

آیا زمانی که موبایل آنتن ندارد، ضررهای آن بیشتر می شود؟ - دیجیاتو

حمید مقدسی | دوشنبه، ۰۴ بهمن ۱۳۹۵

تلفن همراه، یا بهتر بگوییم، شبکه موبایل، به بخشی جدانشدنی از زندگی مدرن تبدیل شده و فعالیت های کاری و شخصی افراد زیادی به آن وابسته است. در کشور ما نیز این فناوری روند رو به رشد قابل توجهی داشته و اپراتورهای مختلف در سال های اخیر تلاش زیادی کرده اند تا استانداردهای جهانی را در سطح کشور پیاده سازی نمایند.

پیش تر در [گزارش میدانی دیجیاتو](#) مشاهده کردید که بسیاری از کاربران از آنتن دهی اپراتورهای موبایل رضایت ندارند. به همین دلیل در مقاله ای جداگانه به [مشکل آنتن دهی تلفن همراه در کشور](#) پرداختیم و دیدیم یکی از دلایل اصلی این وضعیت، کمبود سایت های موبایل در کشور است.



البته ناکافی بودن تعداد ایستگاه های پایه یا BTS در کشور و به خصوص مناطق پر جمعیت را نمی توان به طور کامل به گردن اپراتورها انداخت و در این میان، همکاری نکردن نهادها و سازمان های شهری در کنار باورهای ناصحیح عمومی نیز در دامن زدن به این مسئله نقش داشته اند.

گفتنیست نگرانی در مورد BTS ها و اثرات آنها بر سلامتی انسان، محدود به ایران نیست و از زمان معرفی این فناوری، سازمان های مختلف به تحقیق و مطالعه در این رابطه پرداخته اند، اما کارشناسان معتقدند تا زمانی که استانداردهای نهادهای مسئول از جمله ICNIRP یا FCC برای [میزان تشعشعات مجاز دکل های موبایل](#) رعایت گردد، هیچ خطری متوجه عموم مردم نخواهد بود.

به هر حال نمی توان کتمان کرد که در جهانی مملو از امواج RF طبیعی و غیر طبیعی زندگی می کنیم و باید نگران سلامتی خود باشیم. در جدول زیر منابع RF مختلف که همیشه در اطراف ما حضور دارند را بر اساس توان عملیاتی آنها مشاهده می کنید:



با توجه به جدول فوق می بینیم توان عملیاتی ایستگاه های پایه موبایل به طور میانگین 20 وات است، اما این رقم در مورد دکل های تلویزیونی به 500 وات و برای دکل های رادیویی به 300 هزار

وات می رسد.

اما نکته ای که معمولاً در بررسی عواقب نامطلوب شبکه های موبایل مورد توجه قرار نمی گیرد، تشعشعات خود تلفن همراه است. شاید با توجه به جدول بالا تصور کنید توان خروجی این دستگاه در مقایسه با دکل اصلی بسیار کمتر است، اما باید به عوامل مهمی به نام «فاصله»، «میدان نزدیک» و «میدان دور» توجه نمایید.

همان طور که می دانید، شدت میدان الکترومغناطیسی در میدان دور، با مجذور فاصله نسبت معکوس دارد، بنابراین از آنجا که معمولاً هیچ فردی در فاصله نزدیک روبروی آنتن های رادیویی نصب شده در ارتفاع بالای BTS قرار نمی گیرد، بنابراین درصد بسیار ناچیزی از توان کلی آن به بدن انسان می رسد، مقداری که بسیار کمتر از استانداردهای مجاز است.



تغییرات چگالی سطحی توان (وات بر متر مربع) و شدت میدان الکتریکی (ولت بر متر) در نزدیکی ایستگاه پایه موبایل بر حسب فاصله (متر)

از سوی دیگر، همین وضعیت برای موبایل ها در ناحیه میدان دور آنها نیز صادق است، با این تفاوت که در حالت عادی فاصله چند سانتیمتری با بدن کاربر دارند و این فاصله در حین مکالمه به صفر می رسد. بنابراین در حالت مکالمه، کاربر در میدان نزدیک گوشی قرار می گیرد و نصف توان خروجی موبایل به صورت مستقیم بر شخص تأثیر می گذارد، و مهم تر اینکه این میدان الکترومغناطیسی نسبتاً قوی در مجاورت مغز انسان نیز قرار دارد.

البته سازمان های مرجع به این موضوع نیز توجه کرده اند و استانداردهای مشخصی را برای حداکثر تشعشعات مجاز تلفن های همراه در میدان نزدیک وضع کرده اند که به صورت «[نرخ ثابت جذب](#)» یا SAR بیان می شود. به عنوان مثال «کمیسیون ارتباطات فدرال» ایالات متحده (FCC) [حداکثر سطح SAR را برابر با 1.6 وات بر هر کیلوگرم](#) بافت زنده اعلام کرده است.

در جدول زیر [استانداردهای مورد استفاده در مناطق مختلف جهان](#) را برای مقادیر SAR موبایل مشاهده می کنید:



موبایل هایی که در بازارهای مختلف دنیا عرضه می شوند، همگی موظف به رعایت این مقادیر هستند. وب سایت *cnet* مدت هاست که [موبایل ها را از نظر میزان تشعشعات رده بندی می کند](#)، و در حال حاضر رتبه اول با رقم 1.53 وات بر هر کیلوگرم، به Droid Maxx موتورولا تعلق دارد که باز هم از حد مجاز عبور نکرده.

بهتر است بدانید بجز برخی از موبایل های موتورولا و کایوسرا، محصولات دیگر تولیدکنندگان از جمله اپل، سامسونگ و ال جی در سطح پایین تری از معیار استاندارد قرار دارند؛ البته در اسمارت

فون ها این نسبت روز به روز به حد مجاز استاندارد نزدیک تر می شود.



در اینجا [باز هم موضوع «فاصله» مطرح می شود](#). در واقع نهادهای رگولاتوری برای سنجش مقادیر SAR، تلفن همراه را در فاصله حدود 1 سانتیمتری از بدن یا سر مانکن مخصوص که به «فانتوم» مشهور است، قرار می دهند و در راهنمای استفاده اکثر موبایل ها نیز اشاره شده که برای تجاوز نکردن میزان تشعشعات موبایل از حد مجاز، آن را حداقل در فاصله یک سانتیمتری از بدن نگه دارید.

با این حال تقریباً همه افراد، اسمارت فون ها را در جیب خود قرار می دهند، و هنگام مکالمه نیز آن را به گوش می چسبانند، که در هر دو حالت فاصله تقریباً به صفر می رسد، و در نتیجه امکان گذشتن تشعشعات از حد مجاز وجود دارد.

مکانیسم کنترل توان خروجی تلفن همراه

در اینجا فناوری های به کار رفته در [شبکه های سلولی موبایل](#) و خود تلفن همراه به کمک کاربر می آیند. اپراتورهای مخابراتی، توان خروجی هر موبایل متصل به آن شبکه را به پایین ترین سطح ممکن کاهش می دهند، البته تا جایی که کیفیت سیگنال در حد مطلوب حفظ شود.

این کاهش توان به صورت لگاریتمی اعمال می شود، و اگرچه حداکثر توان خروجی تلفن همراه در فرکانس 1800 مگاهرتز به 1 و در فرکانس 900 مگاهرتز به 2 وات می رسد، اما در شرایط بهینه می شود توان خروجی موبایل را حتی به 1 میلی وات کاهش داد.

مکانیسم فوق که «کنترل توان انطباقی» یا APC نام دارد، به صورت پیوسته در حال عمل بوده و سطح توان خروجی را بر اساس معیارهایی همچون فاصله از ایستگاه پایه، وجود موانع فیزیکی، حضور موبایل در محیط بسته یا فضای باز، و جابجایی بین محدوده تحت پوشش آنتن های مختلف، تنظیم می کند.

در مقاله ای که به بررسی [الگوریتم کنترل توان خروجی تلفن های همراه تحت شبکه GSM](#) پرداخته، می بینیم در این شبکه ابتدا حداکثر توان موبایل به کار گرفته می شود، اما پس از چند ثانیه الگوریتم کنترلی اقدام به کاهش آن (تا جای ممکن) می نماید:



در تصویر فوق می بینیم موبایل با توان 2 وات شروع به کار کرده، اما پس از چند ثانیه توان خروجی آن به 2.5 میلی وات می رسد. البته در طول مدت ارتباط نیز به دلایل مختلف از جمله ارتباط رادیویی ضعیف، نوساناتی نیز به وجود می آیند.

یکی از نکات مورد توجه در شبکه GSM این است که با وقوع حالت Handover، یعنی جابجایی

کاربر بین دو آنتن، فرایند فوق از سر گرفته خواهد شد، یعنی با هر بار تعویض آنتن، توان خروجی موبایل و تشعشعات آن به حداکثر خواهد رسید. به همین دلیل معمولاً پیشنهاد می شود در هنگام رانندگی یا جابجایی با سرعت بالا، از موبایل استفاده نکنید.

در پژوهش دیگری که با عنوان «[تعیین خروجی توان موبایل در مناطق جغرافیایی مختلف](#)» به انتشار رسیده نیز نتایج جالبی را مشاهده می کنیم. در این تحقیق ابتدا تراکم ایستگاه های پایه بر حسب کیلومتر مربع در مناطق مختلف روستایی، شهری کوچک، حومه شهرهای بزرگ، و شهرهای پرجمعیت محاسبه شده است:



در جدول فوق می بینیم میانگین تعداد ایستگاه های پایه در منطقه مورد بررسی، از 0.01 به ازای هر کیلومتر مربع در مناطق روستایی، به 27.37 در مناطق شهری پر جمعیت می رسد. نتایج این تحقیق نشان می دهد در مناطقی با تراکم کمتر ایستگاه های BTS، میانگین توان و تشعشعات خروجی موبایل ها به مراتب بیشتر از مناطق شهری است که پوشش شبکه بسیار بهتری دارند.

جمع بندی

چه بخواهیم و چه نخواهیم، اسمارت فون ها دیگر از ما جدا نمی شوند و ناچاریم با آنها کنار بیاییم، بنابراین باید در مسیر استفاده هرچه بهتر از این فناوری و کاهش تأثیرات منفی بالقوه آن روی سلامت جامعه بشری گام برداریم.

طبق مواردی که گفتیم و برخلاف باور عمومی، اگر قرار باشد خطری از سوی شبکه موبایل متوجه ما باشد، به دکل های BTS ارتباطی ندارد، چون آنتن های فرستنده/گیرنده روی BTS در ارتفاع بالا نصب شده و مادامی که ساختمان مسکونی بلندتری در فواصل بسیار کم و با جهت گیری مستقیم و دقیقاً روبروی این آنتن ها قرار نگیرد، هیچ مشکلی برای ساکنین همجواریش ایجاد نخواهد کرد.

در واقع مسئله اصلی به خود تلفن های همراه و نحوه استفاده از آنها بر می گردد. این دیوایس ها که تشعشعات میدان نزدیک EMF از خود ساطع می کنند، فاصله بسیار نزدیکی با بدن انسان دارند و همین امر، تأثیرات مضر احتمالی آنها را بیشتر می کند.



همان طور که دیدید اگرچه نهادهای رگولاتوری نسبت به مجاز بودن حداکثر تشعشعات تلفن های همراه به کاربران اطمینان می دهند، اما همه این استانداردها در زمانی که موبایل به گوش یا بدن ما بچسبد، رنگ می بازند.

بنابراین دو راه پیش رو داریم. روش اول این است که نحوه استفاده از تلفن همراه را عوض کرده و به پیشنهاد اکثر کارشناسان، اسمارت فون را تا جای ممکن از بدن خود دور سازیم، یعنی آن را در جیب قرار نداده و درون کیف جای دهیم، و برای مکالمه از هندزفری استفاده نماییم.

اما روش دوم که نتایج مثبت بهتری را در درازمدت به همراه دارد، تقویت پوشش شبکه موبایل است. دیدید که در مناطقی با سیگنال قوی تر، فناوری کنترل APC در تلفن همراه فعال شده و توان خروجی آن را به حداقل ممکن می رساند، اما اگر آنتن ضعیف باشد، یا موقعیت مکانی نامناسب BTS های اطراف، تداخل آنتن های شبکه را به وجود آورد، موبایل با حداکثر توان به دنبال سیگنال کنترلی حاصل از BTS می گردد و بنابراین تشعشعات مضر آن نیز به حداکثر خواهد رسید.

بنابراین اگرچه هنوز به سر برآوردن دکل های موبایل از بام ساختمان های اطرافمان عادت نکرده ایم، اما باید اذعان کرد تنها راهکار پیش رو برای کاهش معایب استفاده از تلفن های همراه با توجه به ساختمان های مرتفع و موانع متعدد موجود در شهرهای بزرگ، افزایش تعداد دکل های مخابراتی و نصب آنها در موقعیت های مکانی مناسب است.

[دیجیاتو](#)