



## تحقیقات سازمان بهداشت کانادا در زمینه اثرات امواج رادیو فرکانسی بر سلامت بافتهای بدن انسان

### ۱. برج‌های تلفن همراه - سلامت محیط کاری

ارتباطات بی‌سیم و از راه دور به منظور ارسال اطلاعات، از شبکه گسترده‌ای از ایستگاههای اصلی بهره‌مند می‌گردد. این ایستگاهها شامل آنتن‌ها و تجهیزات الکترونیکی هستند که بعنوان شبکه توزیع‌کننده امواج در تلفن‌های همراه و شبکه‌های بی‌سیم محلی مورد استفاده می‌باشند. هنگامی که شما یک تماس تلفنی توسط موبایل خود برقرار می‌کنید، تلفن و نزدیکترین برج تلفن همراه به شما با استفاده از امواج RF (رادیوفرکانسی) کم‌توان با هم مخابره می‌کنند. امواج رادیوفرکانسی بخشی از میدان الکترومغناطیسی می‌باشد که در برگیرنده اشعه میکروویو، نور مرئی و اشعه X است. بعضی اوقات نگرانی‌های مربوط به سلامتی توسط افرادی که نزدیک آنتن‌های اصلی موجود در پلها و تانکرهای آبی یا پشت بام منازل زندگی یا کار می‌کنند، ابراز می‌شود. تاکنون موافقتی از سوی انجمن علمی کانادا مبنی بر اینکه امواج RF ناشی از برجهای تلفن همراه منجر به اثرات سوء در سلامتی انسان گردد، گزارش نشده است. در واقع بدترین حالات سطوح پرتودهی امواج RF ناشی از برجهای تلفن همراه، هزاران بار کمتر از مقادیر مربوط به استانداردهای پرتوگیری بر مبنای علمی هستند. طی دهه گذشته، استفاده از تکنولوژی ارتباطات بی‌سیم افزایش یافته است. بطوریکه بیش از ۶۷٪ کانادایی‌ها در حال حاضر از تلفن همراه استفاده می‌کنند. جهت اطمینان از تبعیت پرتوهای امواج RF از مقادیر قابل قبول استانداردها، صنعت کانادا مسئولیت تایید تجهیزات امواج RF و ارزیابی صحت اجرایی آنها را بر عهده دارد.

### ۲. نکاتی در زمینه تلفن همراه، برجهای تلفن همراه و میادین امواج RF

(۱) ICNIRP (کمیته بین‌المللی حفاظت در برابر تابش غیر یونیزان): این کمیته اسناد علمی جاری و نتایج مربوط به روند تغییرات سلامتی با پرتوگیری از میادین الکترومغناطیسی فرکانس بالا را مورد بررسی قرار می‌دهد.

(۲) ارتباط سلامتی بدن با ایمنی گوشی‌های همراه و برجهای گوشی‌های همراه: با افزایش محبوبیت تلفن همراه در بین مردم، نگرانی‌های مربوط به ایمنی پرتوگیری از امواج RF افزایش یافته است. ICNIRP اسناد مرتبط با سلامت در صنایع کانادا را جهت اطمینان از ایمنی تجهیزات این صنایع گردآوری می‌کند.



۳) ایمنی تجهیزات بی سیم

۴) سوالات مکرر در خصوص میدین RF: اسناد جمع آوری شده توسط ICNIRP در ارتباط با نشر امواج RF از ایستگاههای تلویزیونی و پخش رادیویی و ایستگاههای اصلی تلفن همراه و آنتن ها می باشد.

۵) راهنمایی های اداره بهداشت کانادا در خصوص پرتوگیری از امواج RF: این راهنماییها محدودیت هایی برای انسان در معرض امواج رادیویی تعریف می کند. همچنین پیرامون نیازمندیهای ایمنی برای نصب و استفاده از تجهیزاتی که انرژی RF از خود ساطع می کنند، بحث می کند. در حال حاضر صنایع کشور کانادا با بخشی از این محدودیتهای پرتوگیری سازگار شده است.

۶) خصوصیات استانداردهای مربوط به امواج رادیویی صنایع کانادا: استانداردها شامل حدود مجاز پرتوگیری از تجهیزات ارتباط رادیویی (در تمامی فرکانسهای باندها) می باشد که در روشهای اندازه گیری پرتوگیری از امواج RF مورد استفاده قرار می گیرند. این تجهیزات جهت کار در مجاورت بدن انسان طراحی شده اند.

۷) میدین الکترومغناطیسی و سلامت عموم: سازمان بهداشت جهانی (WHO) اسناد علمی مربوط به اثرات سلامتی انسان ناشی از پرتوگیری با سطوح پایین تا ایستگاههای اصلی و سایر شبکه های بی سیم محلی را بررسی می کند.

۳. **راهنماییهای سازمان بهداشت کانادا در خصوص پرتوگیری از امواج رادیو فرکانسی**

بهداشت کانادا راهنمایی هایی در خصوص پرتوگیری بدن انسان از انرژی الکترومغناطیسی امواج RF اعلام کرده است. محدودیتهای در معرض پرتوگیری انسان در برابر انرژی الکترومغناطیسی امواج RF با محدوده فرکانس 3KHZ-300GHZ، در نگارش جدید کد ایمنی ۶ (سال ۲۰۰۹) موجود می باشد. این کد به همراه راهنمای فنی برای ارزیابی صحت رهنمودهای سازمان بهداشت کانادا در خصوص پرتوگیری از امواج RF است که به منظور کمک رسانی به کاربران در دریافت و ارزیابی ایمنی در برابر پرتوگیری امواج الکترومغناطیسی در محیطهای کاری و زندگی تدوین گردیده است. نگارش جدید این کد نوشته های علمی چاپ شده تا اوت ۲۰۰۹ را بازگو می کند و جایگزینی برای چاپ ۱۹۹۹ می باشد. با استفاده از اطلاعات موجود در اسناد سازمان بهداشت کانادا در می یابیم که حدود پرتوگیری عموم ۵۰ بار کمتر از حد مجازی است که خطرات سلامتی را بدنبال دارد. این سازمان هیچ مدرک علمی



مبنی بر وجود خطرات از سوی سایتهای تلفن همراه ارائه نکرده است. همچنین این سازمان هیچ تاثیر مخربی ناشی از موج RF بر روی DNA یا سایر ژنها مشاهده و گزارش نکرده است.

**۳.۱. راهنمای فنی:** این سند شامل اطلاعات فنی برای راهنمایی‌های فردی و گروهی به منظور درک رهنمودهای سازمان بهداشت کانادا در خصوص پرتوگیری RF است که به آن کد ایمنی ۶ اطلاق می‌شود. این کد بهترین روش اطمینان از مطلوب بودن حداکثر سطوح پرتوگیری در محیطهای کنترل شده و نشده را ارائه می‌دهد.

#### ۴. ایمنی تلفن همراه و سایتهای تلفن همراه

انرژی الکترومغناطیسی RF ساطع شده از تلفن همراه و سایتهای تلفن همراه جزو تابش‌های غیر یونیزان می‌باشد. این امواج شبیه به انرژی مورد استفاده در AM/FM رادیو و سیگنال‌های پخش تلویزیون است. برخلاف تابش‌های یونیزان (که توسط دستگاههای X-Ray ساطع می‌شوند)، انرژی RF مربوط به تلفن همراه و سایر تجهیزات بی‌سیم قادر به شکستن پیوندهای شیمیایی نمی‌باشد. به این معنی که امواج RF به مواد ژنی و بافت‌های بدن انسان آسیب نمی‌رساند.

#### ۴.۱. خطرات سلامتی ناشی از تلفن‌های همراه و ایستگاههای اصلی

میزان انرژی جذب شده توسط بدن انسان به فاکتورهای زیادی همچون میزان نزدیکی تلفن همراه به بدن و شدت سیگنال تلفن همراه بستگی دارد. طی مطالعات گوناگون انجام شده بر روی حیوانات و انسان گواه مناسبی، مبنی بر اینکه انرژی ساطع شده از تلفن همراه تهدیدکننده جدی برای سلامت بدن باشد، گزارش نشده است. تحقیقات نشان داده است که استفاده از تلفن همراه ممکن است در فعالیت‌های مغز، زمان واکنش و یا مدت زمانیکه طول می‌کشد تا فرد بخوابد، ایجاد تغییراتی کند که البته این یافته‌ها تاکنون به ثبت نرسیده‌اند. پرتوگیری عموم از انرژی RF ساطع شده از ایستگاههای اصلی نسبت به تلفن‌های همراه در سطوح خیلی پایین‌تری قرار دارد. تلفن‌های همراه برای عملکرد با حداقل توان طراحی شده‌اند که به این طریق کیفیت تماس را حفظ می‌کنند. بنابراین RF ناشی از تلفن‌های همراه نیز پایین‌تر از سطحی است که منجر به نگرانی‌هایی در مورد سلامتی گردد.



## ۴.۲. نتایج یافته‌های علمی کشور کانادا با در نظر گرفتن خطرات احتمالی استفاده از تلفن همراه

۱) تلفن همراه ممکن است در تداخل با تجهیزات پزشکی مانند دستگاه تنظیم کننده ضربان قلب، پمپ‌های انسولین و سمعک مورد استفاده در گوش باشد.

۲) استفاده از تلفن همراه یا سایر تجهیزات بی‌سیم ممکن است مانع تمرکز گردد. استفاده از تلفن همراه ضمن رانندگی، دوچرخه سواری، پیاده‌روی و یا سایر فعالیت‌هایی که نیاز به تمرکز فرد به منظور ایمنی شخص دارد، احتمال ایجاد صدمات جدی را بالا می‌برد.

۳) تلفن همراه ممکن است با سایر تجهیزات الکترونیکی حساس در ارتباطات هوایی و یا سیستم‌های دریایی در تداخل باشد.

۴) به منظور به حداقل رساندن خطرات می‌توان با کاهش زمان مکالمات و یا استفاده از hands-free میزان RF ساطع شده از تلفن همراه و جذب شده توسط بدن را کاهش داد. از آنجائیکه کودکان به عوامل محیطی شناخته‌شده بیشتر حساس‌اند، والدین باید آنها را از استفاده تلفن همراه بر حذر دارند. نگرانی‌های عموم از RF ناشی از ایستگاه‌های اصلی نیز بی‌مورد می‌باشد. چرا که سطح این امواج هزار بار کمتر از حدود مربوط به استانداردهای پرتوگیری گزارش شده است.

### لیدا لطفیان

کارشناس ارشد مهندسی هسته‌ای-راکتور

دفتر تحقیقات و مطالعات راهبردی