

# ארגון הבריאות העולמי

גליון עובדות מס' 304

מאי 2006

## שדות אלקטרומגנטיים ובריאות הציבור

### אנטנות סלולאריות וטכנולוגיות אל-חוטיות

טלפוניה ניידת הפכה לדבר שבשגרה בעולמנו. הטכנולוגיה האל-חוטית הזו מבוססת על רשת נרחבת של אנטנות קבועות, או אנטנות סלולאריות, שמשדרות מידע בעזרת אותות של תדרי רדיו (ת"ר, RF). בעולם קיימות מעל 1.4 מליון אנטנות סלולאריות והמספר הולך וגדל באופן משמעותי עם כניסת הטכנולוגיה של הדור השלישי.

רשתות אל-חוטיות אחרות שמאפשרות גישה לאינטרנט מהיר ולשרותי מידע, כגון רשתות אל-חוטיות מקומיות (WLAN), הופכות גם הן לשכיחות יותר בבתים, משרדים, ומתחמים ציבוריים רבים (שדות תעופה, בתי ספר, איזורי מגורים ואיזורים עירוניים). ככל שמספר תחנות המיסר והרשתות האל-חוטיות המקומיות גדל, כך גדלה גם החשיפה של האוכלוסיה לת"ר. בדיקות שבוצעו לאחרונה הראו שהחשיפה לת"ר מאנטנות סלולאריות נעה בין 0.002% ל-2% מהרמות שנקבעו בהנחיות הבינלאומיות לחשיפה, ותלוייה במגוון גורמים כגון מידת הקירבה לאנטנה והסביבה. רמה זו נמוכה יותר או שווה לרמת החשיפה לת"ר ממשדרים של שידורי רדיו או טלוויזיה.

היו חששות לגבי השפעות בריאותיות אפשריות כתוצאה מחשיפה לת"ר שנוצרים על ידי טכנולוגיות אל-חוטיות. גליון עובדה זה סוקר את ההוכחות המדעיות לגבי ההשפעות הבריאותיות של חשיפת ממושכת ברמה נמוכה, של בני אדם לאנטנות סלולאריות ולרשתות אל-חוטיות מקומיות אחרות.

### חששות הנוגעים לבריאות

חשש שכיח לגבי אנטנות של תחנת ממסר ורשת אל-חוטית מקומית, נוגע להשפעות הבריאותיות לטווח-ארוך שעלולות להיות לחשיפת הגוף לאותות ת"ר. עד היום, ההשפעה הבריאותית היחידה של שדות ת"ר שזוהתה בבדיקות מדעיות, קשורה לעלייה בחום הגוף ( $> 1^{\circ}\text{C}$ ) כתוצאה מחשיפה בעוצמת שדה גבוהה מאד הקיימת רק במתקנים תעשייתיים מסוימים, כגון תנורי ת"ר. רמות החשיפה לת"ר מאנטנות סלולאריות ורשתות אל-חוטיות הן כל-כך נמוכות, כך שהעלייה בחום היא חסרת משמעות ואינה משפיעה על בריאותם של בני אדם.

עוצמת שדות ת"ר הנה חזקה ביותר בבסיסה, ופוחתת במהירות ככל שמתרחקים ממנו. במקומות שבהם אותות ת"ר עלולים לעלות על ספי החשיפה הבינלאומיים, מוגבלת הגישה לקרבת האנטנות הסולאריות. בדיקות שנערכו לאחרונה הראו שחשיפה לת"ר מאנטנות סולאריות וטכנולוגיות אל-חוטיות, באזורים הנגישים לציבור (כולל בתי-ספר ובתי-חולים) נמוכה בדרך כלל פי כמה אלפים מהסטנדרטים הבינלאומיים.

למעשה, בשל התדרים הנמוכים של רדיו FM וטלוויזיה, ברמות חשיפה דומות לת"ר, הגוף סופג עד פי חמש יותר מהאותות שלהם, בהשוואה לספיגה מאנטנות סולאריות. הסיבה לכך היא שהתדרים המשמשים ברדיו FM (כ-100 מגא-הרץ - מג"ה) ובשידורי טלוויזיה (כ-300 עד 400 מג"ה), הנם נמוכים יותר מאלו המשמשים במערכת הטלפונים הניידים (900 מג"ה ו-1800 מג"ה) ומשום שגובהו של אדם הופך את גופו לאנטנת קליטה יעילה. בנוסף, תחנות לשידורי רדיו וטלוויזיה פעלו במהלך 50 השנים האחרונות, מבלי לגרום להשפעות בריאותיות שליליות.

בעוד רוב טכנולוגיות הרדיו השתמשו באותות אנלוגיים, תקשורות אל-חוטיות מודרניות משתמשות בשידור דיגיטלי. בדיקות מדוקדקות שנערכו עד כה, לא גילו סכנה ספציפית כלשהי לת"ר בסוגי שונים של אפנון.

סרטן: דוחות חד צדדיים או דיווחים באמצעי התקשורת לגבי מקרים רבים של סרטן באזורים הסמוכים לאנטנות סולאריות של טלפונים ניידים, הגבירו את חששות הציבור. יש לציין שמבחינה גיאוגרפית, סרטן מפוזר באופן בלתי שווה בקרב כל אוכלוסייה שהיא. בשל הצפיפות הגבוהה של אנטנות סולאריות בסביבה, צפוי שמקרים מרובים של סרטן יופיעו באופן מקרי לחלוטין גם בקרבת אנטנות סולאריות. יותר מכך, הסרטן המדווח במקרים הללו הוא לרוב אוסף של סוגים שונים של סרטן, ללא מאפיינים משותפים ומכאן שסביר להניח שהם לא נגרמו בשל גורם אחד משותף.

ניתן לקבל הוכחות מדעיות לגבי פיזור מחלת סרטן באוכלוסייה ממחקרים אפידמיולוגיים שתוכננו ובוצעו בקפידה. ב-15 השנים האחרונות, פורסמו מחקרים הבוחנים קשר פוטנציאלי בין משדרי ת"ר לבין סרטן. המחקרים הללו לא סיפקו הוכחות לכך שחשיפה לת"ר מהמשדרים, מגדילה את הסיכון לחלות בסרטן. כמו כן, מחקרים ארוכי טווח שנערכו על חיות לא גרמו לסיכון מוגבר לסרטן כתוצאה מחשיפה לשידורים ת"ר, אפילו ברמות שהינן גבוהות יותר מאלו הנוצרות על ידי אנטנות סולאריות ורשתות אל-חוטיות.

*השפעות אחרות:* רק מחקרים מעטים בחנו את ההשפעות על הבריאות הכללית של אנשים שנחשפו לשידורי ת"ר מאנטנות סולאריות. הסיבה לכך היא הקושי להבחין בין ההשפעות הבריאותיות האפשריות של האותות החלשים מאד הנפלטים מאנטנות סולאריות, לבין אותות ת"ר בעלי עוצמה גבוהה יותר בסביבה. רוב המחקרים התמקדו בחשיפה לת"ר של משתמשי טלפונים ניידים. מחקרים על

בני אדם וחיות בחנו השפעות על גלי המוח, על קוגניציה ועל התנהגות, לאחר חשיפה לשידורי ת"ר, כגון אלה הנוצרים על ידי טלפונים ניידים, לא זיהו השפעות שליליות. החשיפה לת"ר ששימשה במחקרים הללו היתה גבוהה פי 1000 בערך, מזו המיוחסת לחשיפה הכללית של הציבור לאנטנות סלולאריות או לרשתות אל-חוטיות. לא דווח על הוכחות עקביות לגבי שינויים בהרגלי השינה או לתפקוד הלב וכלי הדם.

מספר אנשים דיווחו שהם חווים סימפטומים לא מוגדרים בעת החשיפה לת"ר הנפילים מאנטנות סלולאריות וממכשירים אחרים היוצרים ת"ר. כפי שצוין בגיליון עובדה של WHO שיצא לאחרונה, "רגישות-יתר אלקטרומגנטית", לא הוכח שת"ר גורמים לסימפטומים כאלה. יחד עם זאת, חשוב להכיר במצוקה של אנשים הסובלים רגישות-יתר אלקטרומגנטית.

מתוך כל ההוכחות שהצטברו עד כה, לא הוכחו השפעות שליליות על הבריאות לטווח קצר או ארוך כתוצאה מחשיפה לת"ר הנוצרים מאנטנות סלולאריות. מאחר שרשתות אל-חוטיות יוצרות בדרך כלל אותות ת"ר חלשים יותר מאלו של אנטנות סלולאריות, לא צפויות השפעות בריאותיות כתוצאה מחשיפה אליהן.

### **סטנדרטים להגנה**

הנחיות בינלאומיות לספי חשיפה פותחו על ידי הוועדה הבינלאומית להגנה מפני קרינה לא-מייננת (ICNIRP, 1998) ומכון מהנדסי החשמל והאלקטרוניקה (IEEE, 2005), על מנת לספק הגנה כנגד ההשפעות הידועות של החשיפה לת"ר.

על הרשויות הלאומיות לאמץ את הסטנדרטים הבינלאומיים כדי להגן על אזרחיהן מפני רמות בלתי רצויות של חשיפה לת"ר. עליהן להגביל נגישות לאזורים שבהם רמת החשיפה עולה על הספים שנקבעו.

### **תפיסת הסיכון על ידי הציבור**

יש התופסים את הסיכונים הנובעים מחשיפה לת"ר כסיכונים אפשריים העלולים להיות חמורים. בין הסיבות לחששות הציבור נמצאות הודעות באמצעי התקשורת לגבי מחקרים מדעיים חדשים שממצאיהם אינם חד-משמעיים, הודעות שמובילות לתחושת חוסר וודאות ותחושה שישנן סכנות בלתי ידועות או כאלה שלא התגלו. גורמים אחרים הם שיקולים אסתטיים ותחושה של חוסר שליטה או יכולת להשפיע על תהליך קביעת מיקומן של אנטנות סלולאריות חדשות. הנסיון מראה שתכניות חינוכיות, כמו גם תקשורת אפקטיבית ומעורבות של הציבור ובעלי עניין אחרים, בשלבים מתאימים של תהליך קבלת ההחלטות, לפני התקנת האנטנות, עשויים להגביר את אמון הציבור ואת הסכמתו.

## מסקנות

בהתחשב ברמות החשיפה הנמוכות מאד ובמצאי המחקר שנאספו עד היום, אין הוכחה מדעית משכנעת לכך שרמות החשיפה הנמוכות בת"ר מאנטנות סלולאריות ורשתות אל-חוטיות, גורמות להשפעות שליליות על הבריאות.

## יוזמות של ארגון הבריאות העולמי (WHO)

ארגון הבריאות העולמי, באמצעות הפרויקט הבינלאומי לשדות האלקטרומגנטיים (שא"מ), יצרה תכנית למעקב אחר הספרות המדעית של שא"מ, כדי להעריך את ההשפעות הבריאותיות של חשיפה לשא"מ בטווח שנע בין 0 ועד ל-300 ג'יגה הרץ, על מנת לספק ייעוץ לגבי סכנות משא"מ אפשריות ולזהות מדדים מתאימים להפחתתן. בעקבות בדיקות בינלאומיות נרחבות, הפרויקט הבינלאומי עודד את המחקר בתחום, כדי להשלים את הפערים בידע הקיים. כתגובה, ממשלות ומוסדות מחקר השקיעו במחקרי שא"מ יותר מ-250 מיליון דולר ב-10 השנים האחרונות.

למרות שלא צפויות השפעות בריאותיות מחשיפה לת"ר מאנטנות סלולאריות ורשתות אל-חוטיות, WHO עדיין מעודדת מחקרים, על מנת לקבוע האם יש השפעות בריאותיות כלשהן לחשיפה הגבוהה יותר המאפיינת שימוש בטלפונים ניידים.

הסוכנות הבינלאומית לחקר הסרטן (IARC), סוכנות מקצועית של WHO, תערוך בשנים 2006-2007 בדיקה של הסיכון לסרטן משידורי ת"ר ופרויקט EMF הבינלאומי יבצע לאחר מכן, בשנים 2007-2008 הערכת סיכון בריאותי לחשיפה לשידורי ת"ר.

## קריאה נוספת

[www.icnirp.org/documents/emfgdl.pdf](http://www.icnirp.org/documents/emfgdl.pdf) (1998) ICNIRP

IEEE (2006) IEEE C95.1-2005 "IEEE Standard for Safety Levels with Respect to Human Exposure to Radio Frequency Electromagnetic Fields, 3 kHz to 300 GHz"

למידע נוסף פנה אל:

מרכז מדיה WHO

טלפון: + 41 22 791 2222

דואר אלקטרוני: [mediainquiries@who.int](mailto:mediainquiries@who.int)