



سند سیاستی: رادون در خانه‌ها / دفتر کار — حفاظت از سلامت جامعه از طریق آزمون، آگاه‌سازی و اقدامات کاهشی

دکتر رضا افشاری – متخصص سم‌شناسی - سپتامبر ۲۰۲۵

پیام اصلی:

انجام آزمون پیش‌دستانه رادون در خانه/دفتر شما اقدامی کم‌هزینه و پُراثر برای حفاظت از سلامت خانواده و جامعه است و با بهترین رویه‌های جهانی همسوست.

فهرست مطالب

1. خلاصه اجرایی
2. رادون چیست؟
3. پیامدهای سلامت ناشی از رادون
4. آیا در خانه/دفتر شما رادون وجود دارد؟
5. چرا آزمون رادون در خانه/دفتر شما مهم‌تر است؟
6. آیا سنجش رادون در خانه/دفتر «توصیه‌شده» است یا «الزامی»؟
7. چه کارهایی درباره رادون می‌توان انجام داد؟
8. اقدام کنید

واژه‌نامه

واژه	توضیحات
ALARA	تا حد ممکن و معقول پایین (As Low As Reasonably Achievable)
Bq/m ³	بکرل در متر مکعب
BCCDC	مرکز کنترل بیماری‌های بریتیش کلمبیا
EPA	آژانس حفاظت محیط زیست آمریکا
EU	اتحادیه اروپا
IARC	آژانس بین‌المللی تحقیقات سرطان
UBC	دانشگاه بریتیش کلمبیا
WHO	سازمان جهانی بهداشت





۱. خلاصه اجرایی

رادون پس از سیگار دومین عامل اصلی سرطان ریه است و سالانه مسئول بیش از ۳۰۰۰ مرگ در کانادا می‌باشد (بهداشت کانادا). اعضای خانواده (ساکنان خانه‌ها) به‌طور ۲۴ ساعته در منازل زندگی می‌کنند و کارکنان اداری ممکن است دهه‌ها ساعت‌های طولانی در محل کار خود سپری کنند—شرایطی که در صورت بالا بودن سطح رادون، خطر مواجهه جمعی را افزایش می‌دهد. بسیاری از ساختمان‌های مسکونی/اداری—از جمله خانه‌ها، آزمایشگاه‌ها، کلاس‌ها و دفاتر—قدیمی یا تا حدی زیرسطحی هستند، و این ویژگی‌ها آن‌ها را در برابر ورود و تجمع رادون آسیب‌پذیرتر می‌سازد.

آزمون رادون به‌طور جهانی توصیه شده است: تمامی نهادهای معتبر بین‌المللی—از جمله سازمان جهانی بهداشت (WHO)، مرکز کنترل بیماری‌های آمریکا (CDC)، آژانس حفاظت محیط زیست آمریکا (EPA) و اتحادیه اروپا—(EU) آزمون رادون را در همه خانه‌ها، مدارس، محیط‌های کاری سرپوشیده و مراکز مراقبت طولانی‌مدت توصیه می‌کنند. بهداشت کانادا و انجمن سرطان کانادا نیز آزمون همگانی را توصیه کرده‌اند و مرکز کنترل بیماری بریتیش کلمبیا (BCCDC) صراحتاً اعلام کرده است: «آزمون در همه خانه‌ها توصیه می‌شود».

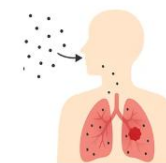
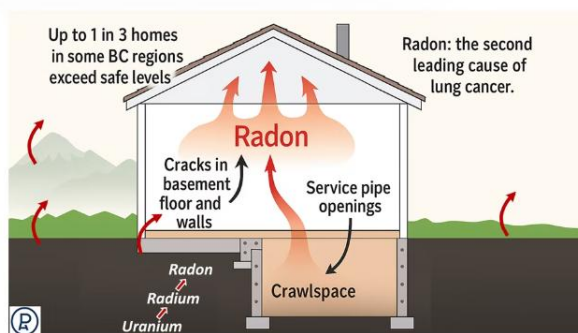
اگرچه در حال حاضر در کانادا و بریتیش کلمبیا آزمون رادون در محل‌های کار یا منازل الزام قانونی ندارد، اما مقررات بین‌المللی و ایالات متحده نشان‌دهنده روند آشکار به سوی الزامات سخت‌گیرانه‌تر برای خانه‌ها، مدارس و محیط‌های کاری است. اقدام پیشگیرانه در حال حاضر هم از نظر اخلاقی ضروری است و هم با بهترین رویه‌های جهانی همسو. با اجرای یک برنامه نظام‌مند آزمون، آگاه‌سازی و کاهش، خانه‌ها و دفاتر می‌توانند سلامت جامعه را حفاظت کنند، تغییرات مقرراتی آینده را پیش‌بینی نمایند، و رهبری‌ای نشان دهند که با مأموریت و ارزش‌های پایداری، پاسخگویی و اثر اجتماعی سازگار است.

۲. رادون چیست؟

رادون گازی رادیواکتیو و طبیعی است که از تجزیه اورانیوم در خاک، سنگ و آب آزاد می‌شود. چون بی‌رنگ، بی‌بو و بی‌مزه است تنها راه تشخیص آن آزمون است (بهداشت کانادا). رادون از ترک‌های سازه، درزها و اطراف لوله‌ها وارد ساختمان می‌شود و در فضاهای بسته—به‌ویژه زیرزمین‌ها و طبقات همکف/زیر همکف—به سطوح زیان‌بار می‌رسد (EPA آمریکا؛ بهداشت کانادا).



رادون می‌تواند از طریق ترک‌های کف خانه - حتی آن‌هایی که دیده نمی‌شوند - وارد خانه شما شود



تنفس هوای آلوده به رادون در خانه در طول زمان می‌تواند باعث سرطان ریه شوند

همین امروز سطح رادون خانه یا محل کارتان را اندازه‌گیری کنید؛
از خانواده‌تان در برابر سرطان ریه محافظت کنید

**3. پیامدهای سلامت ناشی از رادون**

رادون توسط IARC به عنوان سرطان‌زای قطعی انسان (گروه ۱) طبقه‌بندی شده و پس از سیگار دومین علت سرطان ریه است. در کانادا، حدود ۱۶٪ از موارد سرطان ریه بیش از ۳۰۰۰ مرگ سالانه به رادون نسبت داده می‌شود (بهداشت کانادا). ترکیب رادون + سیگار بسیار خطرناک است و ریسک سرطان ریه را به طور چشمگیر افزایش می‌دهد (بهداشت کانادا). شواهد نشان می‌دهد کودکان (به دلیل نرخ تنفس بالاتر، رشد ریه‌ها و طول عمر آینده بیشتر) و زنان باردار گروه‌های حساس‌تری هستند و باید در معرض حداقل قرار گیرند. ریسک وابسته به دوز و زمان است؛ هرچه غلظت و مدت مواجهه بیشتر، خطر بالاتر. (EPA)

تماس طولانی مدت با رادون ← سرطان ریه که از کف خانه ها نشت می کند

4. آیا در خانه/دفتر شما رادون وجود دارد؟

بله. همه ساختمان‌ها مقدار معینی رادون دارند؛ مسئله، میزان غلظت است. پیمایش‌های ملی نشان می‌دهند حدود ۷٪ خانه‌های کانادا بالاتر از راهنمای 200 Bq/m^3 (حد راهنمای بهداشت کانادا) هستند. در بریتیش کلمبیا، برخی مناطق ۶ تا ۳۰٪ خانه‌ها بالاتر از این حد قرار دارند. (HealthLinkBC)

5. چرا آزمون رادون در خانه/دفتر شما مهم‌تر است؟

- بسیاری از ساختمان‌ها قدیمی هستند و ترک‌های پی، درزها و نفوذ تأسیسات، مسیر ورود رادون‌اند.
- بسیاری از فضاها کاری—از جمله دفاتر، آزمایشگاه‌ها، کلاس‌ها و واحدهای استیجاری—در طبقات همکف یا زیرزمین قرار دارند که معمولاً بالاترین غلظت‌ها در آن‌ها دیده می‌شود (بهداشت کانادا).
- خطر سرطان ریه تابع غلظت $\times$ مدت مواجهه است: کارکنان ممکن است سال‌ها روزانه ۷ ساعت در همان فضا کار کنند و خانواده‌ها ۲۴ ساعته در واحدهای مسکونی زندگی کنند.
- سیگار ریسک مادام‌العمر را بالا می‌برد—برای نمونه، در 200 Bq/m^3 ریسک از حدود ۲٪ در غیرسیگاری‌ها به ~۱۷٪ در سیگاری‌ها می‌رسد.
- گروه‌های حساس شامل کودکان، زنان باردار، سالمندان و افراد با بیماری‌های زمینه‌ای ریه در معرض خطر بیشتری هستند.
- حتی اگر در کانادا و بریتیش کلمبیا الزام قانونی فراگیر وجود نداشته باشد، اقدام پیشگیرانه اکنون هم اخلاقی است و هم با بهترین رویه‌های جهانی همخوان.





- آزمون و اقدام پیش‌دستانه نشان‌دهنده تعهد شما به سلامت خانواده و جامعه و همسویی با ارزش‌های پایداری، پاسخگویی و اثر اجتماعی (چشم‌انداز و ارزش‌های UBC) است.

6. آیا سنجش رادون در خانه/دفتر «توصیه‌شده» است یا «الزامی»؟

- توصیه جهانی برای آزمون همگانی: همه نهادهای معتبر—از جمله WHO، CDC آمریکا، EPA آمریکا و اتحادیه اروپا—آزمون رادون را در همه خانه‌ها، مدارس، محیط‌های کاری سرپوشیده و مراکز مراقبت طولانی‌مدت توصیه می‌کنند. بهداشت کانادا و انجمن سرطان کانادا نیز آزمون همگانی را توصیه کرده‌اند؛ BCCDC صراحتاً می‌گوید: «آزمون در همه خانه‌ها توصیه می‌شود.» (پیوندها)
- الزام قانونی (نمونه‌ها): مقررات بین‌المللی متغیر است، اما روند به‌سوی الزامات سخت‌گیرانه‌تر در خانه‌ها، مدارس و محیط‌های کاری روشن است:
 - خانه‌ها: شهرستان مونتگمری، مریلند آزمون پیش از فروش خانه را الزامی کرده است. ایالت مین آزمون و افشای نتایج در املاک اجاره‌ای مسکونی را ظرف ۱۲ ماه از اسکان مستأجر الزامی می‌داند.
 - مدارس: کلرادو آزمون در مدارس و بازآزمون پس از ساخت/نوسازی را الزامی کرده؛ فلوریدا آزمون در همه مدارس K-12 و برخی مراکز ۲۴ ساعته دارای مجوز دولتی را الزام کرده؛ آیووا برنامه رادون و آزمون دوره‌ای را برای هر مرکز آموزشی تا ۱ ژوئیه ۲۰۲۷ و هر پنج سال یکبار الزامی کرده؛ نیوجرسی آزمون هر ۵ سال یکبار در همه مدارس دولتی K-12 را لازم دانسته است.
 - محیط‌های کاری: در بریتانیا ارزیابی رادون زیر مقررات IRR17 لازم است؛ در ایرلند آزمون در محل‌های کار زیرزمین/همکف در مناطق پرخطر رادون الزامی است.
- نکته: حتی در نبود الزام محلی، اقدام داوطلبانه هم از نظر اخلاقی موجه است و هم ریسک‌های حقوقی و سلامت آینده را کاهش می‌دهد.

7. چه کارهایی درباره رادون می‌توان انجام داد؟

- با توجه به ریسک‌های سلامت، اولویت‌های نهادی و توصیه‌های فدرال/استانی، تدوین یک نقشه‌راه برای آموزش، آگاه‌سازی، آزمون نظام‌مند و کاهش ضروری است.
- آزمون: طراحی برنامه آزمون پیش‌دستانه، همسو با بهترین رویه‌های آمریکا/اروپا/بهداشت کانادا/انجمن سرطان کانادا/BCCDC، سلامت جامعه را حفاظت و رهبری نهادی شما را نشان می‌دهد. در بریتیش کلمبیا آزمون طبق فرآیندهای دارای گواهی انجام می‌شود. آزمون‌های کوتاه‌مدت ارزان هستند و آزمون‌های بلندمدت دقیق‌ترین برآورد میانگین سالانه مواجهه را می‌دهند. (HealthLinkBC)
- آگاه‌سازی: بسته‌های اطلاعاتی، کارگاه‌ها و جلسات آموزشی برای ساکنان و کارکنان درباره ریسک‌ها و راهکارهای عملی—از جمله ترک سیگار—به تصمیم‌گیری آگاهانه و استقبال از آزمون و کاهش کمک می‌کند.





- کاهش (Mitigation): اگر سطح رادون از راهنمای کانادا بالاتر بود، مجموعه‌ای از روش‌های ثابت‌شده—مانند کف‌بندی و آب‌بندی ترک‌ها، سیستم کاهش فشار زیر دال (Sub-slab Depressurization)، بهبود تهویه—قابل اجراست. اگر درست اجرا شوند، می‌توانند غلظت‌ها را بیش از ۸۰٪ کاهش دهند (بهداشت کانادا).

8. دعوت به اقدام

خانه‌ها و دفاتر این فرصت را دارند که با برنامه آزمون و کاهش رادون، یک خطر پنهان اما مهم را مهار کنند. هزینه آزمون کم است؛ منافع آن چشمگیر.

اقدام اکنون:

- سلامت خانواده و کارکنان را حفاظت می‌کند،
- با الزامات احتمالی آینده همگام می‌ماند،
- و تعهد شما به محیطی سالم و پایدار را نشان می‌دهد.

✓ برای اطلاعات بیشتر با کارشناس ما تماس بگیرید

 **Phone:** +1 (604) 999-6185

 **Email:** info@Panopticon.com

 **Website:** www.Panopticon-CA.com