطلاع‌رسانی سلامت" باشد تا خطرات واقعی سیگار الکترونیکی برای سلامت عمومی تبیین شود و تصور غلط "بی‌خطر بودن" آن در مقایسه با سیگارهای سنتی اصلاح گردد. همچنین با توجه به پیشنهاد مطالعه مینی بر استفاده از روش‌های ایمن‌تر و مبتنی بر شواهد مانند چسب یا آدامس نیکوتین، می‌توان یافته‌ها را در "تدوین یا به‌روزرسانی راهنماهای بالینی ترک سیگار و آموزش کارکنان نظام سلامت" به‌کار گرفت و با توجه به نبود شواهد کافی در زمینه پیامدهای بلندمدت، سیاست‌گذاران می‌توانند نسبت به "ایجاد نظام‌های پایش ملی برای رصد الگوهای مصرف سیگار الکترونیکی و پیامدهای مرتبط با آن" اقدام کنند.

آسیب‌پذیری در برابر عوامل بیماری‌زا شود [۳۰]. نتایج برخی مطالعات بیانگر آن است که امکان رقابت سیگارهای الکترونیکی با سیگارهای سنتی در بازار می‌تواند به کاهش میزان مرگ‌ومیر و بیماری‌های ناشی از مصرف سیگار منجر شود. با این حال، تأثیرات سلامت‌محور آنها هنوز به‌طور کامل مشخص نشده و ممکن است موجب افزایش مصرف هم‌زمان سیگار الکترونیکی و محصولات تنباکویی سنتی در میان جوانان شود. از آن‌جا که اغلب پژوهش‌ها بر اثرات فوری و حاد سیگارهای الکترونیکی تمرکز داشته‌اند، انجام تحقیقات بیشتر برای بررسی ایمنی، پیامدهای بلندمدت مصرف و میزان اثربخشی آن‌ها به‌عنوان ابزاری برای ترک سیگار، ضروری است [۲].

علی‌رغم وجود خطرات مصرف سیگار الکترونیکی، برخی مطالعات نشان داده‌اند که سیگارهای الکترونیکی ممکن است به‌عنوان ابزاری برای کمک به ترک سیگارهای سنتی مورد استفاده قرار گیرند. در یک کارآزمایی بالینی تصادفی که در سال ۲۰۱۹ انجام شده است، مشخص شده که سیگارهای الکترونیکی در مقایسه با درمان جایگزین نیکوتین<sup>۵</sup> NRT مانند آدامس، اثربخشی بیشتری در کمک به افراد برای ترک سیگار دارند. در این مطالعه، ۱۸ درصد از افرادی که از سیگار الکترونیکی استفاده کرده بودند پس از یک سال همچنان از مصرف سیگارهای سنتی خودداری کرده بودند، در حالی که این رقم در گروه NRT تنها ۹٫۹ درصد بود. با این حال، باید توجه داشت که بسیاری از شرکت‌کنندگان در گروه سیگار الکترونیکی همچنان پس از گذشت یک سال نیز به استفاده از دستگاه ادامه می‌دادند، که این موضوع نگرانی‌هایی در مورد وابستگی طولانی‌مدت به نیکوتین ایجاد می‌کند [۱۳].

### نتیجه‌گیری

اگرچه برخی مطالعات نشان می‌دهند که سیگارهای

5. Nicotine Replacement Therapy

### References

- Barati M JH, Bashirian S, Doosti-Irani A, Rezapur-Shahkolai F. The Role of Media on the Intention of Adolescents Smoking: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Education and Community Health*. 2020 Dec 30;7(4):311-23.
- Jafari-Pour F S-MS, Fallahi B, Foroughi S, Fallahi M. The safety and efficacy of Electronic cigarettes in

smoking cessation. *Nursing Development in Health Journal*. 2019;9(2):65-74.

- Salehi M MM, Mohammadi N, Ehsani H, Abdoli M, Hosseinnataj A, Mollania T. Comparison of Oral Health Indices and Xerostomia in Students Using Traditional and Electronic Cigarettes at Mazandaran University of Medical Sciences, 2024. *Journal of Mazandaran University of Medical Sciences*. 2025;10;35(246):107-17.

4. Orellana-Barrios MA, Payne D, Mulkey Z, Nugent K. Electronic cigarettes—a narrative review for clinicians. *The American journal of medicine*. 2015;128(7):674-81.
5. Farsalinos KE, Spyrou A, Tsimopoulou K, Stefopoulos C, Romagna G, Voudris V. Nicotine absorption from electronic cigarette use: comparison between first and new-generation devices. *Scientific reports*. 2014;4(1):4133.
6. Yayan J, Franke K-J, Biancosino C, Rasche K. Comparative systematic review on the safety of e-cigarettes and conventional cigarettes. *Food and Chemical Toxicology*. 2024;114507.
7. Izquierdo-Condoy JS, Naranjo-Lara P, Morales-Lapo E, Hidalgo MR, Tello-De-la-Torre A, Vásconez-González E, et al. Direct health implications of e-cigarette use: a systematic scoping review with evidence assessment. *Frontiers in Public Health*. 2024;12:1427752.
8. Travis N, Knoll M, Cadham CJ, Cook S, Warner KE, Fleischer NL, et al. Health effects of electronic cigarettes: an umbrella review and methodological considerations. *International journal of environmental research and public health*. 2022;19(15):9054.
9. Goniewicz ML, Knysak J, Gawron M, Kosmider L, Sobczak A, Kurek J, et al. Levels of selected carcinogens and toxicants in vapour from electronic cigarettes. *Tobacco control*. 2014;23(2):133-9.
10. Gotts JE, Jordt S-E, McConnell R, Tarran R. What are the respiratory effects of e-cigarettes? *bmj*. 2019;30:366.
11. Eaton DL, Kwan LY, Stratton K. Public health consequences of e-cigarettes. Washington (DC): The National Academies Press; 2018. 774 p.
12. Wang Q, Sundar IK, Li D, Lucas JH, Muthumalage T, McDonough SR, et al. E-cigarette-induced pulmonary inflammation and dysregulated repair are mediated by nAChR  $\alpha 7$  receptor: role of nAChR  $\alpha 7$  in SARS-CoV-2 Covid-19 ACE2 receptor regulation. *Respiratory research*. 2020;21(1):154.
13. Hajek P, Phillips-Waller A, Przulj D, Pesola F, Myers Smith K, Bisal N, et al. A randomized trial of e-cigarettes versus nicotine-replacement therapy. *New England journal of medicine*. 2019;380(7):629-37.
14. Rahman A, Alqaisi S, Alzakhari R, Saith S. Characterization and summarization of the impact of electronic cigarettes on the cardiovascular system: a systematic review and meta-analysis. *Cureus*. 2023;15(5): 1-13.
15. Marques P, Piqueras L, Sanz M-J. An updated overview of e-cigarette impact on human health. *Respiratory research*. 2021;22(1):151.
16. Szumilas K, Szumilas P, Grzywacz A, Wilk A. The Effects of E-Cigarette Vapor Components on the Morphology and Function of the Male and Female Reproductive Systems: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(17):6152.
17. Honeycutt L, Huerne K, Miller A, Wennberg E, Filion KB, Grad R, et al. A systematic review of the effects of e-cigarette use on lung function. *NPJ primary care respiratory medicine*. 2022;32(1):45.
18. Song Y, Li X, Li C, Xu S, Liu Y, Wu X. What are the effects of electronic cigarettes on lung function compared to non-electronic cigarettes? A systematic analysis. *International Journal of Public Health*. 2022;67:1604989.
19. Javed S, Usmani S, Sarfraz Z, Sarfraz A, Hanif A, Firoz A, et al. A scoping review of vaping, e-cigarettes and mental health impact: depression and suicidality. *Journal of community hospital internal medicine perspectives*. 2022;12(3):33.
20. Khan AM, Ahmed S, Sarfraz Z, Farahmand P. Vaping and mental health conditions in children: an umbrella review. *Substance Abuse: Research and Treatment*. 2023;17:1-11.
21. Becker TD, Arnold MK, Ro V, Martin L, Rice TR. Systematic review of electronic cigarette use (vaping) and mental health comorbidity among adolescents and young adults. *Nicotine & Tobacco Research*. 2021;23(3):415-25.
22. Lindson N, Theodoulou A, Ordóñez-Mena JM, Fanshawe TR, Sutton AJ, Livingstone-Banks J, et al. Pharmacological and electronic cigarette interventions for smoking cessation in adults: component network meta-analyses. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2023;9(9):Cd015226.
23. Bozier J, Chivers EK, Chapman DG, Larcombe AN, Bastian NA, Masso-Silva JA, et al. The evolving landscape of e-cigarettes: a systematic review of recent evidence. *Chest*. 2020;157(5):1362-90.
24. Asfar T, Jebai R, Li W, Oluwole OJ, Ferdous T, Gautam P, et al. Risk and safety profile of electronic nicotine delivery systems (ENDS): an umbrella review to inform ENDS health communication strategies. *Tobacco control*. 2024;33(3):373-82.
25. Bagale K, Kulkarni R. A systematic review of the literature examining the effects of cigarette smoke and e-cigarette vapor on the virulence of human pathogenic

- bacteria. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022;19(19):12518.
26. Hartmann-Boyce J, McRobbie H, Butler AR, Lindson N, Bullen C, Begh R, et al. Electronic cigarettes for smoking cessation. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2021(9).
27. Skotsimara G, Antonopoulos AS, Oikonomou E, Siasos G, Ioakeimidis N, Tsalamandris S, et al. Cardiovascular effects of electronic cigarettes: A systematic review and meta-analysis. *European journal of preventive cardiology*. 2019;26(11):1219-28.
28. Kundu A, Feore A, Sanchez S, Abu-Zarour N, Sutton M, Sachdeva K, et al. Cardiovascular health effects of vaping e-cigarettes: a systematic review and meta-analysis. *Heart (British Cardiac Society)*. 2025;111(13):599-608.
29. Harlow AF, Hatch EE, Wesselink AK, Rothman KJ, Wise LA. Electronic Cigarettes and Fecundability: Results From a Prospective Preconception Cohort Study. *American journal of epidemiology*. 2021;190(3):353-61.
30. Durra A, Cherry C, Luo C, Hou E, Frauenpreis A, Purkayastha A, et al. Unflavored electronic cigarette exposure induces alterations in airway ciliary structure and function. *Respiratory Research*. 2025;26(1):223.

## The Health Effects of Electronic Cigarettes: A Scoping Review

Zeinab Fakoofard<sup>1</sup>, Alireza Olyaeemanesh<sup>2</sup>, Ali Akbarisari<sup>3</sup>, Mohammadreza Mobinizadeh<sup>4</sup>,  
Parisa Abooe<sup>5</sup>, Marita Mohammadshahi<sup>6\*</sup>

1- PhD student in Health Economics, Department of Health Management and Economics, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

2- PhD in Health Policy, Professor, National Institute for Health Research and Health Equity Research Center (HERC), Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

3- PhD in Health Policy, Professor, Department of Health Management and Economics, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

4- PhD in Health Services Management, Associate Professor, National Institute for Health Research, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

5- BSc in Health Services Management, National Institute for Health Research, Tehran University of Medical Sciences (TUMS), Tehran, Iran.

6- PhD in Health Economics, Assistant Professor, National Institute for Health Research, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

### Abstract

**Introduction:** Although electronic cigarette (e-cigarette) use has been introduced as an alternative to conventional tobacco smoking, it still contains nicotine and other harmful chemicals that can cause respiratory and cardiovascular damage, chronic inflammation, and nicotine dependence. This study aimed to investigate the impact of e-cigarette use on human health.

**Methods:** This study was conducted as a scoping review. Relevant evidence was collected using a systematic search strategy and appropriate keywords. Studies published between 2010 and 2024 that examined the health effects of e-cigarette use, as well as the related challenges and opportunities, were analyzed and evaluated.

**Results:** The use of e-cigarettes has multiple health effects, including increased heart rate and blood pressure, reproductive disorders, inflammation and lung damage, and mental health issues such as depression and a higher likelihood of substance use among adolescents. These devices contain toxic substances and heavy metals that may cause cellular damage, immune system suppression, and poisoning, particularly in children. Although e-cigarettes may assist some individuals in quitting traditional smoking, there is insufficient evidence regarding their long-term safety and effectiveness. Gradual nicotine reduction remains the recommended cessation strategy.

**Conclusion:** Considering the harmful effects of e-cigarettes on human health and the addictive potential of nicotine, it is recommended that safer and evidence-based alternatives such as nicotine patches, gum, or sprays be used for smoking cessation.

**Keywords:** Electronic cigarettes, Nicotine, Health, Smoking cessation

### Please cite this article as follows:

Fakoofard Z, Olyaeemanesh A, Akbarisari A, Mobinizadeh M, Abooe P, Mohammadshahi M. The Health Effects of Electronic Cigarettes: A Scoping Review. *Hakim Health Sys.* 2024; 26(4): 352-360.

\*Corresponding Author: National Institute for Health Research, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. Vessal Shirazi Street, East Bozorgmehr Street, No. 70, 5th Floor, Unit9. E-mail: [m.mohamadshahi@gmail.com](mailto:m.mohamadshahi@gmail.com)

Copyright © 2024 Tehran University of Medical Sciences. Published by National Institute of Health research (NIHR). This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>. Non-commercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.