

חוות דעת רפואית

סיכום עמדתי לגבי פרישת אנטנות G5 במרחב הציבורי בישראל

הוגש לבג"צ

21.6.2022

ד"ר יעל אלמוג שטיין MPH MD

חוות דעתי על פרישת 5G בישראל

גילוי נאות: ב-3/2021 חליתי באלרגיה קשה למסכות פנים, ומאז אינני יכולה להשתמש במסכה או לשהות בחדר לא מאוורר בו יש שימוש במסכות – ומסיבה זו אינני עובדת כרגע בבית החולים הדסה עין כרם וגם לא נכנסת אל הבניין, אף על פי שרשמית אני עדיין מועסקת בו. במידה ויהיה צורך בשימוש במסכה בבית המשפט – לא אוכל להגיע פיזית למקום, אוכל להשתתף בדיון מרחוק בלבד.

חוות דעת זו היא דעתי הפרטית מתוך ניסיוני הקליני כרופאה והמחקרי כחוקרת השפעות קרינה אלקטרומגנטית מאז שנת 2007, ואינה משקפת בשום צורה את הדעה הרשמית של המרכז הרפואי הדסה.

תוכן העניינים:

2	ניסיון קליני בתחום קרינה אלקטרומגנטית
7	ניסיון המקצועי
8	מסמכים שנעזרתי בהם בכתיבת מסמך זה
9	ניסיון קליני בתחום קרינה אלקטרומגנטית
18	רקע מדעי
34	מהי טכנולוגיית 5G והאם היא זהה לטכנולוגיה הקיימת?
40	מכתב פתוח ל-FCC
41	ההשפעה על הסביבה
42	תיאור פרשיית Project Pandora בשגרירות ארה"ב במוסקבה בין השנים 1953-1975
46	שימושים צבאיים בטכנולוגיית מיקרוגל וגלים מילימטריים
49	על סמך מה נקבעו תקני החשיפה לקרינה?
50	מסמך סודי של ה-CIA
51	תאור ההשתלשלות של קביעת תקני הקרינה
53	ביקורת ציבורית כנגד ארגון ICNIRP
55	המלצה לקביעת תקן מגן כנגד השפעות קרינה בישראל
56	כיצד יודעים מה רמת הקרינה האמיתית בשטח?
64	רשת החשמל
65	שיקולי אתיקה – ניסויים בבני אדם, עיקרון הזהירות המונעת
68	מחאה נגד 5G ע"י ארגונים רבים ברחבי העולם
71	Evidence based Medicine, אינטרסים כלכליים וניגודי אינטרסים
73	מדוע ביטלו את ההמלצות הבריאותיות של משרד החינוך והבריאות?
77	סיכום ומסקנות
82	המלצות
87	נספחים
116	רשימת המקורות

אני מתנגדת ליישום טכנולוגיית 5G במרחב הציבורי בישראל, מסיבות אלה:

1. השיקול החברתי

החשיפה וההתמכרות למכשירים אלחוטיים משדרים בישראל כבר עברה כל מידה סבירה, והפכה מזמן לבעיה התנהגותית של כלל החברה, והיא השיקול היחיד לקידום כל מדיניות

– הטכנולוגיה השתלטה על האדם. יש צורך לעצור.

כל הציבור בישראל מכור לטלפונים סלולריים. הציבור בישראל, הן המבוגרים והן הילדים, מתנהגים ממש כ-"נרקומנים" מכורים, שלא מסוגלים לעזוב את מכשיר הטלפון הסלולרי לרגע – הילדים בבית הספר, והמבוגרים במקומות העבודה, בכל המקצועות ומכל הרקעים, כולם מכורים, ולא עוזבים את הטלפון לרגע אחד! כולל רופאים בבתי החולים ובחדרי הניתוח, עורכי דין ושופטים, שוטרים, נהגים, מורים, ח"כ וכו'.

במשך שנים טובות התעשייה הסלולרית/אלחוטית גברה על כל שיקול אחר. המלצות מקצועיות טובות וזהירות של מומחים במשך השנים לאזן את החשיפה של ילדים לקרינה ולהגביל את השימוש שלהם במכשירים מקרינים נדחו וזכו לזלזול – בשל ההתמכרות ההמונית לשימוש בטכנולוגיות האלחוטיות, יצירת נורמות חברתיות חדשות של "נוחות" ותלות במכשירים, שהפכה "לדבר שאי אפשר לחיות בלעדיו", בשל שיקולים של רווחים כלכליים ושליטה במידע.

אם הרשת האלחוטית לא תפעל ליום אחד – בני האדם בישראל יקרו! הם איבדו את יכולת התפקוד, החשיבה, הניווט, שיקול הדעת, ללא טלפון ביד... והם שכנעו את עצמם שזה טוב והכרחי.

אין שום הצדקה לעודד את ההפרעה ההתנהגותית הזו עוד יותר באמצעות רישות כל המרחב הציבורי של כל המדינה באנטנות נוספות, שיאפשרו הפעלה מתמדת ובלתי נפסקת של יישומים אלחוטיים נוספים, שיפעילו את הטכנולוגיה גם בתוך הבתים בלי הפסקה יומם וליל, ישפיעו לרעה עוד יותר על הילדים, ויחמירו את הבעיה הקיימת.

זה מביא ל-ADHD, להתעסקות אובססיבית בטפל, לאיבוד ערכים וסדרי עדיפויות – כמו שיכחת ילדים ברכב, שברור שהיא קשורה להתעסקות בסלולרי. הרי זה לא היה קיים לפני הטלפון.

יש לעצור את המשך השתלטות הטכנולוגיה ולהחזיר לבני האדם את היכולת והמסוגלות לשליטה עצמית. לקדם פעולות חינוכיות וערכיות – להבין מחדש מה היא "אנושיות". הטכנולוגיה היא לא הכל בחיים.

המכשירים הניידים מפריעים לחיים. זה לא "חופש", זו אשליה של "קידמה". המלך הוא עירום.

2. השיקול האתי

אין כל הצדקה אתית ומוסרית ליישם התקנה של טכנולוגיה צבאית בצמידות לכל בית בישראל

לפי מסמכים צבאיים רבים של צבא ארה"ב וה-CIA שהיו סודיים והיום גלויים לציבור, טכנולוגיית 5G משמשת כבר שנים רבות ככלי נשק. הטכנולוגיה מסוגלת לגרום לתחושה של כאב, לפגוע בשליטה של מערכת העצבים על הגוף, ולהשפיע על החשיבה באמצעות "שמיעת קולות". זו לא קונספירציה – זו פשוט טכנולוגיה. הטכנולוגיה היא בעלת פוטנציאל מסוכן מאוד, ומערכת ה-Beam forming של אנטנות 5G מאפשרת להכניס את הקרינה הזו ישירות אל תוך הבתים.

אם יהיו אנטנות ליד כל בית בישראל, אז במידה והטכנולוגיה תיפול לידי ידיים עוינות כל אדם בישראל יהיה חשוף לפגיעה מגלים מילימטריים מטווח אפס, מהאנטנה שמחוץ לחלון ביתו.

כמו כן, העמדת אנטנה משדרת מחוץ לכל בית בישראל שממשיכה להקרין את הילדים בזמן השינה בלילה – אינה מוצדקת. הדבר דומה לעישון סיגריה לעל למיטתו של הילד בזמן שהוא ישן. אין לכך שום הצדקה, פרט לרצון של הרשויות לשלוט במידע פרטי וליישם באובססיות כל טכנולוגיה.

במידה ויש למדינה הכרח "להתקדם" טכנולוגית – **הרשויות יכולות לקבוע אזורי תעשייה ייעודיים עבור שימוש בטכנולוגיה זו במשך שעות העבודה**. אך שיקול זה לא מהווה כל הצדקה להכריח כל אדם וכל ילד ותינוק בישראל להיות חשוף לקרינה מגלים מילימטרים עם תעבורת מידע ענקית, במשך כל שעות היום והלילה, בביתו.

3. השיקול הבריאותי:

יישום הטכנולוגיה יוצר בכל מקום בארץ "כלא דיגיטלי" שאין ממנו מנוחה ויציאה

הטכנולוגיה פוגעת בעיקר ברגישים בחברה – ילדים, תינוקות, עוברים בבטן אמם, זקנים וחולים. אנשים הסובלים מרגישות לקרינה לא יוכלו להישאר לגור בבתייהם בגלל האנטנות, ויהפכו לפליטים. לפי עדויות מחקריות רבות (אלפי מאמרים), קרינה אלקטרומגנטית עשויה לפגוע ב: שינויים ב-DNA ועליית הסיכון לסרטן, פגיעה במערכת העצבים – כולל הפרעות שינה, הפרעות קוגניטיביות, ירידה בזיכרון, STRESS כרוני, סחרחורות וחוסר יציבות, שינויים הורמונאליים כולל קושי באיזון סכרת, שינויים בקצב הלב, פגיעה בעור ובשרירים, כאבים כרוניים, ירידה בתפקוד מערכת החיסון, עצבנות ודיכאון. תופעת הרגישות לקרינה תלויה במידת החשיפה – ככל שנחשפים יותר, אנשים רבים יותר יפתחו תופעות של כאב ורגישות. ואז לא יהיה להם לאן לברוח – כי לא יהיה שום מקום ללא קרינה. זה דומה למצב שאין שום מקומות "ללא עישון" וכולם נאלצים לנשום עשן כל הזמן – פעם חשבו שזה מצוין וזה בריא וכל הרופאים עישנו וגם הנשים בהריון עישנו. אבל גם באותה תקופה, שמרו על הילדים הקטנים והם לא עישנו! האם היום חושבים שהקרינה בריאה ושכל אחד צריך ויכול להיחשף כמה שיותר? אפילו אם אין הסכמה לגבי אחוזי הסיכון – לא ניתן להכחיש שהטכנולוגיה אינה "תמימה" ורצוי לפחות בשעות השינה, להימנע ממנה. במשך שנים, מומחים מהארץ ומכל העולם הדגישו את הצורך להגביל את שעות החשיפה לקרינה לילדים קטנים, כדי להגן עליהם. מה קרה שאין יותר מגבלה? פתאום "הכל טוב" וילדים יכולים להיחשף לאנטנה משדרת ליד הבית במשך כל שעות היום והלילה. למה? כי משרד התקשורת "חייב" ליישם טכנולוגיה חדשה על כל האזרחים...? מי שישלם את המחיר הבריאותי – הם הילדים שלנו.

4. השיקול הסביבתי:

הטענה "יותר אנטנות פחות קרינה" היא שקר במקרה של 5G. שקר שחוזרים עליו פעמים רבות אינו הופך לאמת. אין ב-5G שום כוונה לצמצם את כמויות הקרינה על ידי "חלוקתו" לאנטנות קטנות, אלא יש כוונה להגדיל את תעבורת הנתונים פי 1000, ולהוסיף אנטנות חזקות רבות שישדרו יותר, ובתדרים עוצמתיים. יותר אנטנות במרחב הציבורי = יותר קרינה בקרבת הבית, שלא ניתנת לכיבוי. מי ש"נהנה" זה רק המכשירים (פחות מתאמצים לשדר אל האנטנה), והרשויות (יש מעקב אחר כל אדם בתוך ביתו). ומי שמשלם את המחיר – הם בעיקר הילדים. הרמה הסביבתית ה"משוערת" מטכנולוגיית 5G היא גבוהה יותר מהקרינה אליה היו חשופים עובדי השגרירות האמריקנית במוסקבה, כאשר הוקרנו ע"י הרוסים בין השנים 1953-1975, בניסוי Pandora Project, בטווח תדרים ומודולציה דומה (שם היתה פחות גרועה). זה הזיק אז, וזה יזיק היום. הרמה הסביבתית ה"משוערת" גבוהה יותר מאשר מה שהיה במתקן המשדר "שווארצנברג" בשווייץ – שנסגר בשנת 1995 בשל תלונות תושבי המקום לגבי הפרעות שינה, עצבנות, כאבי פרקים, ועוד. מדובר על חשיפה מתמדת ובלתי נפסקת לביליל של תדרים – גם לגלי מילימטריים רבי-עוצמה המשודרים בפולסים במודולציה מורכבת – שמשפיעים לרעה על הגוף, גם לגלי רדיו-מיקורגל בתדרים שונים, שיישאו

במרחב הציבורי ורק יעלו, וגם עליה משמעותית בחשיפה לחשמל (כי האנטנות החדשות צורכות פי 2-4 חשמל ומעלות משמעותית את הזיהום הסביבתי).

מדוע יש צורך בכל זה מחוץ לכל בית בישראל? בשביל "אינטרנט קצת יותר מהיר"? ילדים לא זקוקים לתעבורת מידע פי 1000 מחוץ לחלונם – הם זקוקים לשינה טובה ובריאה.

בנוסף – פגיעה ניכרת בחרקים, בבעלי חיים קטנים, בדבורים, בציפורים ובצמחים. גם כך אוכלוסיית הדבורים פחתה משמעותית. ונכרתו בשנים האחרונות אלפי עצים כדי לשפר קליטה מאנטנות.

5. לא ניתן לסמוך על התעשייה ועל הגופים הבינלאומיים קובעי המדיניות:

א. הגופים ICNIRP ו-IEEE מקדמים אינטרסים משלהם, והתקנים שלהם אינם מגנים

במשך שנים רבות טוענת תעשיית הסלולר והאלחוט שאין כל השפעות פרט לחימום, וכל המומחים והמהנדסים הקשורים לתעשייה אמרו "אמן". אך כאשר מומחי התעשייה מסיימים את תפקידיהם בארגונים המקושרים לתעשייה, והם פתאום לא חייבים להישאר "נאמנים" ללובי, רבים מהם משנים את עמדותיהם ומודים שבעצם כן, ידוע שהקרינה כן יוצרת נזקים ביולוגיים.

לדוגמה, חבר בכיר לשעבר ב-ICNIRP בשם James Lin פרסם לאחרונה, לאחר שעזב את הארגון, מאמרים בירחון של IEEE, בהם הוא טוען שיש להגדיר את הקרינה האלקטרומגנטית כמסרטן ודאי (!) בבני אדם, בדרגת הסיכון החמורה ביותר. הוא טוען שטכנולוגיות GSM וגם CMDA הן מסרטנות, ושחקר NTP מוכיח את זה בצורה חד-משמעית.

דוגמה נוספת, Franz Adlkofer רופא שהיה בעבר ראש איגוד התעשיינים בגרמניה, שעבד בתעשיית הטבק עתירת השחיתות והכיר את כל שקרי התעשייה מבפנים – פרסם מאמר היסטורי מקיף החושף את כל שקרי תעשיית התקשורת, לאחר שניהל את המחקר האירופי REFLEX וראה בעצמו הוכחה לכך שה-DNA אכן ניזוק בחשיפה לקרינה.

גם החוקר Kuster ממכון ITIS משווייץ, שהיה בעבר פעיל מאוד בארגוני המהנדסים והאמין בקונצנזוס שלהם – שינה את עמדתו. במקום לקדם לובי, הוא יצר את מערכת הדגמים הממוחשבים Virtual family כדי להעריך את סיכוני החשיפה האמיתיים בילדים, בנשים ובבני אדם בגדלים שונים – אשר תקני החשיפה הנוכחיים אינם רלוונטיים עבורם ולא מגנים עליהם.

מדוע המומחים לא אומרים את האמת בזמן שהם בתוך הארגון? כי מי שלא נאמן לקונצנזוס השקרי, מאבד את פרנסתו. זכיתי ללמוד אצל אדם ישר והגון, פרופ' Om Gandhi מאוניברסיטת יוטה, חבר בכיר בארגון IEEE. בשנות ה-1970 הוא ביצע מחקרים מובילים עבור צבא ארה"ב בתחום הקרינה. בשנות ה-80 היה יקיר המערכת. בשנות ה-90 התחיל להבין שהקרינה מזיקה, ופרסם מאמרים חשובים בעניין הבטיחות, והתריע שיש בעיה. כתוצאה מכך תקציבי המחקר שלו נפסקו, ובהמשך מעבדת המחקר שלו נסגרה. במשך שנים מאז הוא מתפרנס רק כמרצה, ומנודה מכל "מעגלי ההשפעה" של התעשייה.

כאשר עברתי על המאמרים העוסקים בגלים מילימטריים, קראתי בירחוני IEEE, ומצאתי מאמרים בהם החוקרים המהנדסים טענו שבמקרה של גלים מילימטריים, שהם עוצמתיים במיוחד, תקן ICNIRP הנוכחי הוא כל כך "מתירני" שהוא אפילו לא מגן מפני חימום...

מאז שיצא העדכון – ללא כל שינוי בהמלצה – לתקנים של ICNIRP בשנת 2020, ארגונים רבים כולל גופים בפרלמנט האירופי הוציאו מאמרי ביקורת ומחאה כנגד עמדותיו והתנהלותו של ארגון זה. לדוגמה, נאמר שה- WHO מקבל את התקנים של ארגון ICNIRP רק "בזכות" הקשרים וניגוד האינטרסים של החוקר Repacholi שעבד בשני הארגונים וקידם בשניהם את האינטרסים של התעשייה.

לגבי תקני FCC (IEEE) – בשנה שעברה התנהל משפט גדול בארה"ב שבו שני ארגונים תבעו את FCC בשל סירובו לעדכן את תקני החשיפה שלו לפי ההוכחות הרבות בספרות המדעית העדכנית. הארגונים הגישו לבית המשפט עשרות אלפי עמודים של הוכחות – מאמרים מדעיים המוכיחים נזק מקרינה מתחת

לרמות המותרות. בסיבוב הראשון, בית המשפט קבע שהתנהלותו של FCC אינה סבירה ויש לעדכן את התקנים. אך בסיבוב השני – התעשייה הצליחה להגן על עצמה ונמלטה שוב מאחריות.

בישראל, קבוצת מומחים הציעו בשנת 2019 להוריד את תקן החשיפה לקרינה לרמה שמגנה על הבריאות – לרמה של 0.1 מיקרואט לס"מ² (רמה מגנה ביולוגית, המקובלת בחלק מהמדינות באירופה, שהיא קטנה פי 10,000 מהתקן של ICNIRP). כמוכן שההצעה לא התקבלה.

ועדת הכנסת לשמירה על זכויות הילד קיבלה על עצמה לפעול כדי להוריד את תקן הבטיחות ל-1 מיקרואט לס"מ² (1/1000) מהתקן של ICNIRP – אך בכל זאת שום דבר לא נעשה.

ב. הטענה ש"הקרינה הסביבתית תהיה נמוכה" היא השערה בלבד – לא מבוססת

הקרינה הסביבתית תהיה גבוהה מאוד, ולא תהיה אפשרות לכבות את האנטנות המשדרות על הבתים. ניתן לדעת זו לפי ההצהרות של החברות שמייצרות את הטכנולוגיה, **שטוענות שיהיה להן קשה מאוד לעמוד בדרישות של תקני הבטיחות – כי הקרינה גבוהה**, והם גם מצהירות שבזבוז החשמל הרב כתוצאה משימוש בטכנולוגיית 5G יגרום להוצאות כספיות גדולות.

הקרינה הסביבתית במדינות אחרות שכבר התקינו את הטכנולוגיה, היא גבוהה. אז אין שום סיבה לשער שדווקא בישראל היא תהיה נמוכה, כאשר הישראלים כולם מכורים לטלפון וישתמשו באנטנות בלי הפסקה. ידוע שאין שום מכשירי מדידה עבור שדות 5G (מחוץ למעבדה). לכן המשרד להגנת הסביבה לא יכול לטעון שקרינת הרקע הסביבתית תהיה בוודאות בגובה מסויים – מדובר בהשערות בלבד, בהדמייה תיאורטית ובהסתמכות על סטטיסטיקה, ולא ניתן לוודא שזה נכון.

אז מה יעשו? ימדדו רק חלק מהתדרים, יאמרו ש"אין הוכחה שהקרינה גבוהה" ושהיא "כנראה לא גבוהה".

כפי שעושים גם היום: למודדי הקרינה של המשרד להגנת הסביבה אין אפילו מכשירים שמסוגלים למדוד WI FI, וגם לא קיים פרוטוקול מדידה מסודר למדידת WI FI – שהיא חשיפה מסובכת במרחב. לכן פשוט לא מודדים, והמדידות שטוענות שאין היום שום קרינה עודפת בבתי הספר – אינן מדויקות כי הן כוללות רק חלק מהחשיפות, וחלק פשוט לא נמדדו.

מדוע אף אחד לא מידע את הציבור לגבי כך?

6. סיכום מתוך קונצנזוס של מומחים ישראליים:

הקרינה האלקטרומגנטית בתדרי רדיו הכוללת בין השאר את הקרינה הסלולרית הוגדרה בשנת 2011 על ידי הסוכנות הבין-לאומית לחקר הסרטן (IARC), המסוּנֶף לארגון הבריאות העולמי, כגורם מסרטן אפשרי בבני אדם. לאחרונה קבע הארגון, כי בשל ההתפתחות המחקרית בשנים האחרונות בנוגע להשלכות בריאותיות של קרינה בתדרי רדיו, יש עדיפות גבוהה לעריכת בחינה מחודשת של הגדרה זו במהלך חמש השנים הקרובות.

סקירה עדכנית של הפרלמנט האירופי טוענת כי לקרינה סלולרית מתמשכת יש השפעות ביולוגיות, בייחוד אם מתייחסים למאפיינים הייחודיים של 5G – שהם: השילוב של גלים מילימטריים, תדרים גבוהים יותר, ריבוי תחנות השידור וריבוי החיבורים. לפי הסקירה בני אדם, בעלי חיים, צמחים וחרקים עלולים להיות מושפעים בריאותית ויתכן שיש צורך בגישה זהירה בכל הנוגע ליישום רחב היקף של טכנולוגיית 5G שלא נוסתה מעולם וסביר מאוד שתשפיע לרעה על הביולוגיה האנושית – כפי שקרה בפרויקט פנדורה בה הרוסים הקרינו תדרים די דומים, בעוצמות דומות, ובמודולציות קצת דומות (פחות גרועות) על עובדי שגרירות ארה"ב במוסקבה.

בהקשר לעקרון הזהירות המונעת, חשוב לציין כי יש אוכלוסיות אשר רגישותן להשפעות קרינה אלקטרומגנטית גבוהה יותר מאשר כלל האוכלוסיה. אוכלוסיות הנמצאות בסיכון גבוה לתחלואה בעקבות חשיפה לגורמי סיכון, וביניהם קרינה אלקטרומגנטית כוללות, בין השאר, ילדים ובני נוער, נשים בהריון וחולים במחלות כרוניות.

בעולם ישנה התייחסות המיוחדת לילדים כאוכלוסיית סיכון בהקשר זה. למשל, בשנת 2009 התקבלה החלטת הפרלמנט האירופי ובה נקבע, בין השאר, כי יש הסכמה כללית שילדים הם אוכלוסייה פגיעה או רגישה במיוחד לקרינה משדות אלקטרומגנטיים. כמו כן יש להתייחס באופן ייעודי לאנשים שיש להם "רגישות אלקטרומגנטית", הסובלים מתסמונת של היעדר סבילות לשדות אלקטרומגנטית, ולנקוט צעדים כדי להגן עליהם, כולל יצירת אזורים נטולי קרינה שאינם מכוסים ברשתות אלחוטיות. בישראל, חוק הקרינה הבלתי מייננת, התשס"ו-2006, אינו מתייחס באופן ייעודי לאוכלוסיות רגישות לקרינה. למרות שהובטח, עד כה לא הוקמה ועדה בין-משרדית, שעניינה בדיקת הצורך בשינוי התקנים והסטנדרטים ביישום טכנולוגיית ה-5G.

להלן המלצותיי להפחתת שימוש ולהפחתת ההתמכרות למכשירים משדרים אלחוטיים:

- מומלץ להימנע מנשיאת מכשיר משדר על הגוף כל הזמן - מערכת הרבייה רגישה להשפעות הקרינה. מערכת העצבים רגישה להשפעות הקרינה
- מומלץ להפחית את משך השימוש במכשיר – **אנחנו לא נרקומנים ומסוגלים להסתדר בלי המכשיר מדי פעם**
- כאשר מדברים בטלפון או שולחים הודעה – רצוי להניח את הטלפון על השולחן במרחק-מה מהגוף – אין צורך להצמיד אותו לגוף כל הזמן. כל סנטימטר מרחק מהגוף מועיל ומפחית חשיפה לקרינה. מומלץ להשתמש באוזניות ללא קרינה, למשל "אוזניות אוויר"
- מומלץ להימנע מחשיפה למכשירים משדרים בעת השינה – כולל טלפון אלחוטי ביתי, טלפון סלולרי, מערכות "חכמות" ובוודאי להימנע מחשיפה בזמן השינה לאנטנה המשדרת מחוץ לבית בלי הפסקה
- מומלץ לא להניח מחשב נייד על הברכיים – איברי הרבייה רגישים להשפעות קרינה אלקטרומגנטית. מומלץ להניח את המחשב על השולחן ולהשתמש בו באמצעות חיבור קווי לרשת
- מומלץ להימנע מהטענת מכשירים (כגון טלפון) בקרבת המיטה בעת השינה, ובעת השימוש במכשיר
- מומלץ להעדיף יישומים קויים, כגון עכבר, מקלדת – כל מכשיר אלחוטי נוסף מוסיף עוד חשיפה מיותרת לקרינה. הבראות חשובה יותר מהנוחות!
- כאשר לא משתמשים ב-Wi Fi – מומלץ לכבות אותו, במיוחד בזמן השינה מומלץ להימנע מחשיפה מיותרת לקרינה, שעלולה להזיק, ולא מביאה שום תועלת בזמן השינה
- אין הצדקה להוריד כמות גדולה של מידע דרך רשת אלחוטית – כי הקרינה עוברת גם דרך הגוף. מומלץ להוריד סרט, למשל, בחיבור קווי – ואז אפשר לנתק ולראות את הסרט ללא Streaming
- לגבי ילדים - אין צורך או הצדקה שישתמשו בטלפון סלולרי בגיל צעיר ויש בכך נזק בריאותי משמעותי. בדיוק כפי שלא תרצו שילדכם יתחיל לעשן בגיל צעיר, רצוי לאחר ככל שניתן את גיל התחלת "ההתמכרות" לטלפון
- מומלץ להימנע משימוש בטלפון סלולרי או מכשיר אלחוטי אחר בתוך חלל מתכתי כגון מעלית, רכב, אוטובוס, קרון רכבת ועוד

כמו כן, ניתן ומומלץ להפעיל אמצעים טכניים להפחתת החשיפה הסביבתית המוגזמת הקיימת כיום, לדוגמה:

1. **Mast sharing** – מספר חברות מסחריות יכולות לחלוק באנטנות, במקום להעמיד אנטנות כמספר החברות ולהגביר את החשיפה הסביבתית (אין תועלת בכך אפילו למכשירים, אם האנטנה המסדרת מול הבית שייכת לחברה מתחרה)
2. החזרת **המונים הקוויים** לתשתיות של חשמל, מים, גז וכו', תוך ווידוא שיש גם קרקוע תקין, למנוע נזקי "חשמל מלוכלך" על גבי קווי החשמל
3. **החזרת מכשירי טלפון ציבורי הקוויים למרחב הציבורי** – כל אמצעי התקשורת הקוויים סולקו ע"י הרשויות. מדוע? האם לצרכי מעקב של הרשויות אחר מכשירים סלולריים של אנשים? אין באמת צורך והצדקה שכל אדם ואדם יסתובב עם מכשיר מקרין ומזיק במשך כל היום.

הרקע המקצועי שלי (הרלוונטי) בתחום השפעות קרינה אלקטרומגנטית על הבריאות:

- רופאה (MD), סיום סטאז' בשנת 2004.
- בין השנים 2007-2012 - עבודה כחוקרת אחראית על תחום קרינה אלקטרומגנטית (סקירת ספרות מדעית, ראיונות רפואיים, עזרה בעריכת חוות דעת רפואיות) ביחידה לרפואה תעסוקתית וסביבתית באוניברסיטה העברית, ביה"ס לרפואה/ ביה"ס לבריאות הציבור. עבדתי תחת הדרכתו של פרופ' אליהו ריכטר, אפידמיולוג ומומחה ברפואה תעסוקתית וסביבתית. פרופ' ריכטר היה בעבר תלמידו של פרופ' ג'ון גולדסמיט, אפידמיולוג אמריקני שניהל את החקירה אפידמיולוגית בנפגעי הקרינה בשגרירות ארה"ב במוסקבה, שעברו חשיפה לקרינה אלקטרומגנטית ע"י הרוסים בין השנים 1953-1976.
- בין השנים 2009-2011 השתתפתי באופן קבוע בדיוני וועדת הכנסת "ועדת הפנים והגנת הסביבה" בראשות ח"כ דב חנין. במסגרת הוועדה השתתפתי בדיונים בנושא קביעת החשיפה המותרת לתלמידי בתי הספר בישראל.
- נוסף על לימודי יסוד בפיזיקה בתיכון ובביה"ס לרפואה, למדתי 2 קורסים באוניברסיטאות בתחום פיזיקה של קרינה אלקטרומגנטית (קורסים לתארים מתקדמים), במחלקה לפיזיקה יישומית באוניברסיטה העברית, אצל פרופ' יורי פלדמן. לאחר מכן השתתפתי כחוקרת במחקר במעבדתם של פרופ' פלדמן ופרופ' פול בן ישי באוניברסיטה העברית, יחד עם שותף מחקר פיזיקאי, מחקר בנושא גלים מילימטריים והשפעתם על בלוטות הזיעה בעור ועל מנגנון הכאב (תדרי Sub-terahertz)
- התמחות בהרדמה, סיום התמחות 2018. עבודה במחלקת הרדמה ב"ח הדסה עין כרם 2012-2021 , ובמרפאת כאב 2020-2021. להכשרתי בהרדמה אין שום קשר לידע שלי לגבי קרינה אלקטרומגנטית – אך מכיוון שחלק מההשפעה של הקרינה על המוח היא באמצעות שינוי ברמות נוירטרנסמיטרים במוח – ההכשרה שלי בהרדמה כן תורמת חלקית להבנה שלי אודות מנגנוני פגיעה אלה.
- בין השנים 2018-2020 קיבלתי מטופלים במרפאה קלינית ציבורית מחקרית בתחום קרינה אלקטרומגנטית, בבית החולים הדסה עין כרם
- לימודים לתואר בבריאות הציבור במסלול מחקרי. סיום תואר MPH בשנת 2022
- חברה בארגון הבינלאומי למורי ביו-אתיקה (IFT), UNESCO International Forum of Teachers (IFT), UNESCO Chair in Bioethics
- חברה בארגון בינלאומי מקצועי של חוקרי קרינה אלקטרומגנטית ICEMS - International Commission for Electromagnetic Safety
- חברה בארגון הבינלאומי RISE – קבוצה מקצועית של חוקרי סביבה ונוירטוקסיקולוגיה
- חברה בארגון PHIRE – Physician's Health Initiative for Radiation and Environment
- כתבתי מאמרים מדעיים בתחום ההשפעה הבריאותית של קרינה אלקטרומגנטית, וכן הרצאות והצגת מאמרים בכנסים, בתחומי קרינה אלקטרומגנטית ובתחום ביו-אתיקה – המפורטים בנספח 1.

- Comments on the FCC's Proposed Rule (Docket No. 19-226): "Targeted Changes to the Commission's Rules Regarding Human Exposure to Radiofrequency Electromagnetic Fields" - מסמך שנמסר ל-FCC ביוני 2020, ע"י כ-400 מומחים אמריקנים, כולל רופאים, אחיות/ים, חוקרים בתחומים שונים ועורכי דין
- "New Hampshire General Court Statutory and Study Committees Commission to Study the Environmental and Health Effects of Evolving 5G Technology" - מסמך שהוגש ל-FCC על ידי מהנדסים ורופא. עתירה בינלאומית: מדענים קוראים להגנה מפני חשיפה לקרינה אלקטרומגנטית בלתי מייננת. חתומה ע"י 422 מדענים מרחבי העולם. [/https://www.5gappeal.eu](https://www.5gappeal.eu)
- עתירה בינלאומית לעצירה של 5G על פני האדמה ובחלל – חתומה ע"י 301,452 אנשים כולל מומחים, ארגונים ציבוריים ואנשים פרטיים מ-215 מדינות. <https://www.5gspaceappeal.org/the-appeal>
- דף עמדה בדבר היבטים בריאותיים של פריסת תשתיות הדור החמישי (5G) בישראל - נכתב ע"י מומחים ישראליים
- המסמך "קביעת תקן מגן בישראל" 9 ינואר 2019
- חוות דעת רפואית של הרופאה דר' שרון גולדברג בנוגע לפרישת 5G בארה"ב, ארה"ב
- חוות דעת המהנדס מיכאל פלג בעניין 5G
- חוות דעתו של הרופא דר' דיוויד קרפנטר, בעניין מונים אלחוטיים בקנדה, 2012
- משרד החינוך. התאמת מערכת החינוך למאה ה-21. שילוב ציוד תקשורת ומחשבים בבתי הספר – השלכות בריאותיות ובטיחותיות. גרסה 0.4 21-02-12. והמלצות ועדת המומחים הבין-משרדית: "קרינה אלקטרומגנטית בסביבת התלמיד", ועדת הפנים והגנת הסביבה של הכנסת, נובמבר 2010
- SELETUN SCIENTIFIC PANEL 2010 - Fragopoulou A, Grigoriev Y, Johansson O, Margaritis LH, Morgan L, Richter, Sage C. Scientific Panel on Electromagnetic Field Health Risks: Consensus Points, Recommendations, and Rationales. Scientific Meeting: Seletun, Norway, November 17-21, 2009. Reviews on Environmental Health, 25(4), 2010
- Bioinitiative Report, edited by C. Sage, D. Carpenter. A Rationale for Biologically-based Public Exposure Standards for Electromagnetic Fields (ELF and RF), 2012. Available at: <http://www.bioinitiative.org/>
- [Effects of 5G wireless communication on human health](#). EPRS: European Parliamentary Research Service. Author: Miroslava Karaboytcheva, Members' Research Service, PE646.172 – February 2020.
- Exposure to electromagnetic fields related to the deployment of communication technology 5G and possible associated health effects. Referral n°2019-SA-0006 "5G REPORT of collective expertise". Specialized expert committee: "Physical agents and new technologies 5G" working group. March 2021
- Health impact of 5G. STUDY Panel for the Future of Science and Technology. EPRS | European Parliamentary Research Service Scientific Foresight Unit (STOA) PE 690.012 – June 2021 E
- Professor Tom Butler. A Report on the Non-Thermal Effects of Radio Frequency Radiation and the Adequacy of Health and Safety Guidelines to Protect Public Health. - חוות דעת מקצועית שנמסרה לבית המשפט בבריטניה. הכותב הוא פרופסור בתחום מערכות מידע ומהנדס מיקרוגל ותקשורת.
- Legal Opinion on 5G – Denmark. Attorney-at-law Christian F. Jensen.
- **THE LARGEST UNETHICAL MEDICAL EXPERIMENT IN HUMAN HISTORY**
Ronald N. Kostoff, Ph.D. 2020

הרקע והניסיון הקליני שלי עם מטופלים הסובלים מהשפעות קרינה (סרטן ורגישות לקרינה)

בעבודתי ביחידה לרפואה תעסוקתית וסביבתית בין השנים 2007-2012 פגשתי בעיקר מטופלים חולי סרטן, שפנו למרפאה בבקשה שנחקור את הקשר בין חשיפתם למחלתם. רבים מהם היו חיילים, שוטרים, עובדי חברות סלולריות או רשות השידור לשעבר, וגם אנשים שבמסגרת עבודתם ישבו ליד ארונות תקשורת גדולים או שנאים – בידיעתם או ללא ידיעתם. כאחראית תחום קרינה אלקטרומגנטית, קראתי ספרות מדעית ענפה בתחום זה, הן עבור חוות הדעת שעזרתי לערוך והן מתוך קריאת חוות הדעת של הצד שכנגד, המעסיקים והרופאים התעסוקתיים שתמיד הכחישו כל קשר בין הדברים. כמו כן השתתפתי בכנסים והתכתבתי עם אנשי מקצוע בתחום ממדינות שונות.

מאז שנת 2009 מטופלים רגישים לקרינה החלו לפנות אל היחידה לרפואה תעסוקתית וסביבתית, בבקשה לקבל מידע נוסף והסבר על מצבם. הדבר אילץ אותי לחקור לעומק את הידוע אודות מצב רפואי זה.

המצב הקליני המתואר כולל מגוון רחב של סימפטומים גופניים, רוב הסימפטומים הם סימפטומים גופניים הקשורים במערכת העצבים, ולעתים גם במערכת העצבים הגסטרו-אינטסטינלית, במיוחד במקרה של ילדים. אנשים הסובלים מרגישות לשדות אלקטרומגנטיים יכולים לסבול מכל אחד מהתסמינים הבאים – **בנפרד ובאופן מבודד, או לסבול מכמה מהתסמינים ביחד**. כמובן שככל שיש לאדם יותר מהתסמינים המפורטים, כך יקל עלינו לזהות שמדובר בתסמיני רגישות לקרינה. ברוב המקרים, כאשר מצבו של המטופל מחמיר, מופיעים יותר ויותר תסמינים, והם מחמירים.

להלן תיאור של שלל הסימפטומים של אנשים הסובלים מרגישות לקרינה שפגשתי במסגרת עבודתי ומחקריי בתחום קרינה אלקטרומגנטית:

• תופעות נוירולוגיות:

- כאבי ראש
- מיגרנות
- כאבי עצבי במקומות שונים בגוף ללא רקע של פציעה מקומית, תחושת נימול על פני העור
- סחרחורות, בעיות שיווי משקל, אי-יציבות בהליכה ונפילות חוזרות
- רגישות יתר של החושים, מעין "הגברת ה-Volume" של הקלט העצבי – רגישות יתר לאור, רגישות יתר לרעש, רגישות יתר למגע בעור (של בגדים, חום, קור, מים וכו'), תחושת אי-נוחות בגוף / לחץ כשנמצא בקרבת אנשים
- צפצופים באוזניים / טינטון, ו/או ירידה בשמיעה
- תחושת לחץ בעיניים, עם או ללא ירידה בראיה
- התקפים של תחושת חום בגוף, לעתים הזעה, לעתים מלווה ברעד ודפיקות לב חזקות
- בילדים – התקפים של כאבי בטן (ממקור של מערכת עצבים גסטרו-אינטסטינלית)
- עצבנות יתר, לעתים מלווה באגרסיה
- דיכאון

• הפרעה קוגניטיבית:

- תחושה של ערפול חושים, תחושה כמו שיש "ענן" בתוך המוח שמקשה על האדם למצוא את המילה שרוצה להגיד. לעתים עוצרים באמצע משפט ומתבלבלים וצריכים להתחיל מהתחלה (נפוץ במיוחד בילדים). לעתים יש מצב של חוסר התמצאות במרחב – כלומר לא מזהים מקומות מוכרים ומתקשים למצוא את דרכם
- לעתים יש אירועים של Blackout – איבוד הכרה רגעי – האדם פתאום רואה שחור בעיניים, ולאחר רגע מערכת העצבים כאילו "מאתחלת" את עצמה מחדש – לוקח לאדם כמה רגעים

להבין איפה הוא נמצא ועל מה הוא דיבר. זה בד"כ לא קורה כשנמצא לבד בסביבה שקטה, אלא קורה כשנמצא בסביבה שזב יש חשיפה גבוהה, למשל בכיתת לימוד בה יש תלמידים עם מחשבים ניידים רבים וטלפונים סלולריים

- בעיקר בילדים – אירועים דומים לאפילפסיה Petit mal – אירועים חוזרים של עצירה פתאומית ו"קיפאון". אך בבדיקת EEG התוצאה אינה אופיינית לאפילפסיה. תרופות לאפילפסיה בד"כ כן מצליחות למנוע אירועים חוזרים (בליווי תופעות לוואי רבות של התרופות)
- במבוגרים – לעתים מתפתחת אפילפסיה קשה לטיפול
- בילדים ובמבוגרים, קשיי קשב וריכוז דומים ל-ADHD
- פגיעה בזיכרון – בעיקר בזיכרון קצר-טווח
- לעתים יש ממצאים חריגים ב-EEG, בעיקר בתדר של גלי אלפא (ריכוז, הירדמות). ללא ממצאים מבניים חריגים ב-MRI. ייתכן שינוי בפעילות המוח כפי שנמדד ב-functional MRI. דווח על שינויים בזרימת נוזלי המוח, בעיקר באזורים הטמפורליים במוח (באולטרסאונד של הגולגולת).

- **קשיי שינה אופייניים.** בד"כ המטופל מתקשה להירדם, במקרים קיצוניים לא נרדם במשך ימים, לרוב נרדם לאחר כמה שעות של נסיונות להירדם, ולאחר שינה קצרה ולא מרעננת המלווה באירועי מיקרו-התעוררות רבים, מתעורר בשעה מוקדמת לפנות בוקר ולא מצליח להירדם מחדש. בבדיקת EEG במעבדת שינה לרוב יש ממצאים של התעוררויות רבות חוזרות, ללא עדות לדום נשימה בשינה. דוגמה להפרעה אופיינית זו מתוארת בבדיקת מעבדת שינה שבוצעה במחקר קליני יסודי על מטופלת רגישה לקרינה ע"י הניירולוג ומומחה השינה Marino, המתואר במאמר McCarty et al., 2011 – הנבדקת התעוררה 34 פעמים בשעה, ושהתה ב"שנת חלום" במשך רק 10% מזמן השינה, במקום 20-25%, ולא ניתן לייחס את הפרעת השינה שלה לתסמונת דום נשימה בשינה או אפילפסיה או הפרעה נוירולוגית מוכרת אחרת שיכולה לגרום לשינה קטועה כזו.¹
- **כאבי שרירים** – בעיקר צוואר / כתפיים / לסת, אך גם יכול להיות בזרועות, רגליים, גב, שרירי בית החזה - לעתים עד כדי פיברומיאלגיה. וכן אירועים פתאומיים של התכווצויות שרירים.
- **עייפות כרונית** וחולשה כללית/ תשישות
- **הפרעות בקצב הלב** – בעיקר פעימות מוקדמות מרובות, אך תיתכן כל הפרעת קצב לב
- **החלשה של מערכת החיסון** – תחלואה תדירה יותר במחלות דמויות שפעת
- הופעת **סכרת** או החמרתה, וקושי באיזון רמות הסוכר בדם
- **כאבי פרקים**, עליה ניכרת **במדדי דלקת** בבדיקות הדם ללא סיבה ידועה
- **פריחה בעור**
- פחות נפוץ – שינויים בדם – דימומים או קרישיות יתר, קור וכאב בקצות האצבעות.
- לעתים היו גם הפרעות אורטופדיות כתוצאה משימוש מכאני מוגזם בטלפון – כגון פגיעה בגיד האגודל חלק מהתופעות מוכרות בחסר של הניורטרנסמיטרים GABA וסרוטונין, ובעודף של היסטמין. וייתכן שחומרים אלה מתווכים חלק מהתופעות האופייניות של רגישות לקרינה.

- **התפתחות סרטן** – במסגרת מחקר שערכתי יחד עם פרופ' אליהו ריכטר ביחידה לרפואה תעסוקתית וסביבתית, דיווחנו על 47 מטופלים חולים בסרטן שפנו אל פרופ' ריכטר לייעוץ רפואי לאחר שנחשפו במסגרת עבודתם, או בשרות הצבאי, לציד אלקטרוני משדר. במאמר שפורסם בשנת 2011 תיארנו במפורט עד כמה שניתן, את מגוון החשיפות של אנשים אלה בתדרים השונים – פירטנו לגבי קרינה בתדרי רדיו מיקרוגל, חשיפה לשדות חשמליים ומגנטיים, ובנוסף חשיפה לקרינה מייננת או לכמיקלים, אם היתה. מצאנו שיש קוהרנטיות ביולוגית בסוגי הסרטן שהתפתחו אצל הנפגעים שבדקנו – הסרטנים מסוג לוקמיה (נוזליים) התפתחו ראשונים, זה הגיוני כי הם לא מוצקים ומתפתחים מהר. בתקופת חביון בינונית, מצאנו סרטן באשכים אצל המטופלים, ולאחר זמן ממושך יותר התפתחו סרטני ראש-צוואר.

כאשר בדקנו את זמני החביון ביחד לגיל הנפגעים, מצאנו שככל שהאדם התחיל להיחשף לקרינה אלקטרומגנטית בגיל צעיר יותר, כך הזמן עד להופעת הסרטן היה קצר יותר, כפי שרואים באיור:

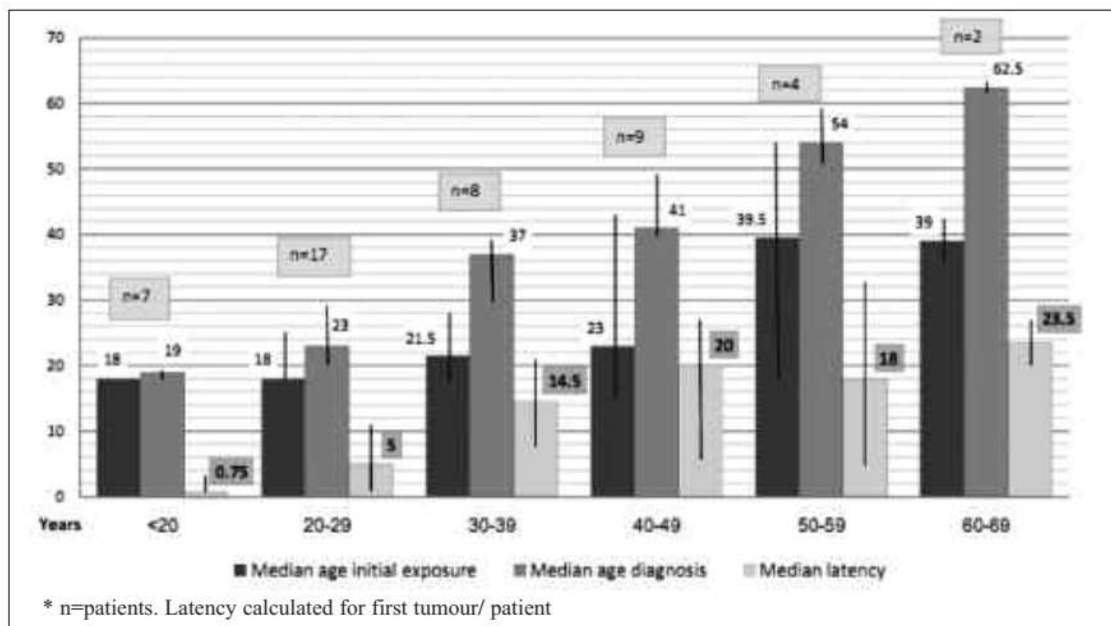


Fig. 1. 47 patients with cancer and RF/MW and other exposures: median ages of initial exposure and diagnosis, and latency*

בשנת 2009 ביצעתי בהדסה עין כרם בדיקה פיזיקלית מורחבת של מטופל רגיש לקרינה בן 28, לבקשת המטופל, במרפת קרדיולוגיה, ביחד עם קרדיולוג בכיר. בבדיקה ביצענו חשיפה מבוקרת של הבחור לטלפון סלולרי כאשר המטופל היה מחובר למכשירי מדידה כגון אק"ג ומד לחץ דם. המטופל ידע לזהות האם הטלפון נמצא ליד ראשו או ליד ברכו, כאשר עיניו מכוסות, אך תוך כדי הבדיקה לא היו לו שינויים חריגים במדדים. מספר דקות לאחר סיום הבדיקה, הבחור נכנס להתקף של Catecholamine surge, פניו האדמו, הוא היה חם והדופק ולחץ הדם שלו עלו. הוא עמד זמן רב ליד ברז מים במצב של מצוקה נשימתית קשה ושטף את פניו שוב ושוב, עד שהמצב נרגע לאחר כרבע שעה. המטופל טען שזה סימפטום נפוץ אצלו לאחר חשיפה, במיוחד לאנטנה מול מקום עבודתו. הקרדיולוג הבכיר לא התרשם שמדובר בהתקף חרדה, אלא בבעיה פיזיולוגית.

בשנת 2010 ביצעתי בדיקה נוספת של מספר מטופלים תחת ניטור. המטופלים דחקו בי לבצע עבורם את הבדיקה כי רצו שאשתכנע שבאמת יש להם סימפטומים שמופיעים בעקבות החשיפה לקרינה אלקטרומגנטית. הבדיקה בוצעה מוחץ לבית החולים, כי היינו צריכים מקום נטול קרינת רקע לחלוטין, ובוצעה בבית פרטי מול יער, במושב תרום. החשיפה היתה לטלפון אלחוטי נייד ולמחשב נייד. בבדיקה השתתפו שלושה גברים, אשה אחת וכמה ילדים – לכולם היו סימפטומים כלשהם שניתן לייחס לרגישות לקרינה וסיפור קליני תואם. נעזרתי בחבר רופא משפחה שהביא ממרפאתו ציוד למדידת דופק, סטורציה ולחץ דם. הסתכלנו מה קורה למדדים של המטופל כאשר מפעילים לסירוגין את הטלפון הנייד ואת המחשב הנייד, (ללא ידיעתו של המשתתף מתי דלוק ומתי מכובה) למשך 20 דקות. אצל הגברים לא מצאנו שינויים מרשימים. אצל הנבדקת היה שינוי בלחץ הדם (עליה), בהתאמה, כאשר המכשירים הופעלו. אך אצל הילדים נרשמו בבדיקה תופעות מפתיעות – הבדיקה

נערכה במשך מספר שעות והילדים התרוצצות בינתיים בחצר, עליזים וערניים. לאחר שנחשפו לקרינה בתוך חדר הבדיקה, למשך כ-20 דקות בלבד, בו הם פשוט ישבו בחדר ושוחחו אתנו, ראינו שילד אחר ילד מגיב בצורה דומה – הילדים ממש התעייפו מהשהייה בחדר והחשיפה לקרינה, נראה היה שהם "דעכו" או "נבלו", כולם איבדו את המרץ ואת החיוניות – וזה קרה גם אצל אלה שנבדקו בתחילת היום וגם אצל אלה שבסוף היום, בלי קשר לשעת הבדיקה. לאחר השהייה בחדר, כולם ללא יוצא מהכלל נשכבו על הספה או על השטיח מחוץ לחדר הבדיקה ונזקקו לשתייה מרובה ולמנוחה ממושכת (ארוכה יותר ממשך הבדיקה). זכור לי שזה היה מוזר מאוד.

אך מצאתי שלרוב, הפרסומים המדעיים שרצו לבדוק האם המטופל מזהה את נוכחות הקרינה (באופן קוגניטיבי), מחקרים המכונים Provocation tests אינם מחקרים טובים שניתן להסתמך עליהם לקבוע האם המחלה קיימת או לא או ממה היא נגרמת. רוב המחקרים הנ"ל לא בוצעו ע"י רופאים, והם כן בוצעו במימון התעשייה בניגוד אינטרסים מובהק, וברוב המקרים היו בהם בעיות טכניות (למשל, שבזמן שהמכשיר היה אמור להיות כבוי, הוא בעצם פעל בתדר קרינה אחר, כך שהנבדק חש שזה לא כבוי) ושיטות המחקר לא היו אמינות. לדוגמה – מכיוון שבשלב ביצוע המחקרים עדיין לא הוגדר מהם הסימפטומים של המחלה, כיצד ניתן להגדיר את האוכלוסייה שתיכלל במחקר, או לשלול ישירות ממה המחלה נגרמת – כאשר לא ידוע האם הנבדק סובל בכלל מהמחלה הנבדקת? במחקרים אלה, שאלת המחקר הנבדקת היא תגובת הרגישות הספציפית של המטופל לקרינה בסביבה, ולא "מקורות אפשריים של רגישות לקרינה".

במאמר קונצנזוס שפרסמנו ב-2021, קבוצת של 32 חוקרי קרינה אלקטרומגנטית מרחבי העולם, כתבנו כך:²

*"Clinical research aiming at objectively identifying and characterizing diseases via clinical observations and biological and radiological findings is a critical initial research step when establishing objective diagnostic criteria and treatments. Failure to first define such diagnostic criteria may lead research on pathogenesis and etiology to serious confounding biases and erroneous medical interpretations. This is particularly the case for electrohypersensitivity (EHS) and more particularly for the so-called **"provocation tests"**, which do not investigate the causal origin of EHS but rather the EHS-associated particular environmental intolerance state with hypersensitivity to man-made electromagnetic fields (EMF)."*

בשנת 2011 ביצענו במחלקת קרדיולוגיה בהדסה מחקר קליני על בעלי חיים (חולדות) באישור ועדת האתיקה של בית החולים, בו חשפנו את החיות בתוך כלובים מאורכים ממתכת, לקרינה בתדרי סונאר (100-150 kHz), תוך מחשבה שתדר זה שמואתם לגודלה של מולקולת הסיידן, עשוי לפרק את הסיידן הנוטה להצטבר על מסתמי הלב (כפי שמסירים סידן מצנרת). להפתעת החוקרים, גם כאשר חזרו על המחקר מספר פעמים, בעקבות החשיפה לקרינה אלקטרומגנטית בפולסים, הצטברו כמויות אדירות של סידן על מסתמי הלב, על פני אבי העורקים, ובכליות של החולדות – תוצאה שהיתה ההיפך הגמור מהצפוי. המאמר פורסם.³ בשנה לאחר מכן חזרנו על המחקר, הפעם החשיפה היתה לשנאים להטענת טלפון סלולרי, כלומר חשיפה בתדר החשמל. התוצאה היתה זהה – עלייה ניכרת ומרשימה בכמות הסיידן ברקמות קרדיווסקולריות שבהן הוא לא אמור להימצא. מאמר זה לא פורסם (החוקרת הראשית עברה לקנדה ואיבדה עניין בפרסום המחקר). כאשר ביקשנו לבצע את הניסוי שוב בתדרי רדיו-מיקרוגל, ועדת האתיקה של האוניברסיטה העברית סירבה, בטענה – המגוונות – שמחקר כזה "אינו אתי" כלפי החיות, מפני שהתדרים של הטלפון הסלולרי ישפיעו באופן שונה על גופן של החיות, מפני שהן קטנות יותר מבני אדם, ולכן "המחקר לא יהיה אמין" לטענתם. אך מאידך, ועדת האתיקה של האוניברסיטה כנראה לא רואה שום בעיה אתית לחשוף את כל חברי וועדת האתיקה ואת ילדיהם והתינוקות שלהם, כולל העוברים ברחם אימם (שהם קטנים יותר ממבוגרים המשתמשים בטלפון סלולרי), לקרינה מטלפונים סלולריים יום ביום במשך כל חייהם...

המומחים מטעם המדינה בד"כ טוענים, שמטופלים שפונים לרופא על דעת עצמם על רקע קרינה אלקטרומגנטית רק מדמיינים שהם חלו כתוצאה מהקרינה, וזאת מתוך "פחד מהטכנולוגיה" (Nocebo effect).

אך בשנת 2020 כשעבדתי במסגרת התמחות-על במרפאת כאב, פגשתי מטופלים רבים שפנו למרפאת כאב, עם תיעוד של סימפטומים קליניים הדומים לרגישות לקרינה, שלא היה להם שום מושג שעלול להיות קשר בין קרינה אלקטרומגנטית לבין הסימפטומים שלהם ומצבם הבריאותי!

חשוב לציין שסימפטומים דומים יכולים להיראות גם כאשר יש פגיעה כרונית במערכת העצבים מסיבות אחרות – למשל לאחר תאונת דרכים קשה עם פגיעת ראש או צוואר, ובחשיפה כרונית לכמיקלים בתנאי נשימה גרועים Multiple Chemical Sensitivity. גם הסימפטומים המתוארים היום כ-Long COVID דומים מאוד לסימפטומים שידועים מזה שנים רבות כרגישות לקרינה אלקטרומגנטית – ולכן ניתן לשער שישנו דמיון כלשהו במנגנונים, ובמערכות הנפגעות (במערכת העצבים, בממברנות התאים ובמיוחד בתעלות הסידן וכן ייצור יתר של תוצרי חמצן מזיקים). כמובן שהתופעות המוכרות שתוארו לפני שנים רבות בספרות המדעית (בעיקר בשפה הרוסית) התייחסו לחשיפה לקרינה אלקטרומגנטית, ולא לוויורוס כלשהו. אך לאור הדמיון של הסימפטומים לא ניתן לשלול שייתכנו גם קשרים נוספים בין החשיפות. ייתכן שאחת מעצימה את השניה.

הניסיון עם מטופלי מרפאת כאב עזר לי להבין שהכאב הכרוני המפושט האופייני לרגישות לקרינה מתבטא ומאובחן לעתים כפיברומיאלגיה אך לרוב נחשב "אידיופטי", כלומר, ללא הסבר. אך הגדרה זו נובעת בחלקה מבורות, מכיוון שהספרות המדעית הרלוונטית בנושא קרינה אלקטרומגנטית מושמת ללעג ע"י בעלי אינטרסים כלכליים, המעוניינים שרבים ימשיכו להשתמש במוצריהם ולא יחשדו שעלול להיות בהם סיכון כלשהו. היום נוטים לאבחן את הסימפטומים הנ"ל כ-"לונג קוביד", למרות שהם מוכרים מהספרות המדעית זמן רב לפני וירוס הקורונה.

באפשרותי להביא דוגמאות רבות של מטופלים שפגשתי במרפאת כאב, שפנו בשל כאבים מפושטים בגוף ומגוון סימפטומים נוספים ולא ידעו שמצבם קשור בקרינה, ולכן לא ניתן לטעון שהם דמיינו את הקשר בין הדברים.

- דוגמה אחת היא גבר מבוגר, שגר שנים רבות בקצה כפר ערבי בשטחי יהודה ושומרון, כאשר קיר ביתו קרוב מאוד לבסיס צבאי השכן, ולא היה לו שום מושג שהאנטנות המשדרות מהבסיס הצבאי עלולות להשפיע על גופו ושהן אולי קשורות לכאביו הכרוניים. האיש הופתע מאוד ולא האמין כאשר אמרתי שייתכן שכאביו קשורים גם בחשיפה כרונית לקרינה ממקור של אנטנות בקרבת ביתו, ושאוּלִי כחלק מהטיפול להפחתת כאביו כדאי שיתייעץ עם מומחה לגבי מיגון קיר ביתו נגד קרינה.
- היו כמה מקרים של חיילות וגם חיילים ששירתו בבסיסי חיל האוויר, (בהם יש חשיפה מוגברת לרדארים), שפנו למרפאת כאב עם כאבים במקומות שונים בגוף (רגליים, גב) מלווים בסימפטומים אופייניים מאוד של נזקי קרינה, למשל קשיי שינה אופייניים, סחרחורות ונפילות חוזרות, התקפים של כאבי בטן, ירידה בזיכרון וביכולת הריכוז – לא היה להם מושג שיש קשר בין הדברים
- היו מספר מטופלים עם עייפות כרונית וכאבים מפושטים בגוף שפנו למרפאת כאב ועברו תחקור לאחר שלא הגיבו לשום טיפול תרופתי, והתברר שהם מתגוררים בקרבת אנטנות משדרות גדולות
- מטופל אחד הגיע למרפאת כאב במצב של התמוטטות כללית, חולשה קיצונית, דיכאון ותחושת ייאוש וכאבים בכל הגוף, לאחר שנפל מסולם (פגיעת עמוד שדרה מינימלית). לאחר תשאול מעמיק, התברר שהוא עבד במשך 25 שנה מול אנטנות גדולות מאוד של בניין רשות השידור. לא היה לו מושג שעלול להיות קשר בין זה לבין כאביו ואי אפשר לומר שהוא סובל מ-*Nocebo effect*.
- נתקלתי פעם במרפאת טרום-הרדמה במטופלת דתיה מבוגרת, בת 70+ שנראתה לפי הסימפטומים שלה כסובלת מרגישות לקרינה. היא היתה עצבנית וצעקנית בצורה יוצאת דופן, באי-שקט גופני ורגשי, התלוננה על קשיי שינה חמורים ועל סכרת שלא ניתנת לשליטה, דפיקות לב, ובבדיקות הדם נראה מצב דלקתי קיצוני בגוף. אך על פניו זה נראה לא סביר לשער שאישה כזו מבלה את זמנה בגלישה באינטרנט בטלפון כמו הצעירים... כשתחקרתי את המטופלת, נודע לי שמדי לילה הגברת נוהגת להקשיב במשך שעות ארוכות לשיחות של רבנים המשודרות בטלפון סלולרי, ואף נרדמת לילה אחר לילה כאשר הטלפון הסלולרי מונח מתחת לכרית שלה, בעודו ממשיך לשדר את השיחה המוקלטת. כך

שהיא אכן סבלה מתופעות של רגישות לקרינה בעקבות חשיפה מוגזמת, אך לא היה לה מושג שיש קשר בין הדברים

- היה מקרה נוסף במרפאת טרום-הרדמה של מטופלת בת כ-55-60 שבבדיקות הדם שלה התגלו ערכים קיצוניים של מדדי דלקת, ללא כל הסבר ניכר לעין, והיא סבלה מחולשה ועייפות כרונית. האשה הקפידה על תזונה טובה ועל התעמלות ולא היה לה מושג מה עשויה להיות הסיבה למצבה. כשתחקרתי אותה לעומק היא סיפרה שמזה חודשים רבים היא עמלה על כתיבת ספר. ותיארה שהיא יושבת במשך שעות ארוכות ביום בביתה, על ספה או במיטה, בחיקה המחשב הנייד המחובר לרשת אלחוטית, והיא כותבת את הספר. הסברתי לה שלהערכתי, המצב הדלקתי הקיצוני בגופה עשוי להשתפר אם היא תשים את המחשב על שולחן, תתרחק מעט מהשולחן ותחבר את האינטרנט למחשב ברשת קווית ללא קרינה
- נתקלתי במקרה אחד חריג מאוד, של בחורה שעבדה במשך כמה שנים כמנקה, ונחשפה הן לעובש והן לחומרי ניקוי המכילים כמיקלים חריפים. היום הבחורה סובלת מהפרעה אלקטרומגנטית חריגה. היא הפכה ל"מוליכת-על" של קרינה אלקטרומגנטית – היא מחשמלת את כל מי שהיא נוגעת בו, לפיכך היה ברור לכל מי שבדק אותה שההפרעה שלה קשורה באיזשהו אופן בקרינה אלקטרומגנטית, והיא נשלחה ע"י רופא המשפחה לחפש מומחה רלוונטי להתייעצות. מערכת העצבים שלה היתה כל כך רגישה-ביתר, שהאישה לא היתה מסוגלת לסבול מגע של שום דבר על העור, לפיכך לבשה באמצע החורף הירושלמי גופיה דקה וחצאית קצרה, ונעלה קבקבי אצבע

לצורך השוואה עם מקרים שהתפרסמו בתקשורת ובספרות המדעית, **הדיפלומטים האמריקנים שחלו ב"סינדרום הוואנה"** – סינדרום שהסימפטומים הקליניים שלו די זהים לרגישות לקרינה, כלל לא ידעו שהגורם למחלתם הוא קרינה אלקטרומגנטית. ולכן אי אפשר לומר שהיה להם Nocebo effect. המסקנה שהגורם המזיק הוא קרינה, היתה המסקנה של צוות חקירה מקצועי, לאחר מחקר מעמיק.⁴

המטופלים ב-Havana syndrome, (שכולם היו אנשי צוות דיפלומטי בריאים ובני משפחותיהם), סבלו מצפצופים באוזניים, שהתבטאו לעתים ככאבי ראש. הכאבים החמירו בעת שהותם בחדרים מסויימים בבניין והיו קלים יותר כששהו בחדרים אחרים. אצל חלק מהנפגעים המצב החמיר עד כדי איבוד שמיעה. לרבים מהם היו בנוסף סחרחורות, הפרעות ראייה, אי-יציבות בהליכה, הפרעות בריכוז, הפרעות בזיכרון, ודיכאון. אצל חלק מהנפגעים, כמה מהתופעות הפכו לכרוניות. בנוסף, היה דמיון רב בין הסימפטומים שתוארו ע"י הדיפלומטים האמריקניים והדיפלומטים הקנדיים, וכן דיווח על מקרים דומים שהתגלו בדיפלומטים בסין. לא ניתן לטעון שאנשים אלה חלו כתוצאה מ"פחד מטכנולוגיה".

במשך השנים שמי נודע בקבוצות העזרה העצמית של המטופלים ועד היום רבים פונים אליי להתייעצות ולמידע אודות רגישות לקרינה. חשוב לציין שמכיוון שמשרד הבריאות מסרב להכיר ברגישות לקרינה כאבחנה רפואית, ואף קיבלתי ממשרד הבריאות התראות שאסור לי לאבחן "מחלה שאינה קיימת", **לפיכך אינני מבצעת כל אבחנה רשמית ולא נותנת שם רשמי למצבו של המטופל**, ואני מסתפקת ביעוץ כללי למטופל לגבי הידע הקיים אודות מצבו בספרות הרפואית וממליצה על הימנעות מדברים וממצבים המחמירים את הסימפטומים, והמלצה לנקיטת פעולות כדי לשפר את המצב.

מעניין לציין שדווקא פרופ' סטליאן גלברג, שהיה במשך שנים ראש אגף רעש וקרינה במשרד להגנת הסביבה, כן הכיר בתופעות הרגישות לקרינה ונהג לציין בהרצאותיו הציבוריות שידוע שקיים אחוז קטן של אנשים (כ-3% מהאוכלוסיה לדבריו) הסובלים מתופעות של רגישות לקרינה, אך הוא ייחס זאת לפחד מהטכנולוגיה, או לקנאה בשכנים שהעמידו אנטנות בשטחם והרוויחו כסף מכך.

בשבדיה, בה יש נפגעים רבים שעבדו ונחשפו בתעשיית הסלולר הוותיקה (נוקיה, אריקסון) **הרגישות לקרינה מוכרת כמצב נכות תעסוקתי**, והנפגעים מאובחנים כסובלים מנכות, ומקבלים פיצויים מהמדינה.⁵

להערכת המקצועית, לפי נסיוני הקליני וכן לפי הספרות המדעית, אחוז הסובלים מרגישות לקרינה באוכלוסיה הוא הרבה יותר גבוה מ-3%. אני יכולה רק לשער, שיש בערך כ-3-5% רגישים באופן קיצוני, שמגדירים את עצמם "רגישים לקרינה". אותם אנשים לא יכולים להשתמש בשום טכנולוגיה אלחוטית בשום צורה, ומונעים היום מנסיעה בתחבורה הציבורית וממגורים בקרבת אנטנות או משדרים כלשהם. אנשים אלה יצטרכו לברוח מהארץ אם טכנולוגיית 5G תיושם בישראל.

אני משערת שישנם בין 11-15% מהאוכלוסיה הסובלים מכאבים כרוניים שונים, הפרעות שינה ותופעות נוירולוגיות לא מוסברות שאפשר לייחס לקרינה, ולא יודעים שהם רגישים או שיש קשר כלשהו לקרינה. להערכת, אם טכנולוגיית 5G תיושם – אנשים כאלה יהפכו די מהר לרגישים לקרינה ממש, ואולי יאובחנו כסובלים מפיברומיאליה.

מעבר לכך, אני משערת שייתכן שאפילו עד 30% נוספים מהאוכלוסיה חשים שינויים קלים אך אמיתיים בגופם, כגון חום רגעי באוזן או בלחי או שינויים בקצב הלב או הפרעות שינה, כאשר הם מדברים בטלפון זמן רב או מחזיקים טלפון משדר ביד במשך זמן רב, או נוסעים באופן קבוע ברכב חשמלי או היברידי. לציין - התחבורה הציבורית היא מקור חשיפה לרמות גבוהות ומסוכנות של קרינה אלקטרומגנטית מאז שיש WI FI באוטובוסים וברכבות ורוב הציבור משתמש במכשירים מקרינים במשך רוב הנסיעה לדיבור או לגלישה באינטרנט, ויש הטענת מכשירים ברשת החשמל בתוך הרכבים. לדעתי רמות הקרינה הקיימות בתוך אוטובוס או רכבת בישראל לעתים אפילו עוברות את סף החימום, ומדובר בתנור מיקרוגל על גלגלים.

מתוך נסיוני הקליני למדתי שמקור נוסף וחמור מאוד של קרינה אלקטרומגנטית בקרבת בתי מגורים או לעתים בתוך הבתים, דבר שמעורר לעתים קרובות רגישות לקרינה, הם מונים אלחוטיים של חשמל/מים/גז, המשדרים בעוצמה חזקה של קרינה אלקטרומגנטית בפולסים. השידור בפולסים אינו נסבל ע"י הגוף, למרות שמדובר בעוצמת שידור ממוצעת נמוכה. אך הגוף אינו מכיר בממוצע – התא ביולוגי חש את ה-PEAK של התשדורת כמכה חזקה, המופיעה (עולה ויורדת) פעמים רבות בשניה, ולא יודע לתרגם את החוויה לממוצע. **כלומר, "חשיפה ממוצעת" היא המצאה אדמיניסטרטיבית, או סטטיסטית, ללא יישום ביולוגי.**

כמו כן, למדתי מהמטופלים שחשיפה ל-WI FI שהוא חשיפה בעוצמה ממוצעת לא גבוהה לעתים, מביאה להפרעות שינה ולקשיי ריכוז. גם כאן, לעוצמה ממוצעת אין כל משמעות ביולוגית. ה-WI FI משדר באופן קבוע בפולסים שתדריהם והמודולציה שלהם משתנים מפעימה לפעימה. תופעות דומות תוארו ע"י מטופלים שפיתחו רגישות לקרינה לאחר שנחשפו לאזעקה אלחוטית בביתם, או לאחר שרשויות מקומיות העמידו עמודי תאורה חדשים בקרבת ביתם, המחברים ככל הנראה לרשת "חכמה" מפני שאותם מטופלים מדדו בקרבתם עוצמות גבוהות של קרינה אלקטרומגנטית בתדרי רדיו-מיקרוגל.

שלבי המחלה / המצב הבריאותי – שלמדתי מתוך נסיוני הקליני ונסיונם של עמיתי מחו"ל (מאמר מדעי שלנו נמצא כעת בכתביה). להבנתנו, המחלה/המצב כולל/ת ארבעה שלבים:

בשלב הראשון המטופל מתחיל לחוש כאב לאחר שימוש ממושך ורצוף במכשיר משדר או לאחר שהייה במקום שיש בו חשיפה לקרינה אלקטרומגנטית גם ללא ידיעתו, למשל כאבים ביד ודפיקות לב. דוגמה נוספת, שאדם שרגיל לשאת טלפון סלולרי בכיסו, חש פתאום התכווצות שרירים בירך והוא מכיר את התחושה כאשר "נכנסת שיחה", אך כשבודק מתברר שהטלפון בכלל לא נמצא בכיס! במקרה זה השרירים הגיבו כשעבר ליד אנטנה, מכיוון שהשרירים כבר עברו סנטיטזציה על ידי שימוש כרוני בטלפון ושמירתו בכיס.

בשלב השני, המטופל מתחיל לחוש את התופעות המכאיבות תוך זמן קצר יותר מתחילת השימוש, או תוך זמן קצר יותר מהחשיפה (גם ללא ידיעתו שנחשף). למשל לאחר חמש דקות של דיבור בטלפון, או עקצוץ ביד מספר דקות לאחר הגלישה באינטרנט בטלפון, אבל גם בהליכה ברחוב בקרבת אנטנות משדרות – אפילו אם האדם לא יודע שיש שם אנטנה.

בשלב השני התופעות לא חולפות מייד עם סיום השימוש במכשיר / החשיפה הסביבתית, אלא לוקח זמן (דקות או שעות ולעתים ימים) עד שהתופעה דועכת. לעתים התופעות לא מופיעות מייד בסמיכות לחשיפה – אלא

בעיכוב של אפילו מספר שעות מאוחר יותר, ונמשכות מספר ימים לפני שדועכות – דבר שמקשה מאוד לקשר בין החשיפה לבין התופעות הבריאותיות, למי שלא בקיא בעניין.

לדוגמה, זכור לי מקרה משנת 2020 של מטופל בגיל כ-30 שעבד בחברת היי-טק, שהיו בה משרדים משני הצדדים של בניין מסוים. ביום שהבחור היה עובד בחדר בצד אחד של הבניין – סבל בהמשך היום מתופעות של כאבי ראש, דפיקות לב ולעיתים הופעה של פריחה בעור. בימים שעבד בחדרים בצד השני של הבניין – לא סבל משום תופעה. כשהתחיל לחשוד מה עשוי להיות הגורם לתופעות המוזרות הוא בדק מה יש מחוץ לבניין, ושם לב שיש מול הבניין בצד אחד אנטנה משדרת גדולה שלאחרונה "שודרגה" והוגדלה עוד יותר – ומאז העדיף לעבוד תמיד בחדרים בצד השני של הבניין, שם סבל פחות מכאבים.

בשלב השלישי, המטופל סובל מסימפטומים קיצוניים רצופים, שלא נפסקים. למשל כאבי ראש או צפצופים באוזניים שלא חולפים גם זמן רב לאחר הפסקת השימוש או חשיפה, או חוסר יכולת להירדם במשך מספר ימים. מטופל אחד תיאר חצי שנה רצופה של מיגרנה שלא חלפה בעזרת שום טיפול או תרופה. בשלב הזה, המטופלים בדרך כלל נהיים רגישים באופן זמני (או קבוע) גם לתדרים אחרים של קרינה אלקטרומגנטית שבד"כ לא היו חשים אותם ולא היו מעוררים אצלם תגובה גופנית – למשל תגובה לתדר החשמל. לדוגמה, מטופל מבוגר תיאר לי שבתקופת שיא הרגישות היה חש כאב בגופו כאשר הוא עובר מתחת לכבל של חשמל ברחוב, גם בלי לראות את הכבל. ובשלב הקיצוני של רגישותו הוא חש כאב מסוים אפילו במגע עם מתכת – כגון מזלג. זהו מקרה קיצוני, אך רבים מגיעים עד כדי התמוטטות פיזית בשלב הזה של המחלה, וזה השלב שאנשים נוטים להבין בעצמם ולקשר את הקשר למכשירים המשדרים, ובעקבות כך להפסיק להשתמש במכשירים, לעתים לעזוב את מקום עבודתם ולעתים אף את ביתם – ולחפש "מקלט" נטול קרינה כדי שיוכלו להתחיל להחלים. לעתים, חלק מתופעות בשלב הזה כבר אינן הפיכות, והופכות לכרוניות – לכן רצוי להימנע עד כמה שניתן מחשיפה מוגזמת כדי לא להגיע לשלב השלישי.

האנטנות הסלולריות של 5G ימנעו מאנשים אפשרות להימלט מחשיפה רצופה לקרינה. תהיה חשיפה כפויה בכל מקום מגורים ולא יהיה שום מקום בארץ שבו ניתן לשהות ללא חשיפה וללא stress. – אין כל הצדקה לכך. הטכנולוגיה השתלטה בפועל על האדם והיא יוצרת כלא דיגיטלי שאין ממנו מנוח

השלב הרביעי הוא התארגנות מחדש של הגוף והגעה לשיווי משקל מחודש – אך מנסיוני, מטופל שהחלים מרגישות לקרינה לעולם לא חוזר ב-100% למצבו המקורי, ולא יוכל לעולם לחזור ולהיחשף לרמות גבוהות של קרינה אלקטרומגנטית סביבתית ללא שום כאב או תופעה גופנית, כפי שהיה מסוגל לפני התפתחות הרגישות. יש הטוענים שהסיבה לכך היא כתוצאה מפריצת מחסום הדם-מוח Blood-Brain Barrier אך לא ראיתי הוכחות מספקות לכך שזו הסיבה ואינני יודעת מהי הסיבה המדויקת לשינוי הגופני הבלתי הפיך.

ישנם מטופלים שמצבם משתפר משמעותית באמצעות טיפול אינטגרטיבי (משולב גופני, רגשי ורוחני), עד כדי כך שהם מסוגלים להיחשף לקרינה מדי פעם, למשך מספר שעות (לא מדי יום), למשל כדי להשתתף בביקור משפחתי או להשתתף בכנס, אך לאחר מכן הם בד"כ נזקקים למספר ימי "התאוששות" בסביבה נקייה מקרינה, כדי לחזור למצבם הבסיסי החדש. אך רוב מטופלי הקרינה שפגשתי עד כה לא מצליחים להגיע למצב ללא שום כאבים – רובם מתמודדים עם מחלה כרונית.

הטיפול המומלץ – ידוע שמגוון התרופות נגד כאב, כטיפול יחיד, לא משפרות את מצבם של המטופלים לאורך זמן. לעתים הטיפול בעזרת קנאביס יעיל יותר מתרופות אחרות, אך בכל מקרה נדרשות גם פעולות נוספות:

- **מנוחה מהחשיפה** – כלומר, הפחתת החשיפה למכשירים פולטי קרינה אלקטרומגנטית בכל טווח התדרים (גלי רדיו ותדרי חשמל), בעיקר למכשירים המשדרים בפולסים, ובמיוחד בעת השינה. **זהו האמצעי החשוב ביותר כדי להתחיל להחלים מרגישות לקרינה היישום של 5G בישראל ימנע מאנשים את האפשרות לנוח מהחשיפה**
- **שיפור התזונה**, בייעוץ דיאטנית, בדומה לדיאטה המומלצת בפיברומיאלגיה, ולעתים שימוש בתוספי תזונה ו/או אנטי-אוקסידנטים, לפי המלצת מומחים
- הקפדה על שהייה באוויר נקי ושתיית מים נקיים ללא שאריות כמיקלים ומתכות
- **ביצוע פעילות גופנית מתונה** (כגון יוגה או צ'י קונג), הכוללת איזון של מערכת העצבים האוטונומית – לצורך הפחתת גירוי-היתר של מערכת העצבים הסימפתטית, והגברת הפעילות של המערכת הפרה-סימפתטית, למשל באמצעות תרגילי נשימה. פעילות גופנית אירובית נמרצת אינה מומלצת במצב זה ולעתים מחמירה את מצבם של המטופלים
- **טיפול רגשי מעמיק** נדרש כמעט בכל המקרים. קודם כל, נדרשת **הפחתה משמעותית ואף קיצונית של Stress סביבתי, פיזי ורגשי**. רוב המטופלים גם סובלים מכך שאף אחד לא מאמין להם והם מועברים מרופא לרופא וטוענים כלפיהם שהם ממציאים את הסימפטומים, דבר שגורם למצוקה רגשית ולפוסט-טראומה. למטופלים רבים יש אופי רגיש מלכתחילה, וחלקם עברו טראומה רגשית קשה בילדות או במסגרות כגון הצבא, דבר שגרם להם להיות תחת stress כרוני, וכך "יותר מועדים" לפתח רגישות בהמשך
- **ביצוע פעילות בעל אופי רוחני או ערכי** – כגון מדיטציה, קריאת בטקסטים רוחניים מעודדים ומחזקים, כל מטופל לפי נטייתו וההרגלים התרבותיים שלו/ה. למרות שרבים מעמיתיי במקצוע הרפואה מזלזלים בחשיבות הצד הרוחני וחלקם אף טוענים שהדבר הזה אינו קיים, זהו נדבך חשוב בטיפול באנשים הסובלים מכאבים כרוניים ומהתופעות האופייניות של רגישות לקרינה או חוסר איזון בין המערכת הסימפתטית והפראסימפתטית
- במקרים רבים המטופלים נעזרים גם ב**טיפולים שונים ברפואה משלימה**.

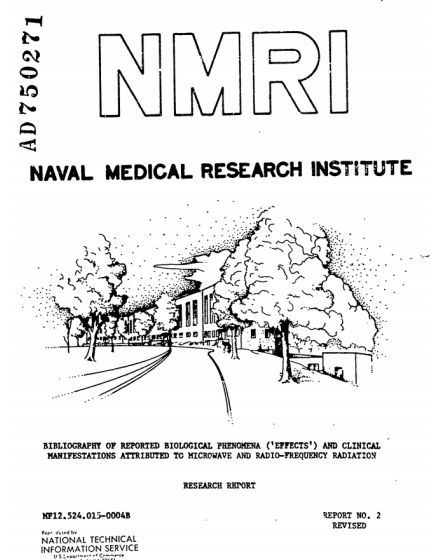
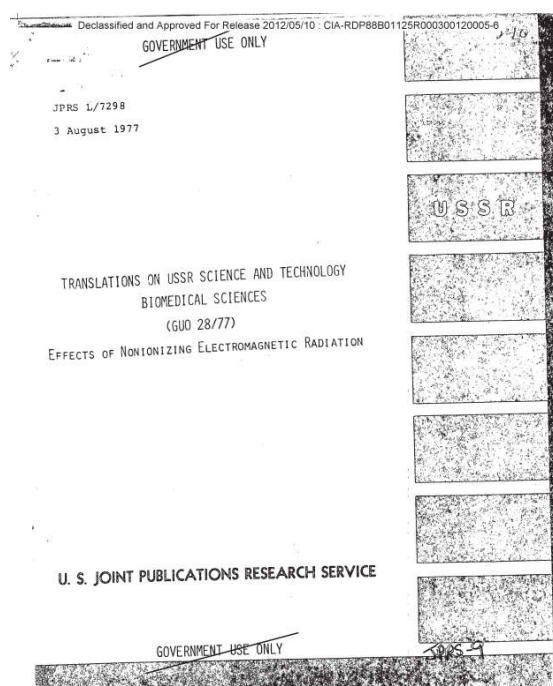
תכונות של רקמות ביולוגיות והאינטראקציה של הרקמות השונות עם הקרינה: חוקרים תיארו תכונות שונות של רקמות ביולוגיות וכיצד תכונות אלה משפיעות על האינטראקציה בין הרקמה הביולוגית וגלים אלקטרו-מגנטיים בתדרים שונים.^{6 7 8} הקשר הזה בין הרקמה הביולוגית לתכונות החשמליות נקרא "התכונות הדיאלקטריות של הרקמות" dielectric properties of biological tissues. כאשר יש ברקמות ביולוגיות יותר תכולת מים הרקמה מגיבה בצורה שונה כאשר גלים אלקטרומגנטיים עוברים דרכה. זה גם תלוי האם אלה מים במולקולות יחידות או מים במולקולות המחוברות זו לזו וביחסים בין סוגי מולקולות המים (relative free and bound water content). ענף המדע (הפיזיקה) שעוסק במדידה של התכונות האלה של הרקמות נקרא Dielectric spectroscopy.⁹ כאשר מחממים מולקולות מים בתנור מיקרוגל – הן מסתובבות הלך וחזור, המולקולות מיישרות את הכיוון שלהן לעומת השדה החשמלי שעובר דרך הרקמה, ואז כשכיוון השדה משתנה הן מסתובבות לכיוון אחר – ונוצר חיכוך שיוצר חום. התהליך הזה שנקרא dipole rotation or dielectric heating משמש לחימום מזון בתנור מיקרוגל.¹⁰ בצורה דומה, מכשירים המשתמשים בגלי מיקרוגל מחממים את מולקולות המים בגופנו – אלה נקראים אפקטים תרמיים או השפעות חום.

אין שום מחלוקת מדעית לגבי כך ששימוש יתר בטלפון סלולרי או במכשירים אלחוטיים משדרים עלול להזיק כתוצאה מנזקי חימום של הרקמות, או לגבי כך שבחשיפה מוגזמת לקרינה אלקטרומגנטית ממקורות אחרים יכולות להיות השפעות גופניות כתוצאה מחימום.

לעומת זאת, ארגונים ממסדיים רבים בארץ ובעולם מכחישים בתוקף שלקרינה אלקטרומגנטית יש השפעה על מערכות שונות בגוף האדם, שאינן קשורות בחימום.

מעבר לספרות המדעית הנרחבת באנגלית, קיימים אלפי מאמרים בתחום קרינה אלקטרומגנטית בשפה הרוסית, משנות ה-1960 וגם לפני כן, ואלפי מאמרים חדשים המתארים השפעות בריאותיות של עובדי רדאר ועובדי מקצועות שונים החשופים לתדרים אלקטרומגנטיים. כדי לקבל מידע ממאמרים אלה, לעתים שיתפתי פעולה עם חוקרים דוברי רוסית, אך לרוב נאלצתי להסתפק במאמרי סיכום של מחקרים רוסיים שנערכו באנגלית עבור צבא ארה"ב וה-Navy החל משנות ה-70. לחוקרים הרוסים יש ידע מעמיק בתחום זה, הרבה מעבר לידע המקובל בתחום זה במערב, ומאידך החוקרים המערביים בתחום זה נוטים להתעלם מכל הידע המדעי שנצבר בעבר, ומעדיפים לטעון תמיד ששום דבר לא ידוע ושמדובר בקבלת החלטות "במצב חוסר ודאות".

להלן דוגמאות של דו"חות מקצועיים של צבא ארה"ב משנות ה-1970 בנושא השפעות קרינה לא מייננת:



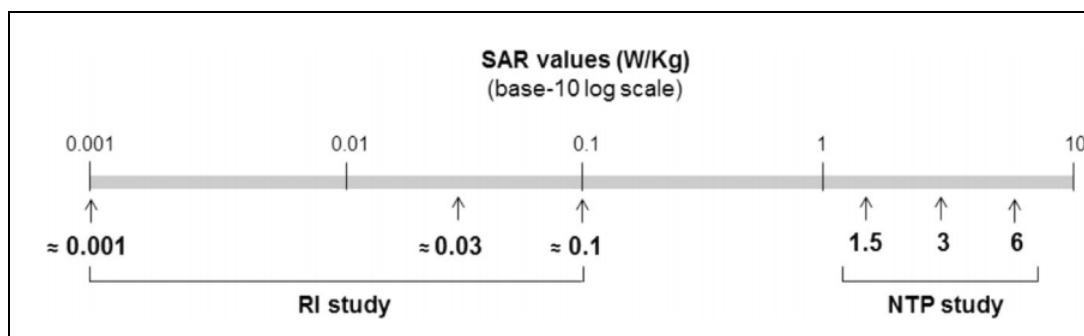
זרוע המחקר International Agency For Research On Cancer IARC של ארגון הבריאות העולמי סווגה ב-2011 את קרינת הרדיו כגורם מסרטן אפשרי לבני אדם.¹¹ השדות החשמליים והמגנטיים בתדר החשמל סווגו כבר בשנת 2002 כגורם מסרטן אפשרי.¹²

קרוב למועד הישיבה בה התקבלה ההחלטה לגבי קרינת רדיו-מיקרוגל, אחד מחברי הוועדה נאלץ לעזוב את הוועדה בשל חשד לניגוד אינטרסים. רבים טוענים שאילו ארגון IARC היה באמת הגון והיו בו פחות ניגודי אינטרסים – הקרינה האלקטרומגנטית היתה כבר מזמן מקבלת מעמד של "מסרטן סביר" או אפילו "מסרטן ודאי", בבני אדם. **ארגון IARC קבע לאחרונה כי בשל ההתפתחות המחקרית בשנים האחרונות בנוגע להשלכות בריאותיות של קרינה בתדרי רדיו, יש עדיפות גבוהה לעריכת בחינה מחודשת של הגדרה זו במהלך חמש השנים הקרובות 2020-2024.**¹³ לעומת זאת, ארגונים העוסקים בתקנים, כגון ICNIRP, בוחרים להתעלם מקיומם של שפע המחקרים חדשים בתחום – וטומנים ראשם בחול לגבי הסיכונים...

סיכון מוגבר לסרטן: Zothansiana et al. 2016 הראו הבדל מובהק סטטיסטית בשינויי micronuclei DNA בתאי דם לבנים לימפוציטים באנשים שגרים במרחק 80 מטר מאנטנה סלולרית, לעומת אלה שגרים במרחק 300 מטר מהאנטנה.¹⁴ במחקר זה מברזיל נצפתה עליה בתמותה מסרטן באנשים שחיו בקרבת אנטנות סלולריות, לעומת אלה שגרו רחוק יותר מהאנטנות.¹⁵ מחקר שבוצע במימון ממשלתי באוסטריה הראה עליה בסיכון לסרטן ובמיוחד בסיכון לסרטן מוח בקירבה לאנטנות סלולריות.¹⁶ לציין – תקני החשיפה לקרינה המותרים היום באוסטריה הם בין הנמוכים בעולם. אולי זה קרה בעקבות הסקת מסקנות מהמחקרים... מחקר זה ליד הוותיקן באיטליה מצא עליה ניכרת בשיעורי הלוקמיה בילדים בילדים שגרו קרוב למשדר הרדיו המקומי.¹⁷ במחקרים זה מקוריא נראו יותר מקרי לוקמיה וגם עליה מסוימת בסרטן מוח בילדים שגרו בטווח של שני קילומטר מתחנת רדיו AM. לפני המחקר בוצע מחקר אקולוגי מקדים שהראה ממצאים ראשוניים שהצביעו על עליה בסיכון בקרבת תחנות השידור.^{18 19} אלה שני מחקרים מבריטניה, בהם נראתה עליה במקרי סרטן בקרבת משדרי רדיו וטלוויזיה.²⁰ במחקר זה מאוסטרליה נראה קשר בין עליה במקרי לוקמיה בילדים, וקרבה למשדרי טלוויזיה. עוצמות החשיפה במחקר היו נמוכות מאוד.²¹ מחקר זה מצא עליה של פי 3 בהארעות סרטן אצל אנשים שגרו במרחק של 400 מטר מאנטנה סלולרית, לעומת אלה שגרו רחוק יותר.²² כמה מחקרים אפידמיולוגיים תעסוקתיים, בעיקר על אוכלוסיות של חיילים שנחשפו לאורך זמן לרמות נמוכות של קרינת מיקרוגל מרדארים:²³ Grayson 1996, מחקר באוכלוסיה צבאית, שהראה קשר בין רמת חשיפה לקרינה אלקטרומגנטית בתדרי רדיו-מיקרוגל וגם לקרינה בתדר החשמל, לבין עליה בגידולי מוח.²⁴ גם המחקר של Szmigielski על אוכלוסיה צבאית במזרח אירופה הראה עליה בתמותה מלימפומה ולוקמיה באוכלוסיה עם חשיפה תעסוקתית כרונית לקרינה אלקטרומגנטית.²⁵ Robinette et al., 1980 הראו סרטן בחיילים אמריקנים במלחמת קוריאה.²⁶ Garland-ו-הדגימו הארעות לוקמיה בחיילי Navy בארה"ב.²⁷ Lin et al., 1985 הראו עליה בגידולי מוח אצל עובדים בתעשייה עם חשיפה למכשירים אלקטרוניים רבים.²⁸ Davis et al., 1993 תיארו צבר מקרי סרטן אשכים בשוטרים שהחזיקו מכשירי רדאר ניידים.²⁹

בשנים האחרונות בוצעו שני מחקרים גדולים ומפורסמים בתחום חקר הסרטן בחשיפה לקרינה אלקטרומגנטית בתדרי רדיו-מיקרוגל, בעוצמות שלא גורמות לחימום. אחד היה מחקר לאומי ענק אמריקני National Toxicology Project שבוצע על ידי משרד הבריאות האמריקני ה-NIH בהשקעה כספית של מיליונים \$ רבים.³⁰ והשני – מחקר טוקסיקולוגי שבוצע על ידי מכון Ramazzini,³¹ שהוא מכון מחקר ותיק ואמין, שחוקר במשך שנים רבות את ההשפעות של חומרים וכמיקלים על גוף האדם. מכון רמזיני היה זה שביצע מחקרים מקדימים והצביע על הפוטנציאל המסרטן של חומרים רבים, שנים רבות לפני שהם הוכרו על ידי FDA, למשל.

שני המחקרים בדקו את הפוטנציאל המסרטן של חשיפה לקרינה אלקטרומגנטית לא מייננת בעוצמות יותר נמוכות מאשר "סף החימום". במחקר של NTP בעלי החיים נחשפו לעוצמות קרינה המקבילות ל-SAR של 3, 6 ו-1.5 ואט לק"ג, ובמחקר של מכון רמזיני בדקו רמות חשיפה נמוכות עוד יותר – 0.1, 0.03 ו-0.001 ואט לק"ג.



במחקר NTP נצפו בבעלי החיים גידולים ממאירים בעצבים שבתוך הלב (שוואנומות) וגידולים במוח (גליומות) – שנמצאו בעכברושים זכרים, נמצאו גם גידולים רבים לא ממאירים, הם בזכרים והן בנקבות, בלב ובמוח.

Increases in nonneoplastic lesions of the heart, brain, and prostate gland occurred in males exposed

to CDMA cell phone RFR at 900 MHz. Increases in nonneoplastic lesions of the brain in females exposed to CDMA cell phone RFR at 900MHz.

משום מה, קובעי המדיניות במדינות השונות לא התעניינו בממצאי המחקר הזה והחליטו שמדובר ב"ממצאים לא רלוונטיים". חלק מהמבקרים באמצעי התקשורת הפכו את הממצאים לבדיחה: "כדאי שעכברושים ייזהרו ולא ייחשפו לטלפונים סלולריים"...

מעניין שדווקא החוקר James Lin שהיה חבר בכיר בארגון ICNIRP והיום פרש ממנו, קיבל את מסקנות מחקר NTP והוא טוען היום בציבור ובמאמרים שפרסם, שעל סמך ההוכחות ממחקר NTP יש להגדיר את הקרינה אלקטרומגנטית הלא מייננת כגורם מסרטן ודאי בבני אדם, בקטגוריה המחמירה ביותר.³²

מנהל המחקר, דר' רון מליניק, פרסם מאמר תגובה ובו הוא ענה לביקורות. הוא הסביר שמטרת המחקר היתה לבחון את ההשערה האם זה נכון שקרינה אלקטרומגנטית לא מסוגלת לגרום שום נזק אם אין חימום – ואילו המחקר מצא באופן ודאי, שכן יכול להיגרם ואכן נגרם סרטן ללא אפשר של חימום. נמצאו גם ממצאים של שברים ב-DNA, ירידה במשקל העוברים, ושינויים בשריר הלב בעכברושים זכרים ונקבות.

"The US Food and Drug Administration's (FDA) Center for Device and Radiological Health nominated the National Toxicology Program (NTP) to design and conduct toxicity and carcinogenicity studies on cell phone radiofrequency radiation (RFR)."

The FDA was concerned that existing exposure guidelines, which are based on protection from acute injury from thermal effects, may not be protective against any non-thermal effects caused by chronic exposure. The NTP studies in rats and mice were conducted in reverberation chambers at exposure levels in which body temperatures were maintained within 1 degree Celsius, and at tissue doses that were comparable to guideline limits for localized tissue exposures in the general population.

Results from the NTP studies showed clear evidence of carcinogenic activity from exposure to cell phone radiation (GSM or CDMA modulations): there were significant increases in the incidences and/or trends for cancers in the heart (schwannoma) and brain (glioma). In addition, there were increased proliferative lesions in the prostate gland, DNA damage in brain cells of rats and mice, heart muscle disease, and reduced birth weights after in utero exposures.

This disproved the previous assumption that non-ionizing radiation cannot cause cancer or adverse health effects, other than by tissue heating.

The NTP data should impact the cancer classification of RFR by the International Agency for Research on Cancer (IARC) and lead to the development of health-protective exposure standards."

National Toxicology Program (NTP) Cell Phone Radiation 2-Year Study					
Evaluation of Carcinogenicity of Cell Phone Radiation: NTP Draft Technical Reports (TR 595, TR 596) vs. Expert Panel Vote					
Joel M. Moskowitz, PhD, School of Public Health, UC Berkeley, March 30, 2018 Electromagnetic Radiation Safety					
				Evidence of Carcinogenicity	
Animal	Sex	Cell Phone Modulation	Tumor Location and/or Type	NTP Draft Report	Expert Panel (vote)
Rat	Male	GSM	Heart: Schwannoma	some evidence	clear evidence (8-3)
Rat	Male	CDMA	Heart: Schwannoma	some evidence	clear evidence (8-3)
Rat	Male	GSM	Brain: Glioma	equivocal	some evidence (7-4)
Rat	Male	CDMA	Brain: Glioma	equivocal	some evidence (6-4-1)

במחקר המקביל של מכון רמזיני, נמצאו גידולים מסוג שוואנומה בלב בעכברושים זכרים שנחשפו ליותר קרינה – ללא חימום (בדיוק כמו שנראה במחקר NTP) – הממצא היה מובהק סטטיסטית.

A statistically significant increase in the incidence of heart Schwannoma was observed in treated male rats at the highest dose: 0/412, 3/401 (0,7%), 1/209 (0,5%), 3/207 (1,4%) (P <.05; Fisher).

ובנוסף נראה ממצא לא מובהק סטטיסטית של עליה בגידולי מוח, במקרה זה בנקבות.

a non-statistically significant dose dependent increase in the incidence of malignant glial tumors was observed in treated female rats: 2/405 (0,5%), 3/410 (0,7%), 2/202 (1,0%), 3/202 (1,5%).



תאי החשיפה הסביבתיים במחקר רמזיני

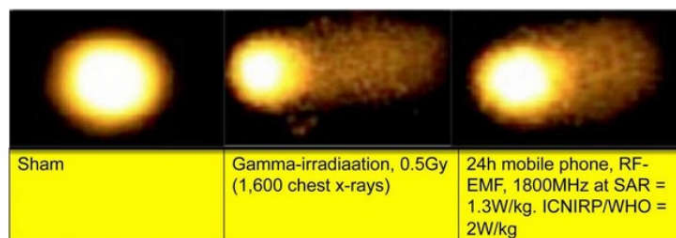
חשוב לשים לב שגם אם יש עליה של מספר יחסית לא גדול של גידולים בלב או במוח – כאשר מתרגמים את הממצא לאוכלוסיה של מיליארדי של משתמשי טלפון סלולרי ונחשפים לאנטנות סביבתיות – הממצא הוא בעל השפעה עצומה על בריאות הציבור.

דוגמה למחקרים המראים השפעה על ה-DNA: להלן דוגמאות בלבד, יש עשרות ואף מאות מחקרים שניתן להביא. במחקר ידוע שזכה לציטוטים רבים, החוקרים Lai and Singh הדגימו בשנת 1997 שמספיקה חשיפה של שעתיים לשדות אלקטרומגנטיים בתדר החשמל להופעת שברים ב-DNA בתאי מוח של עכברים. מחקרים נוספים שהראו השפעה של קרינה אלקטרומגנטית בתדרי רדיו-מיקרוגל על ה-DNA.³³ יצירת micronuclei ושינויים גנטיים.^{34 35 36 37} Udroui et al. 2006 הראו שינויים ב-DNA בוולדות עכברים ובעכברים בוגרים שנחשפו לשדות אלקטרומגנטיים בתדר החשמל.³⁸ Garaj-Vrhovac הראו קשר בין חשיפה לקרינת מיקרוגל לבין שינויים כרומוזומליים בלימפוציטים.^{39 40}

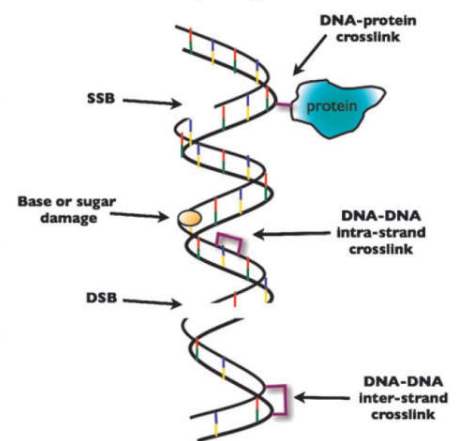
להלן הסברים בנושא שברי DNA במצגת מאת החוקר Lai מארה"ב ועמיתו Victor Leach מארגון ORSAA באוסטרליה:

DNA Damage - Breaks and Fragmentation

- Appear in the form of single strand (SSB) and double strand breaks (DSB)



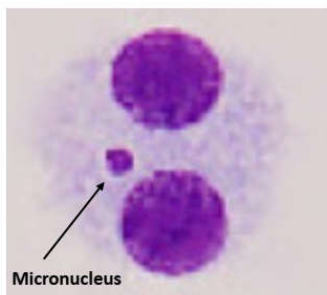
EU Reflex study 2005



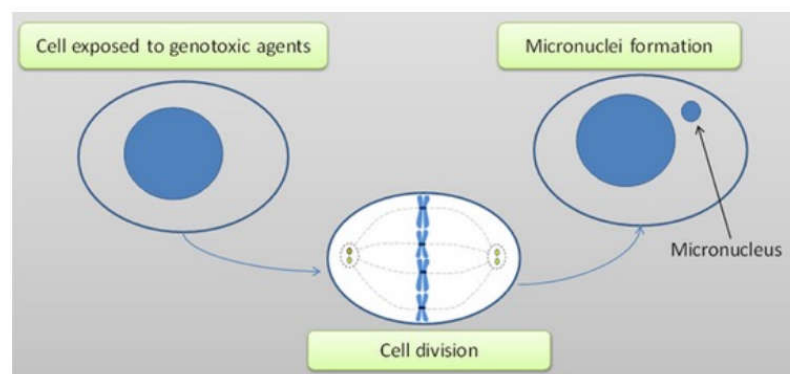
<https://doi.org/10.1089/ars.2012.5151>

DNA Damage – Micronuclei Induction

- Are extra-nuclear bodies containing whole or fragmented chromosomes
- Induced by defects in cell repair or accumulation of DNA damage or chromosomal aberrations



<https://doi.org/10.4308/hjb.20.4.151>



<https://doi.org/10.3389/fgene.2013.00131>

DNA Damage – Chromosome Aberrations

- Are changes in chromosome structure or number (aneuploidy)
- Structural changes occur as a result of chromosome breakage and abnormal reunion of broken chromosomes



Allium cepa (onion) exposed to 2100 MHz Radiofrequency fields – Chromosome Break
DOI: [10.1007/s00709-019-01386-y](https://doi.org/10.1007/s00709-019-01386-y)

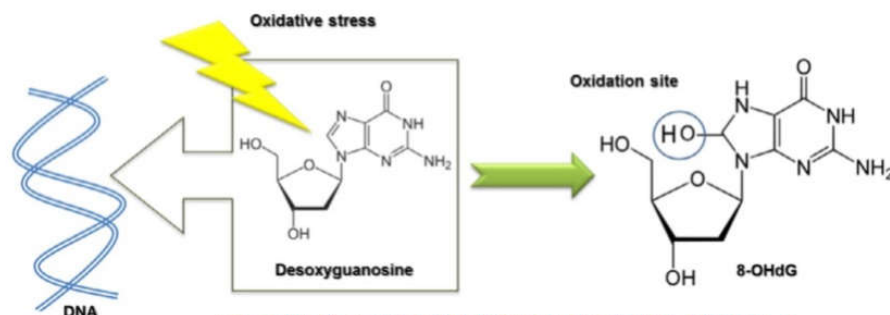
Examples of 2-lesion *Chromosome-type* aberrations

	INTERCHANGE	INTER-ARM INTRACHANGE	INTRA-ARM INTRACHANGE	"BREAK" DISCONTINUITY
A				
S				

Atlas Genet Cytogenet Oncol Haematol. 1999;3(2):110-115.

DNA Damage – Base Damage

- DNA base damage can occur from exposure to reactive oxygen species
- Guanine has the lowest redox potential of the four DNA bases and is therefore the most easily oxidized



<https://doi.org/10.1016/B978-0-444-63406-1.00005-2>

השפעה על תאי הדם: גולדסמיט מתאר את הממצאים שהוא מצא במערכת ההמטו-לימפטית בעקבות החשיפה לתדרי רדיו מיקרוגל בעוצמות נמוכות אצל עובדי שגרירות ארה"ב במוסקבה ובני משפחותיהם. למשל במאמר מ-1997 מתואר שבעובדי השגרירות היה המטוקריט גבוה יותר, וספירה גבוהה של תאי דם לבנים שכללה אחוז נמוך של נוטרופילים, ואחוזים גבוהים של לימפוציטים, אוזינופילים ומונוציטים.⁴¹

The Moscow group had a higher mean hematocrit, the Moscow group had a lower neutrophil percentage, but higher percentages for the other three cell types (lymphocytes, eosinophils, and monocytes). The white cell counts are strikingly higher in the Moscow group.

Marino 1995 הדגים שעובדים שנחשפו באופן קבוע לקרינת מיקרוגל היו שינויים בתאי הדם הלבנים, והיה קשר בין מידת השינויים לבין משך החשיפה של העובד לקרינה אלקטרומגנטית.⁴² לגבי יכולתם של התאים

לבצע אנטי-אוקסידציה, נמצאו אצל אנשים המתגוררים קרוב לאנטנות סלולריות שינויים בריכוז או בתפקוד של glutathione (GSH), קטלאז (CAT), ו- superoxide dismutase (SOD), ועליה בחימצון בתאי דם פריפריים. Zothansiana במאמר סקירה עדכני, LAI סקר מחקרים רבים שהראו שינוי ברמות ובפעילות של תוצרי חמצון מזיקים free radical activities.⁴³ להלן מחקרים נוספים לדוגמה בעניין יצירת רדיקלים חופשיים.^{44 45}

השפעה על תאי דם אדומים – תופעת ה-Rouleau היא תופעה בה תאי דם אדומים הופכים להיות פחות עגולים ויותר מעוקלים ונדבקים זה לזה, כך נוצרת שרשרת של תאים הדבוקים זה לזה. הדבר מעלה את הסיכון לקרישיות-יתר. בשנת 2013 החוקרת הקנדית Havas הדגימה את התופעה ב"שידור חי" כאשר לקחה דגימות דם חוזרות מאדם הסובל מרגישות לקרינה לפני שנחשף לקרינה, לאחר שדיבר בטלפון במשך 10 דקות, ושוב לאחר שהשתמש במחשב נייד במשך 70 דקות. בדגימה השניה והשלישית התאים האדומים נראו מסתדרים ב-Rouleau.⁴⁶ תופעה קשורה אך קצת אחרת תוארה על ידי Hanninen et al, 2011 – החוקרים תיארו שינויים בתפקוד האצבעות אצל אדם שהקליד במחשב הנייד, ירידה בטמפרטורה המקומית בקצה האצבעות שניתן לייחס לירידה בזרימת הדם המקומית, כאב באצבעות ותחושה של פחות גמישות בתנועה.⁴⁷

הלב: מחקר זה הראה עליה בסיכון של לחץ דם גבוה ודיסליפידמיה עם חשיפה כרונית תעסוקתית לקרינה אלקטרומגנטית.⁴⁸ מחקר תעסוקתי נוסף הדגים בעובדים שנחשפו זמן רב יותר לקרינה אלקטרומגנטית יותר סימפטומים כגון עייפות, כאבי ראש, ושינוי תחושת בידיים, ומצא אצלם שינויים בקצב הלב ואירועים של ברדיקדיה.⁴⁹

עמיתיי ואני בהדסה התעניינו לראות האם חשיפה של חולדות למכשיר המשדר פולסים של קרינה בתדרי סונאר 150 קילוהרץ (המותאם לגודל של מולקולת הסידן) תעזור להפחית את הצטברות הסידן על מסתמי הלב, באוכלוסייה של בעלי חיים עם (מודל דל) אי-ספיקת כליות. אנשים נוטים לצבור יותר סידן על הלב במחלה זו. להפעתנו הרבה, בחיות שנחשפו לקרינה היה משמעותית יותר סידן על מסתמי הלב, והוא הצטבר גם על אבי העורקים, בכליות ובמקומות נוספים בגוף.⁵⁰ חזרנו על המחקר והתוצאות היו זהות. בהמשך חזרנו פעם נוספת על המחקר בתדרי רשת החשמל – והתוצאות היו זהות, אך המחקר לא פורסם.

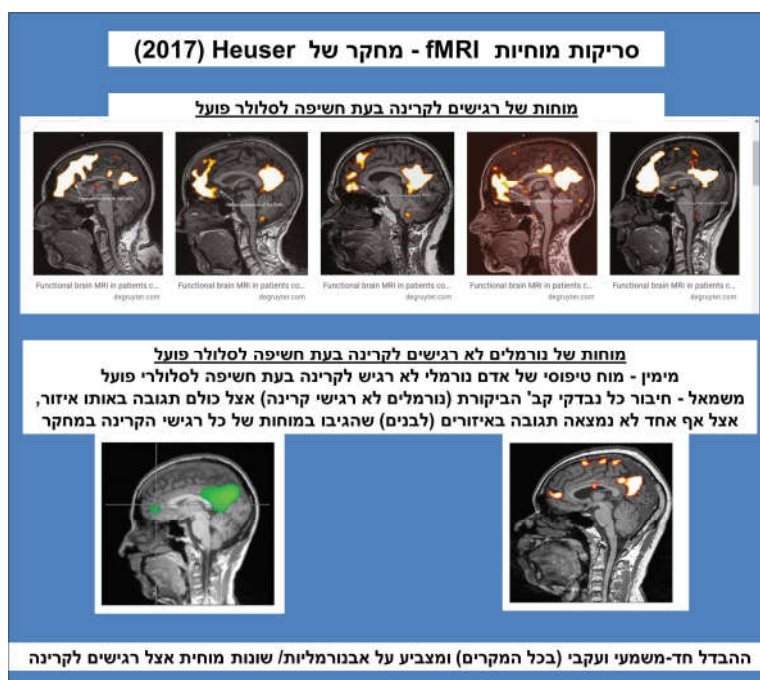
כפי שהוזכר למעלה, בשני המחקרים הגדולים (מחקר NTP, ומחקר מכוון Ramazzini) שחיפשו האם יש שפעות מסרטנות של קרינה אלקטרומגנטית בתדרי רדיו-מיקרוגל בעוצמות קרינה נמוכות שלא מחממות – נראו גידולים עצביים נדירים בלב, מסוג שוואנומה.

מערכת העצבים: Kim et al. 2019 סקרו את הספרות ודיווחו על תופעות נורולוגיות רבות בעקבות חשיפה לקרינה לקרינה, כולל אפופטוזיס (הרס מכוון) של תאי עצב, שינויים במיילין של העצבים, ושינויים בתפקוד של תעלות יוניות בתאי עצב.⁵¹ שפרד ועמיתיו תיארו כבר בשנת 1979 את ההשפעה של קרינה אלקטרומגנטית על משק הסידן בגוף, הן בתדרי החשמל והן בתדרי רדיו-מיקרוגל.⁵² Eberhardt et al. 2008 הדגימו שינויים בחדירות מחסום דם-מוח והשפעות עצביות נוספות, לאחר חשיפה של חודש בלבד לקרינה אלקטרומגנטית בתדרים של טלפונים סלולריים.⁵³ Carruba et al. 2010 הדגימו שינויים ב-EEG שהופיעו בתגובה לשידור בתדר רדיו-מיקרוגל.⁵⁴

Benassi et al. 2016 הדגימו השפעות של שדות אלקטרומגנטיים בתדרי החשמל על התפתחות מחלות נירודגנרטיביות, כגון פרקינסון. ההשפעות שנמצאו כללו פגיעה בהומיאוסטזיס של נוגדי החימצון, תכולת thiol בתאים מסוג SH-SY5Y ועלייה בקרבונילציה של חלבונים.⁵⁵ גם Bobkova et al. 2018 מצאו השפעה של שדות בתדר החשמל, הן רציף והן בזרם חילופין, על מחלת אלצהיימר (בשני מודלים של בעלי חיים) וספציפית הראו השפעה על הזיכרון המרחבי ועל תכולת עמילואיד-β במוח.⁵⁶ בסקירה מאת Terzi et al. 2016 יש סיכום של השפעות נירודגנרטיביות נוספות של שדות אלקטרומגנטיים בתדרים שונים.⁵⁷

פגיעה או פריצה של מחסום דם-מוח דווחה, ע"י Nittby et al. (2009), בחשיפה לתדרים מטלפון סלולרי, וגם Salford et al., 1994 בחשיפה לקרינה בתדרים שונים במודלציות שונות.⁵⁸ Salford et al., 2003 הדגימו פגיעה בתאי עצב.^{59 60}

Heuser and Heuser, 2017 הציעו שכדאי להשתמש בסריקת functional MRI לאבחון של רגישות לקרינה. בבדיקות MRI רגילות לרוב אין כל ממצאים של שינויים מבניים אצל אנשים הסובלים מכאבי ראש או הפרעות נוירולוגיות לאחר חשיפה לקרינה אלקטרומגנטית במשך זמן ממושך.⁶¹ החוקרים ביצעו סקירת fMRI לעשרה אנשים רגישים לקרינה – והתוצאות היו דומות וייחודיות. החוקרים תיארו את התוצאות כך: "hyper-connectivity of the anterior component of the default mode in the medial orbitofrontal area." במחקרים נוספים, החוקרים הראו שינויים באזור האמיגדלה במוח, שנצפו באמצעות PET Scan אצל אנשים שסבלו מקרינה או מכמיקלים.⁶² Legros et al., 2015 הדגישו שינויים ב-fMRI שמתרחשים תוך כדי חשיפה של אנשים לקרינה בתדר החשמל, בעוצמה חזקה.⁶⁴



Buchner & Eger הדגישו שינויים בעל רמות נוירורנסמיטרים במוח בעקבות חשיפה לקרינה אלקטרומגנטית בקרבת אנטנה סלולרית חדשה, כולל עליה באדרנלין ונוראדרנלין וירידה ברמות דופמין. כמו כן, תועדו הפרעות שינה חדשות כאבי צוואר, סחרחורת, הפרעות בריכוז והופעה של אלרגיות.⁶⁵ מאמר הסקירה הארוך והמקיף Hu et al., 2021 מפרט שינויים ברמות הנוירורנסמיטרים השונים בחשיפה אקוטית וגם כרונית לקרינה אלקטרומגנטית במגוון תדרים.⁶⁶

בילדים, מחקרים מצביעים על עלייה ניכרת ב-ADHD עם השימוש בטלפונים סלולריים, אך כאן חשוב לציין שהדבר אמנם קשור גם בחשיפה המוגזמת והכרונית לקרינה, אך קשור בהחלט גם לשימוש המוגזם במסכים מרצדים ולאור הכחול הנפלט מהם המזיק לעיניים ולאיכות השינה, וגם להרגלים של מעבר מהיר מנושא לנושא שנוצרים בעקבות צפייה מוגזמת בסרטונים בטלפון – שמוריד את יכולת הריכוז והקשב של הילדים. בכל מקרה – המחקר הנ"ל הדגים שאצל ילדים שהפסיקו שימוש בטלפונים סלולריים חל שיפור משמעותי ב-ADHD, לעומת ילדים שלא הפחיתו את השימוש.⁶⁷

במחקר ישראלי מ-2006 חשפו 36 אנשים לקרינה אלקטרומגנטית בתדרי רדיו-מיקרוגל בזמן שהם ביצעו מבחנים קוגניטיביים. בעת החשיפה לקרינה בצד שמאל של המוח נראתה האטה בתפקוד של יד שמאל ב-3 מתוך 4 המבחנים.⁶⁸

סיכונים נוירולוגיים רבים מיוחסים ספציפית לחשיפה לחשיפה כרונית ל-WI FI, כולל הפרעות נוירו-פסיכיאטריות. להלן שני מאמרי סיכום מאת Pall 2016; 2018.⁶⁹ מתוך הספרות המדעית ניתן להסיק שלוש סיבות עיקריות להפרעות שינה בעקבות חשיפה ל-WI FI: (א) המוח תופש את גלי הקרינה האלקטרומגנטית כמקור אור ולכן מפריש פחות מלטונין, הורמון השינה,⁷¹ (ב) המוח עוקב אחר הפעילות

הבלתי נפסקת של התדרים המשתנים, ומשתדל לפענח אותם, כך הוא ערני ומתקשה להירדם, ולאורך זמן עלול להיווצר מחסור בנוירטרנסמיטר המעכב GABA.⁷² (ג) הפרוטוקול הסטנדרטי מסוג IEEE 802.11 של WI FI (ישנם תת-פרוטוקולים רבים)⁷³ כולל תדר Beacon שבד"כ משדר בתדר בין 8-12 הרץ, כלומר גל קרינה המשודר כל 100 מילי שניות בערך, ששולח מסר אל מכשירים אלחוטיים שהראוטר זמין. הבעיה היא שהתדר הזה מתנגש עם גלי אלפא של המוח – אותם גלים שהמוח משדר **בזמני ריכוז עמוק או לפני ההירדמות**. זו גם הסיבה שה-WI FI גם מפריע לריכוז ולהבנה כאשר ילדים בכיתה לומדים משהו חדש ומנסים להתרכז, להבין את דברי המורה, או לבצע מטלה קוגניטיבית הדורשת שימוש בזיכרון.^{74 75} יש גם מחקרים שמראים הבדלים בין המינים בתגובה הניורולוגית ל-WI FI.⁷⁶

הפרעות שינה תוארו בקרב האוכלוסיה שהתגוררו ליד מתקן שידור גדול של גלי רדיו-מיקרוגל בעיר Schwarzenburg בשווייץ.⁷⁷ במחקר באוסטריה נבדקו 365 אנשים שהתגוררו ליד 10 אנטנות סלולריות. נמצא קשר לכאבי ראש ושינויים בתפקודים קוגניטיביים אצל התושבים שהתגוררו בקרבת האנטנות. עוצמת הקרינה שנמדדה באזור לא היתה גבוהה, הרמות הגבוהות ביותר שנמדדו בקרבת האנטנות היו 4.1 mW/m^2 – נמוך יותר מהרמה שצפויה להיות מאנטנות G5 המוצעות בישראל. המרחק מהאנטנות היה בין 24 ל-600 מ' בסביבה כפרית, ובין 20-250 מ' בסביבה העירונית.⁷⁸ במחקר בקפריסין נמצא קשר בין מגורים בקרבת אנטנה צבאית או אזרחית לבין ממצאים ניורולוגיים כגון כאבי ראש, מיגרנות, סחרחורות, בהשוואה לכפר ללא אנטנה.⁷⁹ מחקר זה Meta analysis סקר 19 מחקרים שבדקו הפרעות קוגניטיביות בהקשר לחשיפה לקרינה בשימוש בטלפון סלולרי. נמצאה עדות לשינוי בזמן התגובה, שינוי בזיכרון וכמות גבוהה יותר של טעויות בביצוע מטלה קוגניטיבית באנשים שהיו חשופים יותר.⁸⁰

במחקר ידוע זה מה-NIH בשנת 2011, החוקרת Volkow הראתה שינוי משמעותי במטבוליזם הגלוקוז באזורים במוח באותו צד שבו היה שימוש בטלפון סלולרי, לאחר שימוש של 45 דקות במשתתפים בריאים.⁸¹

מערכת החיסון: Szmigielski, חוקר ותיק ממזרח אירופה שחקר השפעות קרינה בפרסונל צבאי במשך שנים רבות, פרסם ב-2013 מאמר על השפעות הקרינה על מערכת החיסון. הוא הראה שבעוד חשיפה קצרה לעוצמות נמוכות של קרינה אלקטרומגנטית בד"כ העלתה את התפקודים החיסוניים ולא הזיקה להם (גם האלמנטים ההומורליים וגם התגובה החיסונית התאית), חשיפה ממושכת עיכבה את התפקודים החיסוניים והזיקה להם.⁸² החוקרים אל-גוהרי וסעיד מצאו שינויים של שימוש בטלפון סלולרי על תפקודים שונים של מערכת החיסון, כולל שינויים ברמות נוגדנים מסוג IgA, IgE, IgM, IgG וכן השפעה על הכמות של כלל הלוקוציטים (התאים הלבנים) ושל סוגים שונים של תאים לבנים: לימפוציטים, אאוזינופילים, בזופילים, נוטרופילים ומונוציטים.⁸³ בבעלי חיים, נראתה השפעה של קרינה בתדרים גבוהים (42 ג'יגה הרץ, קרוב לתדרי G5) גם בעוצמה נמוכה ולמשך זמן קצר ביום – כ-20 דקות ביום בלבד, על יכולת ייצור הנוגדנים.^{84 85 86 87 88} להלן מאמרים נוספים המדגימים דיכוי של התגובה החיסונית.

במחקר ניסויי זה, בדקו רמות של מדדים חיסוניים, כולל קורטיזול שנמדד ברוק, אלפא-עמילאז ונוגדנים IgA במתנדבים שנחשפו לקרינה בתדרי רדיו-מיקרוגל בחמישה מפגשים של 50 דקות. החוקרים הראו שינויים dose dependent ברמות הקורטיזול ואלפא עמילאז.⁸⁹

קרינה אלקטרומגנטית סביבתית משפיעה על רמות ויטמין D וכן על הרצפטור Vitamin-D receptor (VDR), דבר שמשפיע על מצבים של דלקתיות כרונית בגוף ועל מחלות אוטואימוניות.⁹⁰

החוקרים Belpomme & Irigaray מנהלים מרפאה מקצועית לאבחון רגישות לקרינה ורגישות לכמיקלים, בבית חולים גדול בפריז. חלק מהמטופליהם סובלים משתי הבעיות (קרינה וכמיקלים) וחלקם מאחת. הם ביצעו מחקר "ביומרקרים" גדול שכלל כ-2000 משתתפים, ופרסמו את תוצאותיו בשני מאמרים, ב-2015 וב-2020. הם הראו של-80% מהם היו תוצאות בבדיקות הדם שהראו נוכחות של כמה סמנים המצביעים על oxidative stress מוגבר. לרבים מהמטופלים היה מצב דלקתי מוגבר בגוף, ובחלקם נראו תגובות אוטואימוניות נגד חלבון O-myelin, חלבון שבד"כ נמצא רק במוח, מאחורי מחסום הדם-מוח ולא אמור להימצא באופן רגיל בדם הפריפרי, דבר שעשוי להצביע על פתיחה של מחסום דם-מוח.⁹¹

מערכת הרבייה: Saygin et al. 2016 הדגימו שינויים פתופיזיולוגיים באשכים של עכברים שנחשפו לקרינה סביבתית מ-WI FI למשך 3 שעות ביום.⁹² Schauer & Mohamad AlAli הראו שינויים בתאי הזרע וירידה

בהורמוני רבייה בגברים שנשאו טלפון סלולרי בסיס המכנסיים באופן קבוע.⁹³ De Iuliis et al., 2009 הדגים בעייה ביצירת תוצרי חמצן מזיקים reactive oxygen species במיטוכונדריה של תאי זרע של גברים בתנאי מעבדה שנחשפו לקרינה בתדר ובעוצמה של טלפון סלולרי, וכן נראו שינויים ב-DNA של תא הזרע. כלומר שיש גם ירידה ביכולת ההפרייה וגם התאים עצמם לא תקינים – דבר שיכול לגרום להפלות או למומים מולדים בעובר.⁹⁴ מחקר נוסף מצא את ממצאים דומים לאחר שקיבלו דגימת זרע מגברים וחשפו אותה למחשב נייד laptop המחובר ל-Wi-Fi למשך 4 שעות. לזרע שנחשף היתה יכולת תנועה מופחתת וממצאים של שברים ב-DNA.⁹⁵ במאמר סקירה מ-2011 שבוצע ע"י חוקרי פוריות הגבר מ-Cleveland clinic בארה"ב החוקרים מדווחים על מגמה של תוצאות מדאגות בספרות, מצביעים על דלף/פגיעה בממברנת תא הזרע, ירידה במאגרי הסידן ועלייה בתוצרי החמצון המזיקים כמנגנוני הפגיעה העיקריים, ומדגישים את הצורך להפחית חשיפה של מערכת הרבייה הגברית לקרינה אלקטרומגנטית.⁹⁶ במחקר זה בדקו צוות מקצועי צבאי ב-Navy בנוווגיה, אנשים שנחשפו לקרינה אלקטרומגנטית מאנטנות באופן קבוע במסגרת עבודתם. המחקר הראה שהפרעות הפוריות היו קשורות באופן dose-dependent לרמת הקרינה שהצוות נחשף אליו.⁹⁷

מחקר זה משנת 2010, הדגים את המנגנון לפגיעה בתאי הזרע בחשיפה לקרינה אלקטרומגנטית בתדרים 900 ו-1800 מגה-הרץ. המנגנון היה cell death induction ונמצא "חלונות" של פעילות מוגברת בעוצמות קרינה מסוימות.⁹⁸ במחקר הבא בדקו את מידת הפוריות של קבוצות עכברים שנחשפו לתחנות שידור של טלוויזיה ורדיו FM. לעכברים היה נזק הולך וגדל לאשכים, מספר הגורים הלך ופחת ובסופו של דבר הגיעו לאי-פוריות.⁹⁹

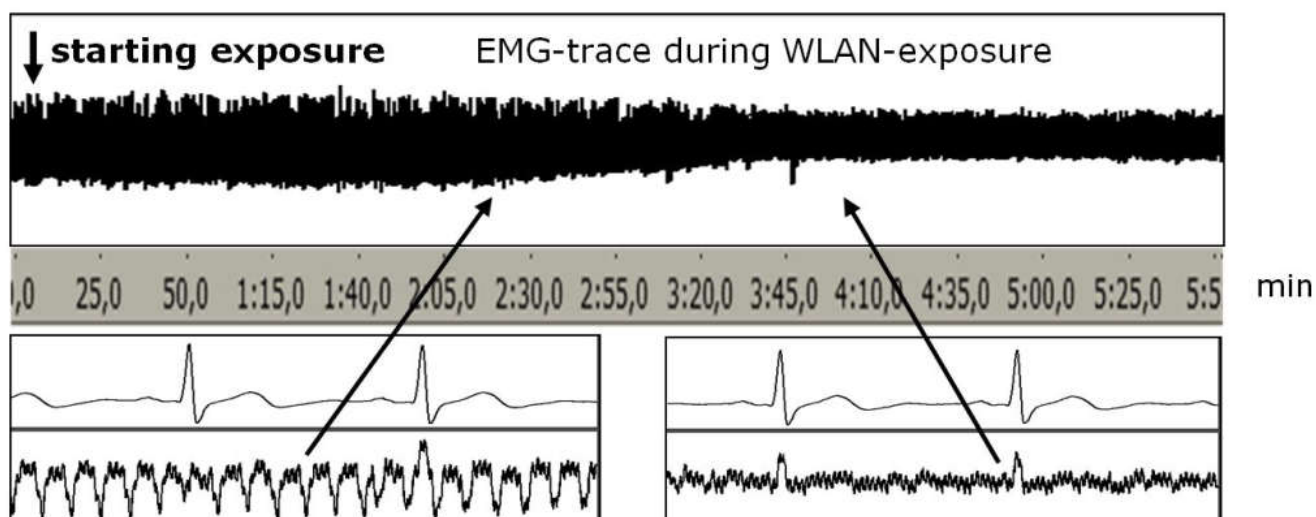
מחקר שאלונים ישראלי מ-2015 שבוצע עם 106 משתתפים הראה קשר בין שימוש בטלפון סלולרי לבין איכות הזרע. בגברים שדיברו יותר משעה ביום בטלפון סלולרי במיוחד בהטענה או כאשר שמו את הטלפון הסלולרי קרוב לאשכים נמצא ריכוז גבוה של תאי זרע לא תקינים, ובמיוחד אצל גברים מעשנים.¹⁰⁰

העור והשרירים: Johansson היה בין החוקרים הראשונים בעולם שפרסמו בעניין רגישות לקרינה. הוא חקר את הנושא בשבדיה בעקבות תופעות רגישות שאנשים פיתחו בשימוש במסכים, ותיאר תופעות עוריות אופייניות של חשיפה ממושכת לקרינה אלקטרומגנטית, כולל שינויים בתאי Mast. ופריחה אופיינית^{101 102} שני מאמרים דווחו על שינוי בהומיאוסטזיס של האפידרמיס, אמנם יחסית שינוי קטן, אך שינוי עדיין מביא לשינויים בהגנה הטבעית של העור כנגד זיהומים.^{103 104} מאמר נוסף מדד את השינוי בהתנגדות החשמלית של העור לאחר חשיפה לקרינה אלקטרומגנטית.¹⁰⁵ במחקר של Belpomme & Irigaray בפריז גם נראו מטופלים שסבלו מפריחה ובעיות עוריות.

עמיתי הפיזיקאים פרופ' פלדמן ופרופ' בן ישי ותלמידיהם פרסמו סדרת מאמרים לגבי תכונות ייחודיות של העור המגיבות עם גלים מילימטריים, כולל תדרי 5G – אפרט בפרק העוסק בייחודיות של טכנולוגיית 5G.

Blank הראה שינויים ביוסינתטיים בתאי שריר שנחשפו לקרינה אלקטרומגנטית. השינויים היו דומים לשינויים כתוצאה מגורמי stress אחרים, למשל כתוצאה מ-heat shock.¹⁰⁶ McCarty et al. הדגים תגובה של התכווצויות שרירים בהדלקה ובכיבוי של שדה קרינה אלקטרומגנטית, אצל מטופלת בעלת רגישות לקרינה.¹

החוקר הוותיק von Klitzing שעוסק בפיזיולוגיה, פרסם לאחרונה מאמר בו הראה שינוי ברישום EMG לאחר חשיפה לקרינה של WLAN למשך 5 דקות, אצל מטופל הסובל מ-Burn-out (כפי שקוראים בגרמניה לתופעות הרגישות לקרינה) שלא יכול לסבול לשהות בקרבת ראوترים. התרשים (למטה) מראה שיש שינוי שניתן לראות בין הרישום לפני ואחרי החשיפה, וכן יש עדות לסיגנל BEACON בתדר 10 הרץ של ה-WLAN.¹⁰⁷



גלוקוז, מטבוליזם ומערכת אנדוקרינית: הספר "The effect of air ionization, electric fields, atmospherics and other electric phenomena on man and animal" מתאר מחקר של מספר שנים על השפעות השדות האלקטרומגנטיים על מערכות שונות בגוף האדם. המחקר בוצע ע"י צוות רב-תחומי במחלקת רוקחות באוניברסיטה העברית, למשך מספר שנים, ופורסם בשנת 1980 ע"י דר' פליקס שולמן.¹⁰⁸ בספר, דר' שולמן מתאר כמה סינדרומים אנדוקריניים שונים אצל מטופלים שהוא קורא להם "רגישים למזג אוויר" הסובלים מ-"Vegetative dystonia" – אך מסביר שבפועל הם רגישים לשינויים בלחץ האטמוספרי באוויר, שינויים ביוניזציה, ומושפעים מהשפעות אלקטרומגנטיות. בעמוד 345 בספר יש רשימה של נזקים הורמונליים שהוא ממליץ לנטר את רמתם כדי לדעת לאיזה סוג סינדרום המטופל משתייך. בין החומרים שמומלץ לבדוק: 17-OH, 17-KS, אדרנלין, נוראדרנלין סרוטונין, 5-HIAA, היסטמין, תירוקסין, נתרן, אשלגן, וקראטינין. שינויים ברמות הורמוני בלוטת התריס נראו במחקר זה בעכברושים, בחשיפה לתדרי WI FI. כמו כן החוקרים דיווחו על "שינויים רגשיים" אצל החיות לעומת אלה שלא נחשפו (למרות שלא ברור לי כיצד מראים את זה בעכברושים).¹⁰⁹ ירידה בהפרשת מלטונין ואסטרון נראו במחקר של Clark et al., 2007, בנשים צעירות שגרו בקרבת אנטנות משדרות של רדיו או טלוויזיה.¹¹⁰ Burch et al., 1998 הראו שינויים בהפרשת מלטונין אצל עובדים שנחשפו לקרינה.¹¹¹

Meo & Al Rubeean השוו בין קבוצות של עכברושים שנחשפו לקרינה מטלפון סלולרי. לעכברושים שנחשפו ליותר מ-15 דקות ביום לתקופה ממושכת יותר מ-3 חודשים היו רמות גבוהות יותר של גלוקוז בדם בזמן צום (higher fasting blood glucose, $p < 0.015$), ורמות אינסולין גבוהות יותר לעומת עכברושים שלא נחשפו לקרינה, והיתה להם יותר התנגדות לאינסולין ($p < 0.003$).¹¹² Salah et al. חשפו עכברושים ל-WI FI ודיווחו על מעבר בין קיצונות של אירועי היפו והיפר-גליקמיה במשך 21 יום בהם הם היו חשופים לקרינה, לעומת חיות שלא נחשפו. בנוסף, נראתה אצל העכברושים שנחשפו עליה בחלבונים בפלזמה, בטריגליצרידים, בקראטינין, באנזימי כבד ALAT, ASAT, וברמות הברזל בדם, והיתה ירידה ברמת חומצה אורית בפלזמה.¹¹³

רגישות לקרינה אלקטרומגנטית: Electrohypersensitivity (EHS), formerly known as

"Microwave sickness". כפי שתיארת בפרק הקליני, רוב הסימפטומים המתוארים ע"י המטופלים

הרגישים לקרינה הם תוצאה של נזק עצבי ומערכת עצבים מגורה ביתר. לרוב יש למטופלים חוסר איזון בין המערכת הסימפטטית והפרא-סימפטטית, כאשר המערכת הסימפטטית מגורה ביתר ומתבטאת ב-Stress כרוני ועצבנות, והפרא-סימפטטית לא מספיק פעילה, מה שמשפיע על ירידה ביעילות התפקודים המבוטאים ברגיעה – למשל עיכול.¹¹⁴ במאמר מקיף ויסודי מאוד שכבר תיארת בראש המסמך, McCarty et al. 2011 ביצעו מחקר יסודי מאוד, עבודת דוקטורט ממש, על מטופלת רגישה לקרינה. הם הדגימו שכאשר היא נחשפה לשינוי בשדה האלקטרומגנטי (הדלקה או כיבוי, ופחות מעצם נוכחותו של שדה), היא לא זיהתה את השינוי קוגניטיבית, אך תוך 100 שניות הגוף שלה הגיב לשינוי בתגובה סומטית ($p < 0.05$), בסימפטומים נוירולוגיים

כלשהם: כאב ברקות, כאב ראש, התכווצות רגעית של שרירים, או שינוי בקצב הלב. Belpomme & Irigaray, במאגר המידע של 2000 המטופלים שלהם, הראו שיש חפיפה בחלק מהסימפטומים ובחלק מהביומרקרים בין רגישות לקרינה ורגישות לכמיקלים Multiple Chemical Sensitivity, בערך ב-30% מהמטופלים. התלונות הנפוצות אצל המטופלים במרפאתם היו:

“headache, tinnitus, hyperacusis, dizziness, balance disorder, superficial and/or deep sensibility abnormalities, fibromyalgia, vegetative nerve dysfunction, and reduced cognitive capability, including immediate memory loss, attention–concentration deficiency, and eventually temporspatial confusion. These symptoms were associated with chronic insomnia, fatigue, and depressive tendency, in addition to emotional lability and sometimes irritability”.

Tuengler & von Klitzing 2013 הציעו שאחד הכלים בו ניתן להיעזר באבחון של רגישות לקרינה הוא HRV.¹¹⁵

תיאור מקרה: תופעות רגישות לקרינה בתושבים שגרו סמוך למתקן משדר short wave transmitter בשווייץ¹¹⁶

בשנת 1939 התקינו בעיירה Schwarzenburg קרוב לעיר ברן, בשווייץ, משדר short wave transmitter. בשנת 1954 הוסיפו למתקן אנטנה ששידרה בתדרים 6.1-21.8Mhz ובשנת 1971 הוסיפו אנטנה נוספת, בעוצמה חזקה יותר. מאז שנות ה-1970, תושבי האזור החלו להתלונן על תופעות גופניות. במרץ 1990, קבוצת תושבים הגישו עצומה מגד המתקן למשרד הממשלתי Swiss Federal Department of Traffic and Energy (SFDTE). באוקטובר 1990, המשרד הממשלתי החליט לבצע מחקר, לבדוק את התופעות. המחקר בוצע ע"י 15 רופאים וחוקרים, רובם מהאוניברסיטה של ברן, וחלקם ממשרדי ממשלה. הדו"ח המסכם את הממצאים, (Altpeter et al. (1995), הוגש באוגוסט 1995.

החוקרים ערכו מחקר מדויק, שכלל יומן סימפטומים מפורט, ומצאו עליה ניכרת במספר סימפטומים אצל אנשים שהתגוררו קרוב למתקן המשדר, שהיו חמורים יותר אצל מי שגר קרוב יותר, וחמורים ובמיוחד בזקנים. התופעות כללו: עצבנות יתר, קשיי שינה (קושי להירדם), קושי להמשיך לישון לאחר שנרדמים, חולשה כללית וכאבי פרקים.

התופעה המטרידה ביותר היתה קשיי שינה – מכיוון שהתוצאה היתה עייפות מתגברת ותחושה כללית רעה. החוקרים ציינו שהפרעות השינה נראו בהתאמה לעוצמת החשיפה שנמדדה בשעות הלילה – עוצמה ממוצעת של 0.7 מיקרואט לס"מ², ובעוצמה מקסימלית שנמדדה של 1.85 מיקרואט לס"מ².

באנשים שגרו בסביבה שהעוצמה הממוצעת בו היתה 3.8 מיקרואט לס"מ² נמצא במחקר קשר ברור עם הפרעות גופניות, כולל תחושת אי-שקט ועצבנות, הפרעות שינה, כאבים בגוף וליחה מרובה/שיעול.

בעקבות המחקר – המתקן המשדר ב-Schwarzenburg נסגר.

השפעות הקרינה בפולסים

ידוע ממחקרים רבים ממדינות שונות שקרינה המשודרת בפולסים מזיקה לגוף הרבה יותר מאשר קרינה רציפה, מפני שהם גורמים לתגובה ביולוגית חזקה יותר Belyaev, 2015.¹¹⁷ המחקרים מצביעים על כך שמתרחש שידור בפולסים בפיזיולוגיה התקינה של תאי העצב במוח, וזו אחת הסיבות שיש תגובה מוגברת בתגובה לפולס, בשל "התנגשות" במולקולות שונות.

Pangopoulos et al., 2013 מתאר שהתגובה הביולוגית משתנה הן לפי המודולציה הספציפית של הגל והן לפי המולקולה המסוימת שהפולס מתנגש בה:¹¹⁸

Huber et al., 2005 הדגישו שחשיפה לקרינת רדיו-מיקרוגל בפולסים הביאה לשינויים מקומיים בזרימת הדם בכלי דם במוח (cerebral blood flow (rCBF. ההשפעה של המודולציה היתה משמעותית במיוחד

באזור ה-dorsolateral pre-frontal cortex של המוח. בנוסף ראו שהשינויים בזרימת הדם בכלי הדם המוחיים השתנו עם השינוי במודולציה, אבל לעוצמה משתנה של SAR לא היתה השפעה רבה.¹¹⁹

במסמך צבאי משנת 1975, החוקר Reno הדגים שכאשר מודדים קרינה המשודרת בפולסים, אין משמעות למדד "רמה ממוצעת", אלא יש להדגים את המודולציה של הגל ולבצע מדידות מתאימות כדי לאפיין אותו. Tsurita et al., 1999 RENO הדגים שבחשיפה חוזרת לפולסים בתדר החשמל, הופיע בתאים בריאים וגם בתאים סרטניים חלשים אך עם פעימות (פולסים) השפיעו על תהליכים ביולוגיים. פולס יחיד בתבנית חוזרת הגביר את הפעילות הספציפית של messenger RNA (mRNA) בתאי בלוטת רוק של חרק, לאחר 45 דקות, ואפילו לאחר 15 דקות של חשיפה. וכשחזרו על סדרה של פולסים משתנים pulse train ראו השפעה רק לאחר 45 דקות של חשיפה. Walleczeck and Budinger, 1992 הדגים שינויים בסיגנל של הסידן בלימפוציטים שנחשפו לשדות מגנטיים המשודרים בפולסים.¹²¹

Sage, 2015 תיארה את ההשפעות של קרינה המשודרת בפולסים במקרה של אנשים הסובלים מרגישות לקרינה: *"Pulsed electromagnetic fields (PEMF) and radiofrequency radiation (RFR) can disrupt homeostasis and desynchronize normal biological rhythms that maintain health."*¹²²

החוקרת, שהיא אחת מעורכי הגוף המחקרי הנרחב Bioinitiative Report,¹²³ מסבירה שמכיוון שהאלקטרו־פיזיולוגיה של הגוף נשלטת באמצעות אוסצילציות (תנועות סיבוביות) חלשות ולא-לינאריות, אשר מארגנות את תפקוד התא ותפקוד הרקמה ושומרות על יציבות המערכות של האיבר, ישנה השפעה חזקה מאוד ל"התערבות החיצונית" מצד שדות אלקטרו־מגנטיים לא טבעיים מעשה ידי אדם, שיכולים לתת לתאים מידע מוטעה ("disruptive signaling") שעלול לגרום לתפקוד לא תקין של תאי קצב pacemaker cells בלב, במערכת העיכול ובמוח, ולהוציא את תפקוד התאים מהסנכרון הטבעי. זהו אחד המנגנונים שבאמצעותו Stress פיזיולוגי, בין אם ממקור של חשיפה לכמיקלים או לקרינה, מזיק להומיאוסטזיס. והפרה ממושכת בהומיאוסטזיס מביאה במשך הזמן לירידה בעמידות ולנזק גופני.

מדוע כל המידע לגבי תקני הבטיחות מוצג תמיד רק במונחים של "עוצמה ממוצעת"? האם מתוך בורות? האם המומחים אינם יודעים למדוד קרינה כמו שצריך? או אולי יש הטעה מכוונת של הציבור?

Kostoff et al. 2020 קבוצה של חוקרי סביבה, מדיניות ציבורית וניו-טוקסיקולוגיה ממספר מדינות, פרסמו מאמר מסכם רחב-היקף, בו התייחסו לשלל ההשפעות הבריאותיות המזיקות הצפויות מהניסוי הציבורי של יישום טכנולוגיות 5G. הם סיכמו את הדברים בתרשים הבא:¹²⁴

				
Adverse Health Effects of Wireless Radiation on Humans				
Metabolic Disturbance	Reactive Oxygen Species Generation	Genotoxicity and Carcinogenicity	Immunotoxicity and Inflammation	Apoptosis and Necrosis
Discomfort Symptoms	Sensory Disorders	Sleep Disorders	Congenital Abnormalities	Precancerous Conditions
CANCER	NEURODEGENERATION	INFERTILITY	NEUROBEHAVIORAL	CARDIOVASCULAR

מנגנוני ההשפעה המשוערים: מחקרים מוניסטיים רבים תיארו את האינטראקציות הלא-תרמיות בין שדות אלקטרו־מגנטיים ורקמות ביולוגיות, כפי ש-Belyaev 2015 מציג בסקירה מקיפה.¹²⁵ Blackman et al הציעו ב-1989 שמדובר ב"חלונות" של תגובה מוגברת לעוצמה ספציפית של קרינה בתדרים השונים.¹²⁶ Liboff 1985, חוקר יסודי ומעמיק, הציע הסברים לגבי השפעות רזוננס.¹²⁷ Panagopoulos et al 2002 הציעו ששדה חיצוני שנמצא באוסצילציה (סיבוב) שחרר יונים שנמצאים בחלק השטחי של ממברנת פלזמה, ושפעילות יונית שלא סגורות היטב משנות את האיוון האלקטרוכימי של התא ומשפיעות כך על תפקודו.¹²⁸

פרידמן וזגר ממכון ויצמן הציעו במאמר שזכה להערכה עולמית ואזכורים רבים, מנגנון שלפיו ישנה הפעלה של short-term ERK באמצעות תדרי הקרינה האלקטרומגנטית.¹²⁹ Giuliani et al. 2009 חקרו אפקט תאי שהם כינו "Zhadin current", על שם החוקר זדין. האפקט כולל איזורי אקסיטציה באזורים מזוסקופיים של התא, שמביא ליצירת זרמים חשמליים ובעקבות כך גם זרמים מגנטיים בתא.¹³⁰ Zhadin עצמו תיאר בשנת 2010 את המנגנון קוואנטי שהסביר את האפקט הקרוי על שמו.¹³¹ Blank and Goodman הדגישו בשנת 2011 שה-DNA מציג שתי תכונות של אנטנה פרקטלית בתוך שדה אלקטרומגנטי, ואלה הם הולכה של אלקטרונים וסימטריה עצמית.¹³²

ישנם מנגנוני השפעה הקשורים לשינויים בממברנת התא, כפי שתואר ע"י Litovitz ועמיתיו במספר מאמרים בשנות ה-1990.¹³³ ישנם שינויים בממברנה הקשורים ב-lipid peroxidation.^{138 137 136 135 134 133} 141 140 139 Pall מתאר את ההשפעה על הממברנה באמצעות תעלות סידן תלויות מתח (VGCC).^{144 143 142} 146 145

ידועה גם השפעה של קרינה אלקטרומגנטית באמצעות mRNA (דבר שיכול לעורר מחשבה לגבי אינטראקציה בין הקרינה לבין גורמים אחרים המשפיעים באמצעות mRNA).^{147 148 149 150} הוצעו גם השפעות באמצעות שינויים אפי-גנטיים.¹⁵¹ והפרעה למנגנוני התיקון של ה-DNA.^{152 153 154}

מחקרים המתייחסים ספציפית לתדרים של גלים מילימטריים כולל 5G

מחקר רוסי בין השנים 75-1970 חשף בעלי חיים לגלים מילימטרים בעוצמה שלא מחממת, למשך 15 דקות ביום בלבד. נמצאו שינויים משמעותיים במערכת העצבים המרכזית וגם הפריפריה, שינויים בחדירות דפנות כלי הדם, שינויים בתגובות הרפלקסים במערכת העצבים, שינויים המטופווייטיים ולימפטיים.¹⁵⁵

סקירה עדכנית של הפרלמנט האירופי, עוסקת גם היא בהשלכות הבריאותיות של 5G 35. כותבת הסקירה מסיקה כי הספרות האקדמית העדכנית מראה שלקרינה סלולרית מתמשכת יש השפעות ביולוגיות, בייחוד אם מתייחסים למאפיינים הייחודיים של 5G: **השילוב של גלים מילימטריים, תדרים גבוהים יותר, ריבוי תחנות השידור וריבוי החיבורים.**

ישנה השפעה ייחודית של גלים מילימטריים על העור של בני האדם, השפעה שיכולה לגרום לתופעות של כאב, כאשר יש בסביבה שימוש בגלים מילימטריים. במקרה, השתתפתי במחקר בתחום הזה במעבדה של המורה שלי לפיזיקה, פרופ' פלדמן. עמיתי הפיזיקאים, פרופ' פלדמן, פרופ' בן ישי ותלמידיהם מהמעבדה לפיזיקה באוניברסיטה העברית ובאוניברסיטת אריאל הדגישו שבעור של בני אדם ושל קופי-אדם high primates, בלוטות הזיעה בשכבה העמוקה של העור פולטות את הזיעה אל שכבת האפידרמיס בצינור מפותל בצורת סליל, הדומה בצורתו לאנטנה הליקלית (סלילית) ויש בו הולכה אלקטרומגנטית.

The electromagnetic response of human skin in the millimetre and submillimetre wave range 3343

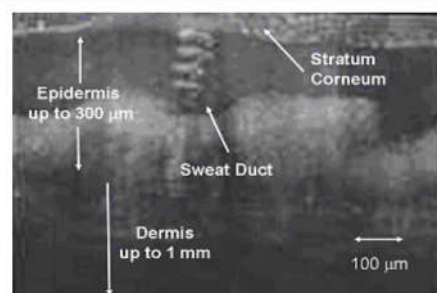
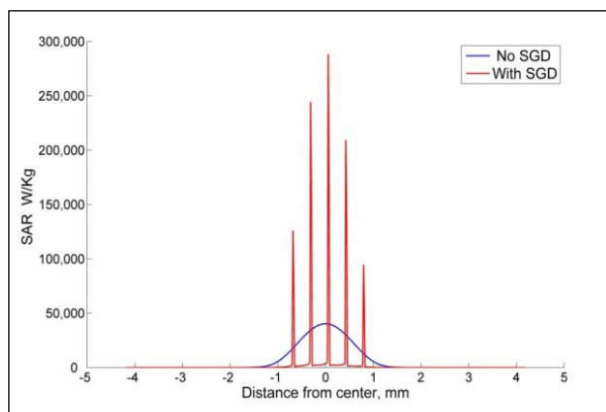


Figure 2. 3D optical coherence tomography image (reproduced with permission from ISIS GmbH) of a single sweat duct in the epidermis layer (Feldman et al 2008). (Reproduced with permission from Feldman et al (2008); Copyright 2008, American Physical Society.)

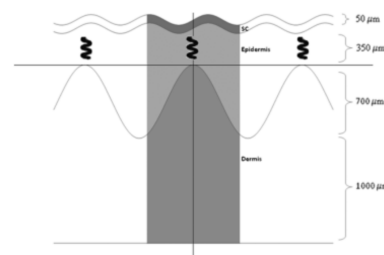
156

כאשר בדקו לאילו תדרים ספציפיים ה"אנטנה" העורית מגיבה, נמצא שהיא מגיבה לתדרים בטווח סוב-טרה-הרץ, או גלים מילימטריים – האופייניים לתשדורת בטכנולוגיית 5G.¹⁵⁷ ה"אנטנות" העוריות האלה, שלא היו ידועות עד שנת 2008 בערך, משפיעות על יכולת הקליטה בעור של קרינת רדיו-מיקרוגל, כפי שהודגם בהדמיית מחשב ע"י Shafirstein & Moros, 2011.¹⁵⁸



הקו הכחול בתמונה מראה כמה SAR ייספג בעור כאשר אין שם בלוטת זיעה שהיא סליל אשלטרומגנטי. הקווים האדומים האנכיים מראים את עוצמת הקרינה שתיקלט בעור כאשר יש בו את בלוטת הזיעה – ההבדל הוא ניכר. הקרינה שתיספג בעור תיקלט בו עם תחושה של חום/כוויה, או דקירת מחט.

חוקרים מיפן, ביחד עם דר' פול בן ישי, הדגישו ומיפו את הפיזור של בלוטות הזיעה האלה בעור,¹⁵⁹ ומצאו את טווח התדרים של הבלוטה בתפקוד רגיל.¹⁶⁰ החוקר איתי חיות הדגים את מבנה הבלוטה בצורה מדויקת יותר בעזרת הדמיית מחשב.¹⁶¹ החוקרת נעה בצלאל הדגימה בהדמיית מחשב את ה"תשדורת" הצפויה מהעור כתוצאה מנוכחות בלוטות הזיעה הייחודיות.¹⁶³ החוקרת אנה קוצ'נב סיכמה את מה שידוע בספרות המדעית לגבי בלוטות זיעה והאינטראקציה שלהן עם קרינה אלקטרומגנטית.¹⁶⁴



עמיתי הפיזיקאים פרסמו מכתב התראה שמסביר לפי הבנתם המקצועית, שתקשורת במרחב הציבורי ובמיוחד WI FI בתדרי גלים מילימטרי עלול לגרום לבעיות וסיכונים בריאותיים בבני אדם.¹⁶⁵

Potential Risks to Human Health Originating from Future Sub-MM Communication Systems

Yuri Feldman¹ and Paul Ben-Ishai^{1,2}

¹Applied Physics Department, the Hebrew University, Jerusalem, Israel

²Department of Physics, Ariel University, Ariel, Israel

ופרסמו מאמר המתריע שלא ניתן לשלול סיכונים צפויים.¹⁶⁶ הם הסבירו ש בתדרי 5G האינטראקציה בין העור לבין גלי הקרינה היא מורכבת יותר, כבר לא מדובר בספיגה ישירה בלבד של קרינה (SAR). הסיבה היא מפני שאורך הגל מתקרב לגודל של המבנים בעור, מה שיכול ליצור מצב של "גל עומד" בין שכבות העור. בלוטת הזיעה עצמה מתפקדת כאנטנה והגלים המילימטריים יכולים להיספג בקלות אל תוך העור באמצעות בלוטות הזיעה, מה שפותח פתח לתגובות שאינן תלויות בחימום בלבד.

The human skin as a sub-THz receiver – Does 5G pose a danger to it or not?

Noa Betzalel^a, Paul Ben Ishai^{a,b}, Yuri Feldman^{a,*}

^a Department of Applied Physics, The Rachel and Selim Benin School of Engineering and Computer Science, The Hebrew University of Jerusalem, Edmond J. Safra Campus, Jerusalem 91904, Israel

^b Department of Physics, Ariel University, Ariel 40700, Israel



Zhadobov et al., 2011 תיאר אינטראקציות בין גלים מילימטריים לגוף האדם. הוא מתייחס לאינטראקציה בין הגלים המילימטריים לעור, למערכת העצבים, ולמערכת החיסון.¹⁶⁷ Makar et al. הראה בניסוי על עכברים שעברו הקרנה בגלים מילימטריים שישנה השפעה אינפלמטורית, כלומר שהקרינה משפיעה על תפקוד תאי T, תאי B ומקרופאגים, השפעה המתווכת ככל הנראה על ידי קצות עצבים שמופעלים"י הקרינה דרך העור.^{168 169} Rojavin et al., 1998 הראו שגלים מיליטריים, שהשתמשו בהם לטיפול נגד מלנומה, הורידו את יכולת הפרוליפרציה של תאי מלנומה עוריים.¹⁷⁰ Logani et al., 2006 תיאר אינטראקציה של גלים מילימטריים עם תאים של מערכת החיסון Natural killer cells.¹⁷¹

Szabo et al., 2006 הדגישו שגלים מילימטריים יכולים להשפיע על המבנה של ממברנת התא. במקרה הזה ההשפעה היתה הפיכה.¹⁷² Ramundo-Orlando et al., 2007; 2009 הראו שינויים בחדירות של ממברנות, ושיערו שהמנגנון הוא שגלים מילימטרים יכולים להשפיע על האוריינטציה של מולקולות טעונות שנמצאות בגבול בין מים לממברנה.^{173 174}

Habauzit et al., 2014 בדקו האם ניתן לשנות ביטוי גנטי באמצעות גלים מילימטריים, ללא חימום.¹⁷⁵ הם ראו בניסוי שגם תוך הקפדה להישאר במסגרת תקן ICNIRP, כן נוצרה בתא תגובה של התחממות ובניסוי נמצאה כמות גדולה של שינויים גנטיים – **מה שמראה שתקן החשיפה הוא "מתירני" מדי, כלומר לא מגן מספיק אפילו בפני השפעות של חימום.** להסברת התופעה הם הציעו שני מנגנונים: ראשית הם הציעו שאופן החימום בגלים המילימטריים כרוך בהגדלה של אפקט הסיבוב של מולקולות המים, ושנית, ייתכן שהגלים המילימטרים משנים את מסלול התגובה האופייני שבד"כ מתבטא בנוכחות חלבוני heat shock.

Mahamoud et al., 2016) בדקו את ההשפעה של גלים מילימטריים על מטבוליזם של תאים בעור (קרטינוציטים) והעריכו השפעה של הגנום ותכולת ATP. לאחר שחשפו את התאים גם ל-2-Deoxyglucose הם מצאו ירידה בתכולת ה-ATP בתא וכן מצאו כמות גדולה של שינויים ב-transcriptome שהשפיעה על הביטוי של 632 גנים. הם ציינו שהגנים שהיה שינוי בהפעלתם, הופעלו דרך מסלול JAK/STAT signaling pathway.¹⁷⁶

"THE FIFTH generation of wireless communication technology (5G) promises to facilitate transmission at data rates up to a factor of 100 times higher than 4G. For that purpose, higher frequencies (including millimeter-wave bands), broadband modulation schemes, and thus faster signals with steeper rise and fall times will be employed, potentially in combination with pulsed operation for time domain multiple access."

5G is designed as a ubiquitous communication system spanning applications such as high-bandwidth mobile data and telephony, real-time machine-to-machine communication (e.g., autonomous mobility), and the Internet of Things (IoT)."

כלומר, הטכנולוגיה של אנטנות סלולריות 5G אינה זהה לקיים, ואפילו לא ממש דומה לקיים. היא מיועדת להעברה של כמות פי 100 של מידע, ולצורך כך ייעשה שימוש בתדרים גבוהים יותר, במודולציה שונה, ובשימוש בפולסים כדי לאפשר שימוש של משתמשים רבים בו-זמנית. 5G מיועדת כמערכת שעושה הכל בבת אחת, מעבירה נתונים בפס רחב וגם סיגנל של טלפון, העברת מידע ב-real-time בין מכונות, וגם Internet of Things.

באנטנות הייעודיות לשימוש בטכנולוגיית 5G, אנטנות מסוג MASSIVE MINO, הפועלות בטכנולוגיה שנקראת Phased array. ישנם 64 מוקדי שידור בכל אנטנה, שבאים בזוגות, כלומר ישנם 128 מוקדים המשדרים בו-זמנית. טכנולוגיית השידור כוללת השלכה של הקרן לרחוק - BEAM FORMING – שימוש באלומה צרה ומדויקת לכיוון מכשירי הקצה, דבר שלא היה קיים ב"דורות" הקודמים של האנטנות בישראל. נוסף על כך, קצב העברת הנתונים הגבוה ברשת ה-5G וכן הפרישה הנרחבת של אנטנות הנחוצה לשם כך, עשויים להתבטא בכמות מצטברת גבוהה מבעבר של קרינה סלולרית.

לפי המסמך "היבטים בריאותיים של פריסת תשתיות הדור החמישי של הטלפוניה הסלולרית (5G)" שהוכן ע"י מרכז המחקר והמידע בכנסת, טכנולוגיית ה-5G :

מתאפיינת בהעברת מידע בשיהוי נמוך, ותומכת בתקשורת בין מספר עצום של רכיבים. על מנת לאפשר את המאפיינים שתוארו לעיל, רשת דור 5 צפויה להשתמש בתדרים גבוהים מאד, והיא תצריך שילוב של אנטנות גדולות מהדורות הקודמים יחד עם ריבוי של אנטנות בסיס קטנות יותר, חלקן בתוך מבנים, שהמרחקים ביניהן יהיו קטנים. ועיקר השימוש בצפוי בטכנולוגיה הוא לצורך "האינטרנט של הדברים", כלומר בריבוי יישומים שמטרתם קישור והפעלה של פעילויות רבות במרחב הציבורי כגון: תעבורה אוטונומית, ערים חכמות, איסוף אשפה מבוקר ועוד.

ציטוט מתוך מסמך המחקר של הכנסת:

לדברי נתי שוברט, סגן מנהל מינהל הנדסה (ספקטרום) במשרד התקשורת, יש שורה של הבדלים טכנולוגיים מרכזיים בין הדורות הקודמים של הטלפוניה הסלולרית לבין הדור החמישי, המתבטאים בעיקר ביכולת הקיבולת של הרשת וביכולתה לתמוך בסוגים שונים של שירותים. אלה כוללים בין השאר:

א. **קצב העברת מידע:** בדור 5 קצב העברת המידע צפוי להיות גדול פי אלף ויותר מאשר בדור הרביעי - הורדת נתונים בקצב שיא של 20 אלף מיליון ביט (bit) בשנייה והעלאת נתונים בקצב שיא של 10 אלף מיליון ביט בשנייה. יכולת זו קרויה Enhanced Mobile Broadband (EMBB) או פס רחב נייד משופר, ובאמצעותה ניתן לספק מהירויות גבוהות עבור יישומים כגון: גישה לאינטרנט, שיחות ועידה בווידאו, מציאות מדומה (VR) ומציאות רבודה.

ב. **אמינות תהליך העברת המידע:** רשת דור 5 תתאפיין בהעברת מידע בשיהוי נמוך (פחות delay) ובאמינות גבוהה. יכולת זו קרויה Ultra Reliable Low Latency (URLL) ומשמשת יישומים מיוחדים כגון אוטומציה

תעשייתית, יישומים רפואיים חדשים, כלי רכב אוטונומיים, תחבורה חכמה ותקשורת בין מכונות (Machine to Machine) MTM -

ג. **תמיכה בתקשורת בין מספר עצום של רכיבים Massive IoT**: טלפוניה סלולרית דור 5 תאפשר ליצור מיליארדי חיבורים בין מקומות שונים ברשת, שבאמצעותם יתבצע איסוף מידע ואוטומציה. כיום התעשייה מתמקדת בארבעה תחומים עיקריים של האינטרנט של הדברים: ערים חכמות, תעשייה, תחבורה ובית חכם. מגוון התחומים צפוי להתרחב עם התפתחות הטכנולוגיות

ד. **תמיכה בצפיפות גבוהה של מתקני קצה**: רשת דור 5 תאפשר תמיכה בלפחות מיליון אמצעי קצה (טלפונים ניידים) בשטח של 1 קילומטר מרובע

ה. **תחומי התדרים**: רשת דור 5 צפויה להשתמש בתדרים גבוהים מאוד, למשל בתחומי תדרים של 3,500 מגה-הרץ (כלומר 3.5 ג'יגה הרץ) ו-24,000 מגה-הרץ (24 ג'יגה הרץ) על מנת לאפשר הגדלת הקיבולת ויכולת השימוש בפס רחב ובשיהוי נמוך.

בהתאם לפונקציות המשתנות, גם **המרכיבים הפיזיים של רשת דור 5** יהיו שונים. מכיוון שדור זה מתבסס על שימוש בתדרים גבוהים באורכי גל נמוכים, **המרחק בין התאים יהיה קטן יותר**. יתקיים שילוב של אנטנות גדולות מהדורות הקודמים יחד עם **ריבוי של אנטנות בסיס קטנות יותר שהמרחקים ביניהן יהיו קטנים** (מספר מאות מטרים בין בסיס לבסיס). בנוסף, בתאים הסלולריים של דור 5 תיושם **טכנולוגיית "הטיית אלומות" (beam steering)** שמאפשרת העברת מידע ישירות בין האנטנה לבין מכשיר הקצה הסלולרי, זאת בהשוואה לשידור "רחב" ולא ממוקד המתבצע כיום מאנטנות דור 3 ודור 4. זאת ועוד, מכיוון שלגלים המילימטריים יכולת חדירה מוגבלת למבנים, יהיו גם **אנטנות בתוך המבנים** שיאפשרו את מעבר התקשורת מן החוץ אל פנים המבנה ואת התקשורת בתוך המבנה.

זה מוצג כאילו מדובר בדבר כל כך נפלא ומתוחכם, אך בפועל, כדי לקבל אינטרנט מהיר, הנה המחר שכל אזרחי המדינה וכל ילד בתוך ביתו יצטרך לשלם:

- אנטנה ממש בקרבת הבית, בכל כמה מאות מטרים, יהיו גם אנטנות גדולות מהדורות הקיימים וגם אנטנות קטנות רבות, המוסתרות בתוך מבנים – זה מכוער, גם מזיק לסביבה, וגם צורך חשמל רב
- האנטנות יפעלו בתדרים גבוהים – גלים מילימטרים. זה לא דבר טוב – תדרים גבוהים מכילים הרבה יותר אנרגיה בתוכם מאשר תדרים נמוכים, לכן הם יכולים להעביר יותר מידע, אך גם מזיקים יותר
- האנטנה בחוץ מתקשרת עם אנטנה בתוך הבית עצמו (!) כי הקליטה אל תוך הבית אינה מספיק טובה – זה אם בני הבית רוצים להשתמש בטכנולוגיה, ומתקינים את האנטנה הפנימית
- האנטנה שבחוץ משדרת **"הטיית אלומות"** – כלומר אלומה צרה של קרינה אלקטרומגנטית משודרת ישירות אל מכשיר הטלפון עצמו, אל תוך הבית
- כל אנטנה תומכת במכשירים של משתמשים רבים! שנמצאים במרחק של קילומטר סביב הבית - כלומר גם בזמן שבני הבית ישנים ולא משתמשים בטכנולוגיה, האנטנה שליד ביתם ממשיכה לשדר עבור המשתמשים האחרים
- האנטנה שבחוץ מתקשרת עם אגף התאורה וניהול התנועה של "עיר חכמה", וגם איסוף אשפה חכם וכו' – ולכן משדרת כל הזמן, גם בשעות הלילה, כשלבני הבית אין תועלת מהשימוש באינטרנט או בטלפון

לפי המשרד להגנת הסביבה – הפריסה הצפופה של מוקדי השידור בדור החמישי תגרום לכך שהחשיפה לקרינה מכל מוקדי השידור תהיה "יחסית שווה", והיא מוערכת בעד 5 מיקרו-וואט לסנטימטר מרובע.

כלומר – מדובר בעוצמת שידור גבוהה יותר מזו שהיתה בשגרירות ארה"ב במוסקבה. לא יהיה שום מקום שאפשר ללכת אליו כדי להימנע מחשיפה הזו לקרינה, כי היא תהיה הכל מקום, כל הזמן.

ואדם שסובל מרגישות לקרינה סביבתית – ולא משתמש בטלפון סלולרי או ב-Wi Fi בביתו כי הדבר גורם לו לכאבים בגוף- מה יעשה אדם כזה או ילד כדי להימנע מחשיפה? לא יהיה לאן לברוח?

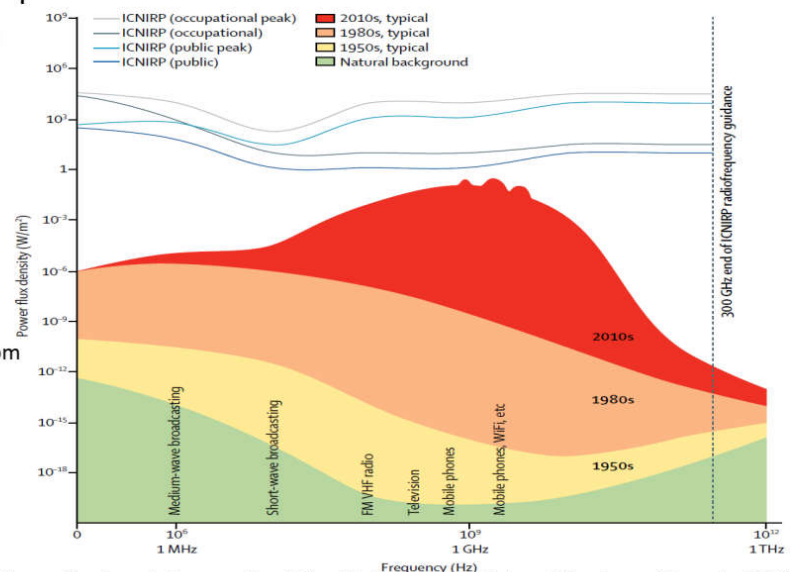
על סמך מה יכול המשרד להגנת הסביבה לומר מה תהיה רמת הקרינה הסביבתית? זה משוער בלבד

- אין למשרד שום מכשירי מדידה למדידת שדות או קרינה בתדר 5G – הכל מבוסס על השערות וחישובים תיאורטיים... אין מכשירים למדידת 5G מחוץ למעבדה
- למשרד להגנת הסביבה אין אפילו מכשירים למדידת WI FI – לכן גם תוצאות המדידה בבתי הספר לא אמינות

האמת היא – שעוצמת הקרינה הסביבתית בעולם כבר עברה מזמן כל גבול סביר – החשיפה לתדרי רדיו-מיקרוגל וגלים מילימטריים אינה זניחה

Changing Radiofrequency (RF) Background Levels Increasing Human Exposures

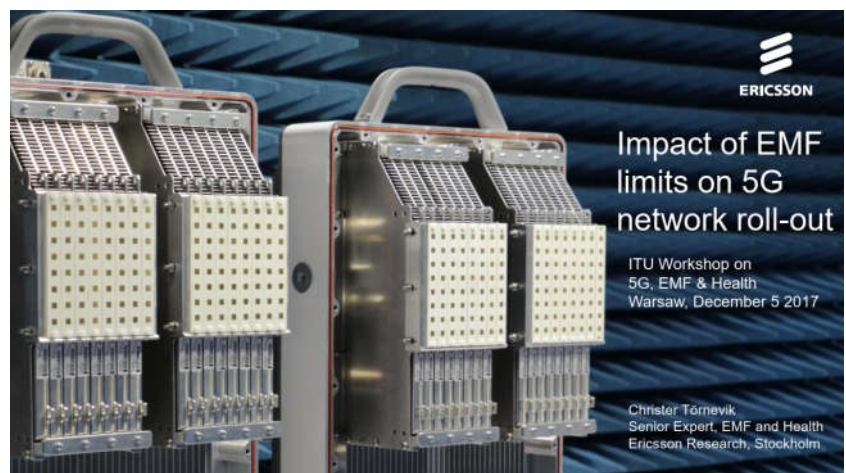
- Today mobile phone subscriptions exceed World's total population
- 5G is resulting in unprecedented densification of radio transmitters in our environment
- Current RF levels are 10^{18} (Quadrillion) times higher than natural background levels
- Children born today are exposed to RF from cradle to grave
- No option to "opt out"
- Earth lifeforms have not evolved under such novel exposure conditions



Source: Planetary electromagnetic pollution: it is time to assess its Impact (Bandara and Carpenter 2018)

מומחים מתחום התעשייה – שכנראה מבינים בערכי הקרינה הצפויה קצת יותר מאשר המשרד להגנת הסביבה - מצהירים שאי אפשר לשמור על קרינה סביבתית נמוכה, וטוענים שכדי לאפשר פרישה של הטכנולוגיה 5G, יש צורך להעלות את הערכים של תקני הבטיחות, כלומר לאפשר חשיפה גבוהה יותר לקרינה.^{179 178}

כך גם מוצג במצגת להלן – של חברת ERICSSON:

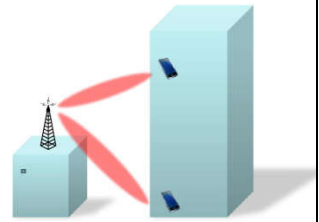


היצרנים מסבירים שהטכנולוגיה היא שונה, ויש אתגרים טכנולוגיים ניכרים בהתאמתה לתקני הבטיחות הנדרשים, במיוחד באירופה בה יש הקפדה רבה יותר על הבטיחות:

EMF challenges for 5G

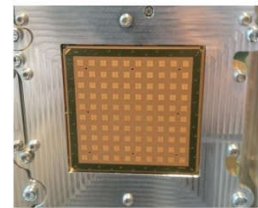
› Massive MIMO and beamforming

- More complex EMF compliance assessments
- Potentially higher EIRP and larger EMF compliance boundaries (exclusion zones) than for conventional antennas if theoretical maximum power is used for all beams
- Site design of increasing importance – especially in countries using limits lower than ICNIRP guidelines



› Frequency bands above 10 GHz

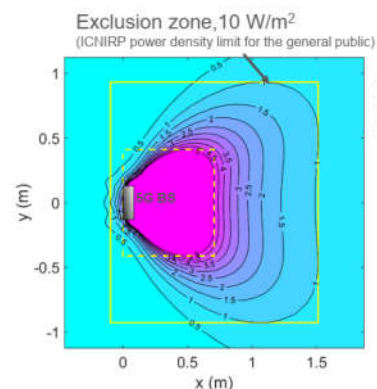
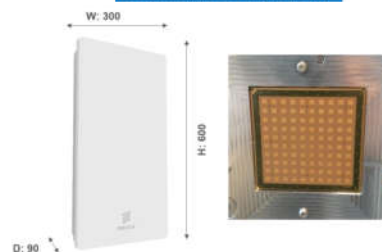
- EMF assessment methodology and standards available but need to be further refined
- International EMF limits more conservative in the nearfield which may lead to larger compliance distances for small cell base stations



© Ericsson AB 2017 | 2017-12-05 | Page 2

28 GHz 5G massive MIMO small cell

Ericsson AIR 5121
28 GHz
512 antenna elements
8 beams
< 1 W total output power
24 dBi antenna gain
Beam steering: $\pm 60^\circ$ (h), $\pm 15^\circ$ (v)



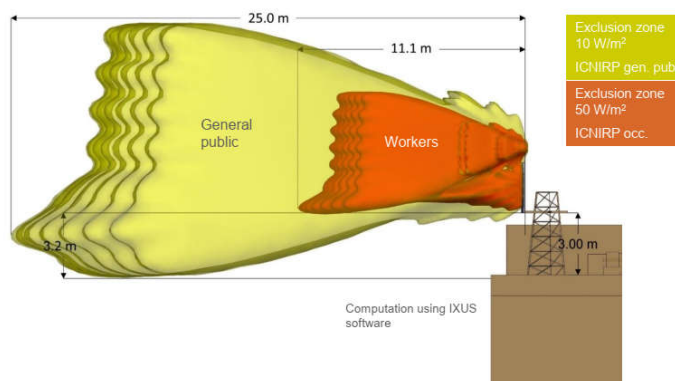
ICNIRP limit compliance not an issue for normal installations – although larger exclusion zone than for 3G/4G
10x larger exclusion zone with 1/100 of ICNIRP – installations may be challenging

© Ericsson AB 2017 | 2017-12-05 | Page 3

3.5 GHz 5G site with massive MIMO



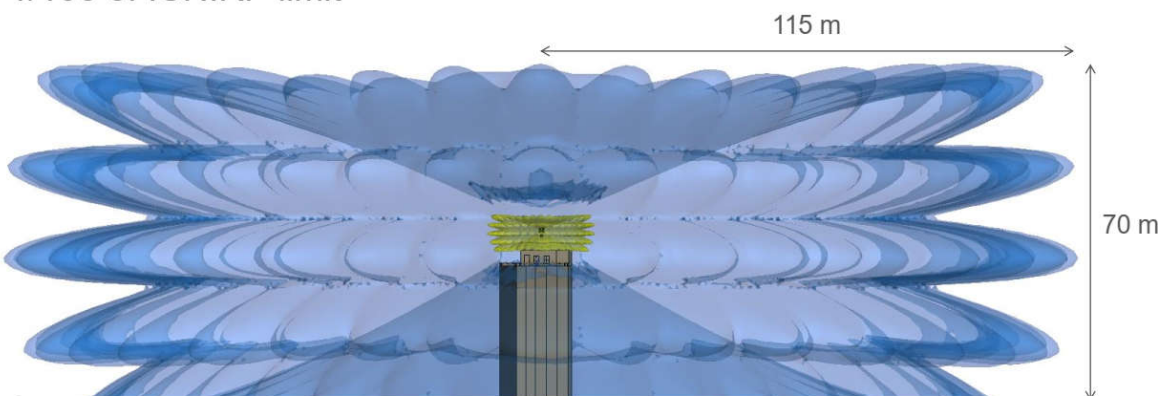
- 3.5 GHz, 200 W
- Massive MIMO (64 elements)
- EIRP of 72 dBm
- Installation on existing site with 2G, 3G and 4G antennas
- Theoretical maximum power (100% simultaneous utilization) assumed for all antennas



Very large exclusion zone due to unrealistic power - may lead to substantial 5G deployment challenges
IEC 62232 (2017) and ITU-T K.100 standards open up for use of actual maximum output power (95th percentile)

Impact of lower national EMF limits

1/100 of ICNIRP limit



Size of exclusion zone
makes 5G network roll-out
a major problem or impossible

Exclusion zone
10 W/m²
ICNIRP limit

Exclusion zone
0.1 W/m²
1/100 of ICNIRP limit

© Ericsson AB 2017 | 2017-12-05 | Page 9

במדינות שבהן סף החשיפה לקרינה מחמיר קצת יותר מישראל – היצרנים מתריעים שתהיה בעיה משמעותית לפרוש את הטכנולוגיה – כי ידוע שהיא תקרין הרבה יותר וגם למרחק הרבה יותר גדול, מאשר מה שאומרים לנו המומחים במשרד להגנת הסביבה

Conclusions



- › EMF compliance may be a challenge for 5G massive MIMO sites if assuming theoretical maximum power for all beams
- › International standards IEC 62232 and ITU-T K.100 open up for use of actual maximum power to perform realistic EMF compliance assessments
- › Statistical model to determine actual maximum power of 5G massive MIMO antennas has been developed: found to be around 25% of theoretical maximum power for 8x8 array antennas
- › In countries with EMF limits significantly below the international science-based ICNIRP limits the roll-out of 5G networks will be a major problem

לטענת חברת ERICSSON, סטטיסטית ניתן לשער שרוב הזמן יופעלו רק כ-25% מן המוקדים

מניין הם יכולים לדעת או אפילו לשער מה יהיה היקף השימוש בטכנולוגיה בישראל? בה כל האנשים "מכורים" לשימוש בטלפונים סלולריים ובטכנולוגיה אלחוטית, ולא עוזבים את המכשירים שלהם בכל רגע ביום?

To:

FCC Commissioners
U.S. Senate Committee on Health, Education, Labor and Pensions
U.S. Senate Committee on Commerce, Science, and Transportation
July 9, 2020

Topic: G5 millimeter wave technology (Sub Terahertz frequencies/ Sub-THz)

A group of physicists from the Hebrew University in Jerusalem, together with several physicians, have researched "G5" millimeter wave technology (Sub Terahertz frequencies) and its interaction with the human body. I participated partly in this research.

- (1) Public exposure to millimeter waves, in the sub-Terahertz frequency range, is currently less common. If these devices fill the public space they will affect everyone, including the more susceptible members of the public: babies, pregnant women, the elderly, the sick and electro hypersensitive individuals.
- (2) Human sweat ducts transmit and perhaps also receive electromagnetic waves that reflect the person's emotional state, as an extension of the sympathetic nervous system that innervates sweat ducts
- (3) These newly suggested physiologic and psychological functions of human sweat ducts have not yet been researched by neurophysiologists or by psychologists
- (4) Computer simulations have demonstrated that sweat glands concentrate sub-terahertz waves in human skin. Humans could sense these waves as heat. The use of sub-terahertz (Millimeter wave) communications technology (cellphones, Wi Fi, antennas) could cause humans to percept physical pain via nociceptors. Millimeter waves have already been used as a weapon by the military – and are KNOWN to cause pain.
- (5) When G5 WI FI is spread in the public domain we may expect more of the health effects currently seen with RF/ microwave frequencies including many more cases of hypersensitivity (EHS), as well as many new complaints of physical pain and a yet unknown variety of neurologic disturbances.
- (6) It will be possible to show a causal relationship between G5 technology and these specific health effects. The affected individuals may be eligible for compensation.

1. החשיפה הציבורית לגלים מילימטריים, בתדרי סוב-טרה-הרץ, היא כרגע פחות נפוצה. כאשר המכשירים המשדרים האלה יהיו במרחב הציבורי, הם ישפיעו על כולם, כולל על האנשים הרגישים יותר בחברה: תינוקות, נשים בהריון, הזקנים, החולים והרגישים לקרינה.
2. בלוטות הזיעה של האדם משדרות וייתכן שגם קולטות גלים אלקטרומגנטיים, אשר משקפים את מצבו הרגשי של האדם, כאקסטנציה של מערכת העצבים הסימפתטית אשר מעצבת את בלוטות הזיעה
3. התפקודים הפיזיולוגיים והפסיכולוגיים המוצעים, שלא היו ידועים, עדיין לא נחקרו על ידי מומחים בנירופיזיולוגיה או בפסיכולוגיה
4. סימולציות מחשב הדגימו שבלוטות הזיעה בעור מרכזות את הקלט מגלית בתדרי סוב-טרה-הרץ בעור האנושי. השימוש בטכנולוגיית תקשורת הפועלת באמצעות גלים מילימטריים בטווח תדרים אלה (טלפונים סלולריים, WI FI ואנטנות) עלולה לגרום לבני האדם לחוש את התשדורת בצורה של כאב, שייקלט בגוף ברצפטורי הכאב. גלים מילימטריים נמצאים בשימוש צבאי וידוע שהם גורמים לכאב.
5. כאשר יופץ במרחב הציבורי WI FI בתדרי גלים מילימטריים 5G, נוכל לצפות לעליה משמעותית בנזקים הבריאותיים שאנו רואים כבר היום בתגובה לחשיפה לקרינה אלקטרומגנטית בתדרי רדיו-מיקרוגל, כולל מקרים חדשים רבים של רגישות לקרינה, תלונות לגבי כאב, ותלונות רבות של הפרעות ניורולוגיות מגוונות.
6. יהיה אפשרי לקבוע קשר סיבתי בין טכנולוגיית דור 5 לבין התופעות הבריאותיות הספציפיות. הנפגעים יהיו זכאים לפיצוי.

סקירה עדכנית של הפרלמנט האירופי טוענת כי לקרינה סלולרית מתמשכת יש השפעות ביולוגיות, בייחוד אם מתייחסים למאפיינים הייחודיים של 5G - שהם: השילוב של גלים מילימטריים, תדרים גבוהים יותר, ריבוי תחנות השידור וריבוי החיבורים.

לפי הסקירה בני אדם, בעלי חיים, צמחים וחרקים עלולים להיות מושפעים בריאותית ויתכן שיש צורך בגישה זהירה בכל הנוגע ליישום רחב היקף של טכנולוגיית 5G שלא נוסתה מעולם

להלן כמה דוגמאות של ממצאים בבעלי חיים ובצמחים, ממחקרים שבדקו השפעה ספציפית של קרינה אלקטרומגנטית.

Balmori פרסם בשנת 2009 מחקר review מקיף מאוד אודות ההשפעה של קרינה אלקטרומגנטית על בעלי חיים. הוא מציין את ההשפעות של קרינה בפולסים שנמצאו בבעלי חיים, השפעה על מערכת העצבים, הלב ומערכת הרבייה.¹⁸⁰ הוא פירט שדווח על שינויים באק"ג, שינויים בקצב הלב ובלחץ הדם, שינויים במחזורי שינה-עור (השעון הביולוגי) והפרעות הורמונאליות, ירידה בעמידות להידבקות במזהמים, חולשה, שינויים בגדילה, קושי בבניית הקן, קשיים ברבייה, שינויים בהתפתחות העוברים, שינוי באחוז הביצים שבקעו, שינויים גנטיים, קושי בניווט, ריבוי גידולים סרטניים ועוד.

בדבורים נראית מזה כמה שנים ירידה במספר הדבורים בכורות בכל עונות השנה, תופעה המכונה Colony Collapse Disorder (CCD). ישנה ירידה של כ-30% במספר הכורות המתוחזקות בארה"ב. חוקרים מהודו שביצעו ניסוי בו חשפו דבורים לטלפונים סלולריים דיווחו על תופעות שניתן לשייך ישירות לחשיפה לקרינה, והשוו לכוורת שלא הוקרנה.¹⁸¹ התופעות שנראו כללו ירידה ניכרת במספר הדבורים (70% מכוורת לא מוקרנת), פחות פעילות/תעופה בסביבת הכוורת, יכולת מופחתת של הדבורים להתמצא ולחזור לכוורת, פחות דבורים חזרו אל הכוורת עם פולן. המלכה הטילה פחות ממחצית מספר הביצים לעומת המלכה של הכוורת הלא חשופה.

בציפורים אפשר לראות למשל מאמר מאת Everaert & Bauwens שבדקו בשנת 2007 את ההשפעה של קרינת רדיו-מיקרוגל בעוצמה נמוכה על התפקוד והרבייה של דרור הבית.¹⁸²

השפעה על עצים נבדקה ע"י Breunig, 2017, כולל תצלומים של עצים שניזקו בקרבת אנטנות.¹⁸³

החוקרת עדנה בן יצחק מונסליז ועמיתיה ביצעו מחקר נרחב בצמחים, והראתה שצמחים מבטאים stress באמצעות הצטברות של Alanine, בדומה ל-heat shock proteins ביונקים.¹⁸⁴ בהמשך הם ביצעו סקר stress בצמחים שנחשפו לקרינת רדיו-מיקרוגל ומצאו שהצמחים אכן ביטאו עודף Alanine, והם מציינים שיש קשר ליצירה של רדיקלים חופשיים (תוצרי חמצן מזיקים) כי ניתן היה להפחית את צבירת האלנין כאשר נתנו לצמחים ויטמין C, שהוא אנטי-אוקסידנט.¹⁸⁵

תיאור פרשיית Project Pandora בשגרירות ארה"ב במוסקבה – וניתוח הנתונים

- במשך שנים רבות, הרוסים השקיעו משאבים ומאמצים רבים במחקר בתחום קרינה אלקטרומגנטית. לפי מידע היסטורי, בזמן המלחמה הקרה בין רוסיה לארה"ב, הרוסים ביקשו להציג בפני האמריקנים את הידע שצברו בתחום חקר הקרינה ולשתף פעולה בתחום בטיחות הקרינה וההשפעות הביולוגיות, ולכן בשנת 1952 – לכן נערכה פגישה סודית בין הרוסים לאמריקנים במכון המחקר Sandia Corporation בניו-מקסיקו – אך האמריקאים לא היו מעוניינים בשיתוף פעולה ולא היו מוכנים להכיר בעליונותם המדעית של הרוסים בתחום הזה. גם בפגישות הסודיות הבאות שהתקיימו ביניהם, האמריקנים סירבו להכיר בחשיבות העניין.
- כתגובה, בשנת 1953, הרוסים התחילו לכוון קרינה באמצעות רדאר, בעוצמה נמוכה, אל בניין שגרירות ארה"ב במוסקבה, גם לצורך ציתות ואיסוף מודיעין, אך הם גם השתמשו בצוות השגרירות ובני משפחותיהם כ"חיות מעבדה" לניסוי מדעי על השפעות הקרינה בבני אדם, ללא ידיעת המשתתפים. משום מה, המימשל בושינגטון DC בחר לא ליידע את צוותו לגבי הקרינה
- בין השנים 1960 ל-1965, רבים מחברי הצוות בשגרירות במוסקבה חלו, הן במחלות פיזיות והן נפשיות. בשנת 1962 לאחר שהשגריר נפטר מלוקמיה וכמה עובדים נוספים חלו בסרטן, המימשל האמריקני הבין שייאלץ לחקור את העניין. השגריר סבל גם מדמם בעיניים וכאבי ראש כרוניים
- המימשל פנו ל-CIA שמינו יועץ בשם Milton Zaret שיחקור עבורם את פרטי העניין. Zaret גילה שמדי יום הרוסים כיוונו ישירות אל חלונו של השגריר גל קרינה של רדאר, בטווחים קצרים "S" וארוכים "L", שהיה בעוצמה יחסית נמוכה אך במודולציה מורכבת, שחלקה משתנה באופן רנדומלי. הממצאים מתוארים במסמך מתאריך 20 בדצמבר 1966 (שהיה) סודי ביותר, וכעת מוצג כאן:



ADVANCED RESEARCH PROJECTS AGENCY
WASHINGTON, D. C. 20301

20 December 1966

MEMORANDUM FOR THE RECORD

SUBJECT: Project PANDORA - Initial Test Results

Reference: PANDORA-BIZARRE Test Results - Memo dated 15 Dec 66

I. BACKGROUND

For more than five years, the American Embassy in Moscow has been radiated with low level electromagnetic signals (the Moscow Signal) on a more or less daily basis for several hours a day. These signals, in the "S" and "L" band spectrum, have been in part recorded and are of complex modulation with a pattern of variation, some of which seems to be random.

The White House has directed, through USIB, that intensive investigative research be conducted within the State Department, CIA and DOD to attempt to determine what the threat is. The National Program has been coordinated by the State Department, under code name, "TUMS." ARPA is represented and is conducting research on a selective portion of the overall program concerned with one of the potential threats, that of the effects of low level electromagnetic radiation on man. This memorandum summarizes the initial test results obtained from this program called PANDORA.

- החל מאותו שלב, פרויקט Pandora הפך לניסוי רפואי סודי של סוכנות DARPA Defence Advanced Research Projects Agency של ארה"ב, סוכנות לפיתוח טכנולוגיות לשימוש צבאי. הניסוי היה על הצוות של עצמם – כלומר, הם לא סיפרו לצוות שלהם שהם מוקרנים, והמתינו לראות מה יקרה להם מבחינה בריאותית.

- לא ברור מה היו כוונותיהם של הרוסים. היו שחשבו שהמטרה היא לנסות על אנשי הצוות כלי נשק חדשניים שיגרמו להם להשתגע



- הפרשייה Project Pandora-Bizzare "התפוצצה" בארה"ב בשנת 1976 ועוררה זעם רב בקרב הציבור. החוקר האפידמיולוג Abraham Lilienfeld מונה לחקור את ההשפעות הרפואיות על הצוותים. הדו"ח שהוציא Lilienfeld בשנת 1978 היה ארוך ומקיף מאוד (הכיל מעל 100 טבלאות) אך לא הגיע לשום מסקנה...¹⁸⁶
- כמה מהנפגעים ביקשו מפרופ' ג'ון גולדסמיט שהיה אפידמיולוג בכיר ומומחה ברפואה תעסוקתית וסביבתית, לחקור את העניין יותר לעומק, כפי שהוא מתאר במאמרו: "Where the trail leads... Ethical problems arising when the trail of professional work lead to evidence of cover-up of serious risk and mis-representation of scientific judgement concerning human exposures to radar"¹⁸⁷.
- גולדסמיט הצליח להגיע למסקנות לגבי נזקים לעובדי השגרירות כתוצאה מחשיפתם הכרונית לקרינה אלקטרומגנטית. הוא פרסם מספר מאמרים בנושא, וכן כתב ספר. הספר לא פורסם כי המחבר נפטר, אך הטיטא נמצאת ברשותי ומצורפת לחוות דעת זו.¹⁸⁸

Johnson Liakouris, 1998 ומספר שנים מאוחר יותר גם Elwood, 2012 מתארים את הפרמטרים של הקרינה שהרוסים השתמשו כשהקרינו את השגרירות, בין השנים 1953 ל-1975.^{189 190}

- גל continuous-wave, broad-band, modulated microwave RF
- התדר היה בין 0.6GHz ל- 9.5GHz
- משך ההקרנה היתה למשך 6-8 שעות מדי יום, 5 ימים בשבוע
- בכל פעם שנבחרה מודולציה מסויימת, המשיכו בה (כולל פאזה, אמפליטודה ופולס) למשך 48 שעות, ואז החליפו
- עוצמת השידור היתה בין 0.02 מיקרואט לס"מ² לבין 0.28 מיקרואט לס"מ²

Elwood, 2012 מדווח שהעוצמה הממוצעת הגבוהה ביותר היתה $10.2 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ ושהמידה הגבוהה ביותר שנמדדה היתה $24 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ למשך מספר שעות בקרבת חלון. בממוצע, הצוותים נחשפו לעוצמות בין 1.3 מיקרואט לס"מ² ל-3.3 מיקרואט לס"מ²

כלומר – הרמה הממוצעת של קרינה אלקטרומגנטית הצפויה לכל אוכלוסיית ישראל באמצעות טכנולוגיית 5G גבוהה יותר מהקרינה אליה היו חשופים עובדי השגרירות האמריקנית במוסקבה, כאשר הוקרנו ע"י הרוסים

פרופ' גון גולדסמיט מביא בספרו רשימה של מאמרים שהסתמך עליהם בעת כתיבת חוות דעתו אודות הנפגעים בשגרירות ארה"ב במוסקבה. הוא מציין שרבים מהמחקרים שבוצעו בתחום זה בארה"ב באותן שנים פורשו כשליליים – כמדיניות – מפני שהיתה מלחמה קרה נגד רוסיה. ומה הקשר? אם אנשי המקצוע והציבור יחשבו שיש בעיה בריאותית עם הטכנולוגיה, יהיה קושי להשתמש בה לצרכים צבאיים, ואולי ניתן להצדיק את העמדה הזו בשימוש צבאי בעת מלחמה או אפילו לצרכי ביטחון שוטפים. אך **הדבר לא מצדיק את הסיכונים שבשימוש בטכנולוגיה צבאית לצרכים אזרחיים**, ויש להקפיד על בחינה מדוקדקת יותר של ההשפעות:

*"Two types of exposures started long enough ago for the latent period of ten to twenty years to have passed. These are military applications of radar and short wave, FM, and TV broadcast towers, which expose the populations living near them. In both types of exposures, increased rates of cancer of the blood-forming organs and brain tumors have been reported in the group with higher exposure^{191 192 193 194 195 196 197 198 199}. Two major studies with follow-up, one of workers at the United States Embassy in Moscow, and a second of United States Naval personnel during the Korean War, had important findings. **However, their publication during the Cold War led to them being interpreted as negative.** The risk of overlooking important effects may be tolerable for military applications, but now that data linking the exposures and effects are needed for evaluation of possible health risks of millions of cellular phone users, a more exacting standard is needed."*

פירוט הממצאים של העובדים בשגרירות מוסקבה שהוקרנה בגלי מיקרוגל/ גלים מילימטריים בעוצמה נמוכה:

גולדסמיט לא ביצע שום בדיקות בעצמו. ממצאיו מסתמכים על הבדיקות שנעשו ע"י צוותו של לילינפלד. זוהו 12, 671 עובדים שעבדו בשגרירות הזרות במזרח אירופה, ביניהם 4800 ששירתו במוסקבה. היו גם קרובי משפחה רבים, כולל ילדים רבים חלקם גרו בבניין השגרירות וחלקם לא, ונמצאו התיקים הרפואיים רק של חלקם. לילינפלד השווה בבדיקותיו בין עובדי השגרירות במוסקבה לאוכלוסיית ביקורת בשגרירות זרות אחרות.

בגברים נמצאו 3 מחלות נפוצות במיוחד (ממצא מובהק סטטיסטית לעומת עובדים משגרירות אחרות ובאוכלוסייה הכללית): מחלות מעי כתוצאה מטפילים, גידולים שפירים, ומחלות עצביות בעצבים ובמערכת העצבים הפריפרית. בנשים נראו בעיקר סיבוכי הריון.

סרטן היה יחסית נפוץ אצל כל הנשים שעבדו בשגרירות זרות, בהשוואה לאוכלוסייה הכללית, אך אצל הנשים בשגרירות מוסקבה נראו מקרים חריגים של כמה גידולים סרטניים שהופיעו בו-זמנית multiple cancers. בגברים גם נראה סרטן מכל הסוגים, בד"כ לא סרטן עור. התמותה היתה דומה בכמותה לממצאים משגרירות אחרות במזרח אירופה (כי מדובר באנשים צעירים ובריאים).

גולדסמיט השווה בניתוחיו את עובדי השגרירות במוסקבה לאוכלוסייה הכללית בארה"ב, ומראה בהשוואה זו שהיתה עלייה משמעותית במקרי הלוקמיה, במיוחד בילדים, ובמקרי סרטן שד. הוא מתרשם במיוחד מהממצאים של כמה גידולים בו-זמנית, שלא היה צפוי.

גולדסמיט מצביע על ריבוי מקרים של לוקמיה, גידולי מוח וסרטן שד גם בעובדים בשגרירות אחרות במזרח אירופה, הרבה יותר מהצפוי באוכלוסייה הכללית בארה"ב. הוא מציין שישנו חשד שגם העובדים בשגרירות אחרות עברו הקרנה ע"י רדאר, דבר שהמימשל האמריקני התאמץ להכחיש, ולא היה ניתן לבדוק, מכיוון שלא נערכו שום בדיקות. במידה ואכן היתה הקרנה גם בשגרירות האחרות – אז ההשוואה בין העובדים במוסקבה לבין העובדים בשגרירות האחרות לא יכולה להפיק שום תוצאות משמעותיות. גם לילינפלד ציין את זה בדו"ח שלו

בעובדי שגרירות ארה"ב במוסקבה שהוקרנה ע"י הרוסים נמצאו גם ממצאים שמראים על תופעות רגישות לקרינה, המכונה "Radiofrequency Sickness Syndrome" ע"י גולדסמיט וע"י Johnston-Liakouris

גולדסמיט מביא את טבלת הסימפטומים בספרו, בעמוד 56

SYMPTOMS REPORTED ON THE HEALTH HISTORY QUESTIONNAIRE
OCCURRING AFTER INDEX STUDY TOUR, NUMBER, RATE PER 1000 PERSON-
YEARS AND PROBABILITY FOR SIGNIFICANT DIFFERENCES 56,

MALE AND FEMALE EMPLOYEES

SYMPTOM	MALES					FEMALES				
	MOSCOW NO.	RATE	OTHER NO.	RATE	p	MOSCOW NO.	RATE	OTHER NO.	RATE	p
DEPRESSION	38	5.4	22	2.7	0.004	17	2.4	31	3.9	ND*
MIGRAINE	38	5.4	34	4.1	NS	25	3.6	26	3.2	NS
SLEEPINESS	19	2.7	18	2.2	NS	11	1.6	11	1.4	NS
LASSITUDE	47	6.7	28	3.4	NS?	25	3.6	26	3.2	NS
IRRITABILITY	40	5.7	20	2.4	0.009	19	2.7	22	2.7	ND
NERVOUS DISORDERS	11	1.6	6	0.7	NS	8	1.1	8	1.1	ND
ANOREXIA	14	2.0	9	1.1	NS	2	0.28	6	0.7	ND
DIFFICULTY CONCENTRATING	36	5.1	12	1.5	0.001	17	2.4	9	1.1	0.02
MEMORY LOSS	29	4.1	11	1.3	0.008	8	1.1	6	0.7	NS
INSOMNIA	37	5.3	33	4.0	NS	23	3.3	21	2.6	NS

* ND signifies that there is no difference suggesting Moscow employees are having more symptoms.

NS signifies that although Moscow employees have more symptoms, the differences are not statistically significant at the 0.05 level

ניתן לראות שעובדי השגרירות אכן סבלו מסימפטומים רבים הדומים לתיאור של רגישות לקרינה, כמו "פגיעה בזיכרון", במיוחד בגברים, "קושי להתרכז" – בגברים ובנשים, עצבנות יתר, ובגברים דיכאון, מעט יותר מקרים של קשיי שינה, ו-Lassitude שניתן לתרגם כחולשה כללית/ עייפות כללית או כ-"חוסר עניין" או Burnout (כפי שהסימפטום הזה מתואר ברגישות לקרינה בגרמניה). מיגרנות היו נפוצות בכל עובדי השגרירות.

כמו כן נמצאה עליה בסימפטומים של קשיי ראייה, דלקות עיניים, מחלות עור דלקתיות או פריחה, ובעיה בעצבים פריפריים.

כמו כן, נמצאה עליה ב-mutagenesis and carcinogenesis, הן לאור העליה בהופעה של גידולים סרטניים, כולל גידולים שפירים, והן לאור תוצאות המעבדה המתוארות בטבלה המוצגת במאמרו של גולדסמיט משנת 1997, שמראה שינויים כרומוזומליים בלימפוציטים:²⁰⁰

Table 2. Results of tests for chromosomal changes in metaphase spreads of lymphocytes cultured *in vitro* among selected Moscow embassy employees.

Mutagenic level ^a	Designator	Subjects, no
5	Extreme	0
4	Severe	6
3.5	Intermediate	5
3	Moderate	7
2.5	Intermediate	5
2	Questionable	5
1	Normal	6
Growth failure		2

למרות שמחקרים רבים הוכיחו את הנזקים של קרינה אלקטרומגנטית, במדינות המערב עושים עד היום מאמץ אדיר על מנת להתכחש לעובדות אלה, **לשכנע את הציבור שמדובר בשטויות או ב"קונספירציות"**, ולהכניס מכשירים אלחוטיים משדרים שהיו ציוד צבאי בלבד, לשימוש אזרחי, ואפילו על ידי ילדים.

היום – כשהשימוש במכשירים אלה הפך ל"נורמה חברתית" – מה שלא אומר בכלל שהמכשירים אינם מזיקים. זה רק אומר **שפעולות השיווק הצליחו**, שהנוחות ניצחה את הזהירות, ושהשימוש במכשירים אלה תואם ומקדם את המדיניות המקודמת ע"י השלטונות במדינות השונות.

במסמך רשמי של צבא ארה"ב "Bioeffects of Selected Nonlethal Weapons" שהיה סודי ובשנת 2006 עבר דה-קלסיפיקציה ושחרר לידיעת הציבור בעקבות בקשת חופש מידע, יש מידע טכני ספציפי לגבי שימוש צבאי של טכנולוגיות מיקרוגל וגלים מילימטריים²⁰¹

בעמוד 6 של המסמך רשום כך: Incapacitating Effect: Microwave Hearing

This technology makes use of a phenomenon first described in the literature over 30 years ago. Different types of sounds were heard depending on the particulars of the pulse characteristics. Various experiments were performed on humans and laboratory animals exploring the origin of this phenomenon. At this time, virtually all investigators who have studied the phenomenon now accept "thermoelastic expansion of the brain", the pressure wave of which is received and processed by the cochlear microphonic system, to be the mechanism of acoustic perception of short pulses of RF energy.

One study (in 1975) using human volunteers, identified the threshold energy of microwave-auditory responses in humans as a function of pulse width for 2450 MHz radiofrequency energy.

לשם הבהרה – תגובה גופנית זו מושגת גם באמצעות תדרי Wi Fi – בד"כ בעוצמות קרינה חזקות יותר, אך לא נשלל שלא ניתן להפיק תגובות כאלה גם בעוצמות נמוכות יותר אצל אנשים הרגישים במיוחד לתופעה גופנית זו
פסקה זו מתארת די במדויק את התגובות הגופניות של הדיפלומטים האמריקנים שחלו ב-Havana syndrome

בעמוד 8 של המסמך:

Possible Influence on Subject(s):

Application of the microwave hearing technology could facilitate a private message transmission. It may be useful to provide a disruptive condition to a person not aware of the technology. Not only might it be disruptive to the sense of hearing, it could be psychologically devastating if one suddenly heard "voices" within one's head.

כלומר, רשום במסמך הצבאי במפורש שהמטרה של הטכנולוגיה הצבאית **גם להעביר מסר מילולי ישירות אל מוחו של אדם באמצעות "קולות" המשודרים באמצעות קרינה בפולסים** – ולבלבל את האדם פסיכולוגית בכך שיחשוב שמשהו לא בסדר איתו, כי הוא שומע "קולות" בתוך ראשו.

לגבי Technological status של הטכנולוגיה, בעמוד 8 של המסמך רשום שהטכנולוגיה **כבר קיימת וניתנת ליישום, כלומר שהיא כבר בשימוש ע"י הצבא**

Microwave energy can be applied at a distance, and the appropriate technology can be adapted from existing radar units.

Tunability

The phenomenon is tunable in that the characteristic sounds and intensities of those sounds depend on the characteristics of the RF energy as delivered. Because the frequency of the sound heard is dependent on the pulse characteristics of the RF energy, it seems possible that this technology could be developed to the point where words could be transmitted to be heard like the spoken word, except that it could only be heard within a person's head.

In one experiment, communication of the words from one to ten using "speech modulated" microwave energy was successfully demonstrated. Microphones next to the person experiencing the voice could not pick up the sound.

המומחים הצבאיים לא מהססים לרשום במסמך שהטכנולוגיה כבר נמצאת בשימוש שנים רבות (עמוד 7):

Humans have been subjected to this phenomenon for many years. The energy deposition required to produce this effect is so small that it is not considered hazardous experimentation when investigating responses at the just-perceptible levels.

בעמוד 8 מפורט שימוש צבאי נוסף של הטכנולוגיה: פגיעה בשליטה הנוירולוגית של אדם על גופו, עירור של התקפים אפילפטיים

Incapacitating Effect: Disruption of Neural Control

The nature of the incapacitation is a rhythmic-activity synchronization of brain neurons that disrupts normal cortical control of the corticospinal and corticobulbar pathways; this disrupts normal functioning of the spinal motor neurons which control muscle contraction and body movements. Persons suffering from this condition lose voluntary control of their body. This synchronization may be accompanied by a sudden loss of consciousness and intense muscle spasms.

והמשך פירוט בעמודים 9:

Depending on at which frequency the synchronization rhythm occurs and how many neurons are involved, it may produce different physical effects; muscle weakness, involuntary muscle contractions, loss of consciousness, or intense (tonic) muscle spasms. The higher level of synchronization takes place in persons affected with epilepsy when they experience periodic seizures since they have a pathologic source (e.g. from injury to the brain) of rhythmic synchronization. Because the neurophysiological mechanisms of epileptiform synchronization are better documented, this incapacitating technology is described in terms of epileptogenesis.

The neurophysiological mechanisms active in epileptogenesis involve changes in membrane conductances and neurotransmitter alterations as they affect neuronal interaction. In the process of epileptogenesis, either some neurons are discharging too easily because of alterations in membrane conductances or there is a failure of inhibitory neurotransmission. The actual discharges have been recognized to result from a neuronal depolarization shift with electrical synchrony in cell populations related in part to changes in membrane conductance.

בעמודים 9-10 ישנו פירוט מנגנונים, המייחס חשיבות לחרס במגנזיום, אשר גורם לעלייה ברגישות של הרצפטורים המוחיים NMDA שנחסמים על ידי מגנזיום. **כאשר יש חסר כרוני במגנזיום – למשל כאשר האוכלוסיה שותה מים מותפלים חסרי מגנזיום, כפי שקורה בישראל - אז אין עיכוב על הפעלה-ביתר של רצפטורים NMDA, ותיתכן הפעלה ביתר עם הופעה של תופעות נוירולוגיות דמויי-אפילפסיה.**

לגבי רצפטורי GABA – כאשר יש ירידה באפקטיביות של רצפטורי GABA לחסום פעילות אקסיטטורית של המוח יש פחות התנגדות לפעילות אקסיטטורית חיצונית על המוח. החשיפה של המוח לתשדורת חוזרת repetitive discharge patterns עלולות לגרום להתקף אפילפטי.

These changes in GABAergic inhibition may be the key to an explanation of how repetitive discharge patterns give rise to ictal discharge.

מערכות נשק נוספות המבוססות על גלים מילימטריים :

1. רדאר גלים מילימטריים משמש לביקורת ירי בטנקים ובמטוסים, ונשק אוטומטי בספינות כדי להגיב לטילים שמתקרבים automated guns (CIWS) on naval ships²⁰².
2. Active Denial System (ADS) מערכת נשק של צבא ארה"ב המשדרת גל קרינה צר ברוחב 3 מילימטר. הם טוענים שהנשק לא הורג אלא רק גורם לכאב רב – גורם לתחושה של שריפה בעור.²⁰³

האם ישנה הצדקה להעמיד אנטנה משדרת מול כל בית ובית בישראל? האם החששות של אנשים מטכנולוגיה משדרת מול ביתם הן מוצדקות או דמיוניות?

בקריאת מסמך צבאי זה, כל הטענות על "קונספירציות" מתעוררות לחיים ומתגלות כמציאות:

מתברר, שזה לא דמיוני, אנשים אכן מסוגלים לשמוע "קולות" בתוך ראשם כתוצאה משידור ספציפי בתדרי מיקרוגל ממכשיר משדר, וקרינה אלקטרומגנטית המשודרת בפולסים אכן יכולה להשפיע על מערכת העצבים של האדם, לגרום לכאב, לשינוי בשליטה גוף או להתכווציות.

אנטנה סלולרית חזקה בקרבת הבית היא מכשיר משדר שמסוגל פוטנציאלית לשדר גם טכנולוגיה שגורמת לאדם לשמוע קולות בתוך מוחו, ואף לאבד שליטה נוירולוגית על גופו. הדבר אינו דמיוני או הזיה, הוא פשוט טכנולוגיה צבאית, שיכולה בתיאוריה להיות בשימוש גם נגד כלל האזרחים, אם היו מוצבות בכל מקום מספיק אנטנות...

האם זה מוסרי להעמיד בכל מקום אנטנות המאפשרות גם שימוש טכני צבאי כנגד אזרחים?

האם נוכל להיות בטוחים לחלוטין ששום גורם עוין לא ישתלט על טכנולוגיות אלה ויפעיל אותן כנגד אזרחי המדינה?

מאז שנת 1928, כאשר הכניסו לשימוש לראשונה את הטיפול הרפואי בדיאתרמיה, החל ויכוח מדעי האם עשויות להיות לקרינה אלקטרומגנטית השפעות מעבר לחימום הרקמה. ניתן לצטט למשל את R. V. Christie מבית החולים של מכון רוקפלר למחקר רפואי בארה"ב, בטענה ש"אין לשדות אלקטרומגנטיים שום השפעה ניכרת פרט לחימום"

'the only constant effect which is known to be produced by high frequency alternating currents is that of heat production'.²⁰⁴

אותם חוקרים גם דרשו ש"נטל ההוכחה יהיה על מי שטוען יש השפעות שאינן חימום הרקמה"²⁰⁵ כלומר, בדיוק ההיפך ממה שמקובל היום כ-עיקרון הזהירות המונעת.

בין החוקרים בארה"ב שהתנגדו לגישה שאין שום השפעות פרט לחימום היה למשל ביולוג בשם McKinley מאוניברסיטת פייטסבורג, שמצא ופרסם השפעות משמעותיות של קרינה אלקטרומגנטית שאינן קשורות בחימום, על יתושים, מערכת העצבים של הצפרדע, והשפעות בצמחים.²⁰⁶ היו שיקולים כלכליים ומסחריים גם בשנות ה-1930 – כולל הרצון של הרופאים להשתמש בטכנולוגיה מודרנית כגון דיאתרמיה, וחוקרים במכון רוקפלר זכו לתמיכה כלכלית רבה יותר במחקריהם מאשר חוקרים עצמאיים באוניברסיטה.

בשנת 1935 הממסד הרפואי שרצה לקדם את השימוש בדיאתרמיה הרפואית גייס לעזרתו מומחים בפיזיקה שפרסמו בירחונים כמו JAMA, New England Journal of Medicine, וטענו שלא ייתכנו שום השפעות של קרינה אלקטרומגנטית פרט לחימום.²⁰⁷

כפי שציטטתי מספרו של REF John Goldsmith, בתקופת המלחמה הקרה בין ארה"ב לרוסיה, התקבלה החלטה אסטרטגית בארה"ב לפיה הממצאים המדעיים בתחום בטיחות קרינה "יפורשו כתקינים", משיקולים צבאיים. צבא ארה"ב לא רצו להיות פחות מתקדמים מרוסיה מבחינה טכנולוגית, והחליטו שהסיכון הבריאותי מחשיפת הצוותים לקרינה – הוא סיכון כדאי. לכן הם אימצו את המלצתו של Hermann Schwan, מדען גרמני שהיה במקור ממכון המחקר Kaiser Wilhelm Institute for Biophysics מפרנקפורט, שעבד במחקר בארה"ב לאחר מלחמת העולם II באוניברסיטת פנסילבניה והיה בין המדענים המובילים בתחום הביו-אלקטרומגנטיות בארה"ב באותה תקופה. Schwan טען שאין צורך להתחשב בשום השפעה פרט לחימום הרקמה, והציע בשנות ה-1950 את המשוואה, כלומר חישוב התיאורטי שלא הוכח מדעית, המכונה Schwan's theorem שלפיו נקבע שתקן החשיפה המומלץ הוא עד 10 מיקרוואט לסמ"2 = 100 מיליוואט למטר² מכיוון שלטענתו (באותה תקופה) כל השפעה אחרת פרט לחימום "אינה חשובה".

על הנחה זו מושתתים, לנוחות הצבא והתעשייה, כל תקני החשיפה לקרינה עד היום כ-70 שנה מאוחר יותר, באירופה (תקן ICNIRP שאומץ ע"י WHO) ובארה"ב (תקן IEEE שאומץ ע"י FCC) – בלי שום קשר לידיע המדעי שנצבר בספרות הרפואית מאז ועד היום, למרות ש-Schwan עצמו שינה את דעתו בהמשך ופרסם מספר מאמרים לגבי השפעות ביולוגיות אחרות של קרינה אלקטרומגנטית על רקמות ביולוגיות.²⁰⁸

כהוכחה לכך, ניתן לראות ממסמכים של ה-CIA שהיו בעבר מסווגים אך זמינים היום לצפיה באתר האינטרנט של ה-CIA. מסמך אחד לדוגמה מובא ביחד עם חוות דעת זו, ומוכיח שהממשל בארה"ב היה מודע היטב למסקנות המחקריות של הרוסים – שברור ללא ספק שישנן השפעות ביולוגיות רבות של קרינה אלקטרומגנטית על מערכות שונות בגוף האדם, במיוחד על מערכת העצבים, ושהשפעות אלה הן תלויות בסוג השידור – שהן חזקות במיוחד בשידור בפולסים – ושהשפעותיהן ארוכות טווח.

Published on CIA FOIA (foia.cia.gov) (<https://www.cia.gov/readingroom>)

Document Number (FOIA) /ESDN (CREST): CIA-RDP96-00792R000100070001-9

EFFECTS OF ELETROMAGNETIC RADIATION ON BIOLOGICAL SYSTEMS: CURRENT STATUS IN THE FORMER SOVIET UNION

Yu. A. Kholodov, Basic Problems of Electromagnetic Biology, The Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology of the Academy of Sciences of Russia. Review of over 6,000 Russian and international papers.

Clear demonstration of an E&M interaction with a wide variety of animal and human biological systems. The response of the central nervous system (i.e., brain) to E&M stimulation is emphasized. The degree of response depends upon a variety of radiation parameters such as the frequency, pulse shape, and duration.

סקירה של מעל 6000 מאמרים מרוסיה וממדינות אחרות. הדגמה ברורה של אינטראקציה בין קרינה אלקטרומגנטית עם מערכות שונות בגוף האדם ובבעלי חיים. **במיוחד מושם דגש על השפעות על מערכת העצבים.** מידת התגובה תלויה במגוון מאפיינים של הקרינה, כגון התדר, צורת הפולס ומשכו.

Example of the Effects on Humans (mm Waves) Although there are many papers on this topic, this paper is representative:

Nataliya N. Levedeva, The Effects of EMF on Biological Systems, The Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology of the Academy of Sciences of Russia.

This paper provides evidence for the effects of mm waves on human subjects. The results of the experimental investigations include: Millimeter waves affect the central and peripheral nervous system. The majority of subjects were cognitively aware of the exposure.

הוכחה להשפעות של גלים מילימטריים (תדרי 5G) על גוף האדם – ישנם מאמרים רבים דומים, וזהו רק אחד מייצג. מובאות למשל הוכחות להשפעה על מערכת העצבים המרכזית והפריפריית.

Experimental Studies - These papers describe a variety of experiments in both high and low frequency regions of the E&M p spectrum. 4.1 Millimeter Waves

V. S. Shcheglov, and V.N. Lystov, Resonance Effects of Microwaves on

I. Ya. Belyaev, Ye. D. Alipov, Institute, Moscow, the Genome Conformational State of E. Coli Cells, Moscow Engineering Physics and the Research Group "Otklik," Kiev.

One micro-watt of power within the narrow frequency range (i.e., $51.62 < \nu < 51.84$ GHz) was E. Coli bacteria. This important result confirms the resonance sufficient to induce changes in theories described above.

תיאור של ניסויים בגלים מילימטריים (תדרי 5G) – הראו למשל שבטווח התדרים סביב 50 ג'יגה הרץ, מספיקה עוצמת קרינה של מיקרוואט אחד של בלבד כדי להשפיע על חיידקים כגון E. Coli.

N. D. Kolbun and V. E. Lobarev, Bioinformation Interactions: EHF-Waves, T. G. Shevchenko State University, Kiev.

Humans appear capable of directly "sensing" 10 billionths of a watt per cm^2 .

כלומר, במחקרים באוניברסיטה בקייב מצאו בניסויים שבני אדם מסוגלים לחוש קרינה אלקטרומגנטית בעוצמה כל כך נמוכה של 10 חלקים מתוך מיליארד לס"מ בריבוע! 10 billionths of a watt

Gandhi 1974 מצא שבתדרים מסויימים מופיעה בגוף תופעת רזוננס שיכולה להגביר בפועל את ספיגת הקרינה האלקטרומגנטית בגוף אפילו פי 9 מהצפוי לפי חישובים.²¹⁰ בשנת 1975 בוצעו מחקרים התנהגותיים בבעלי חיים עבור צבא ארה"ב ע"י D'Andrea et al., כדי לקבוע אילו רמות של קרינה אלקטרומגנטית עלולות להיחשב מסוכנות עבור בעלי חיים. בניסוי העלו את רמות הקרינה עד שעכברים רעבים הפסיקו ללחוץ על הידית כדי לבקש אוכל – ורמה זו נקבעה כמסוכנת. המדד שנקבע לקביעת ספיגת הקרינה בגוף היה SAR specific absorption rate, כלומר כמה אנרגיה נספגת בתוך ק"ג של יחידת מסה של רקמה ביולוגית, ביחידות של Watt per kilogram. העכברים הרעבים הפסיקו ללחוץ על הידית ולבקש אוכל בעוצמת קרינה של 4 W/kg. הטמפרטורה של החיות נמדדה בעזרת מדחום רקטלי, והסיקו שהקרינה הנספגת היא הסיבה שהעכברים הפסיקו "לעבוד" כדי לקבל אוכל.

ב-1982 מכון התקנים האמריקני (ANSI) American National Standards Institute פרסם לראשונה תקן "בטיחות" לבני אדם, בטווח התדרים 300 kHz and 100 GHz. לכאורה התקן כלל טווח בטיחות של פי 10 פחות ממה שנמצא בניסוי – עבור חשיפה כלל-גופית: נקבע שמותר להיחשף ל-0.4 ואט לק"ג בממוצע שמחשבים למשך 6 דקות. אבל, עבור חשיפה של 1 גר' רקמה ספציפית (למשל יד, רגל או אזור האוזן), נקבע תקן פי 20 יותר גדול – מותר להיחשף ל-8 ואט לק"ג בממוצע שנמדד על פני 6 דקות. לא היתה סיבה ביולוגית מסוימת להפרדה הזו והיא לא ניתנה על סמך הוכחה מדעית – הדבר פשוט נקבע כ"קונצנזוס" בין המומחים.²¹¹

המומחים הכירו בכך שהתקן לא מספק הגנה מלאה – מפני שהמדד SAR מתייחס אך ורק לעוצמת הקרינה, ולא למאפיינים אחרים שלה, כמו מודולציה, או העוצמה שנמדדת בפיך של פולס קרינה. (ANSI, 1982, p. 14). ANSI הכירו בכך שיש צורך להגן על בני אדם ממגוון מנגנוני פגיעה, כולל עליית טמפרטורה אך לא רק, וקבעו שיש לעדכן את התקן מדי 5 שנים בהסתמך על מידע מדעי עדכני.

"It was recognized that the specific absorption rate (SAR), which provides the basis for limiting power densities, does not contain all of the factors that could be of importance in establishing safe limits of exposure. First, other characteristics of an incident field such as modulation frequency and peak intensity may pose a risk to health."

The intent of this standard was to protect "exposed human beings from harm by any mechanism, including those arising from excessive elevation of temperature." (ANSI, 1982, p. 12, italics in the original).

The ANSI standard called for a review of the standard every 5 years (ANSI, 1982, p. 11).

בשנת 1988 הוחלט שמכיוון ש-ANSI אינו ארגון רפואי, אין בסמכותו לקבוע תקני בריאות/בטיחות בתחום הקרינה. אך הסמכות לפקח על התקן הועברה לארגון המהנדסים Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE) – מהנדסים מהתעשייה ומהאקדמיה שמבינים בצד הטכני של קרינה, שגם הם אינם ארגון רפואי ואינם עוסקים בביולוגיה או בבריאות הציבור.

ב-1991 נקבע לראשונה תקן בטיחות ע"י IEEE שהיה רוויזיה על תקן ANSI.²¹² בגדול – העקרונות שנקבעו בתקן IEEE C95.1 מ-1991 משמשים עד היום, עם שינויים קלים. התקן הפריד בין שני סוגי חשיפה – אחת עבור הציבור הכללי, שכולל מגוון אנשים בגילאים שונים שנמצאים בסביבה "ללא פיקוח", והשני עבור ציבור של עובדים, שמודעים לכך שיש קרינה בסביבה ושהם לרוב צעירים ובריאים.

נקבע שלעובדים מותר להיחשף חשיפה כלל-גופית ל-0.4 ואט לק"ג בגרם 1 של רקמת גוף – בממוצע על פני 6 דקות, ולחשיפה של רקמה ספציפית ל-8 ואט לק"ג בגרם 1 של רקמה, בממוצע שנמדד על פני 6 דקות לציבור הכללי, ותקן IEEE קבע שמותר להיחשף פי 5 פחות מכך, מפני שיש אנשים רגישים יותר והחשיפה ממושכת

יותר, אבל משום מה הם שינו את רכיב הזמן : 0.08 ואט לק"ג לכל 1 גרם רקמה על פני ממוצע של 30 דקות, ועבור רקמה ספציפית – כמו מוח – 1.6 ואט לק"ג ל 1 גרם רקמה על פני ממוצע של 30 דקות.

For the general population the standard revised the whole body average SAR exposure to 0.08 W/kg averaged over 30 min and the spatial peak SAR for any 1 gram of tissue to 1.6 W/kg averaged over 30 min (IEEE, 1991, p. 17).

בתקן הזה יש "עבודה בעיניים" - הוא מבטל את "מרווח הבטיחות ששומר על האוכלוסיה הכללית

אם מכפילים את העוצמה המומלצת בזמן החשיפה הממוצע המומלץ, אז אין הבדל בהמלצה בין ציבור העובדים לציבור הכללי. $0.08 \text{ W/kg} \cdot 30 \text{ min} = (2.4) = 0.4 \text{ W/kg} \cdot 6 \text{ min}$

והתקן מכיר בכך שבפועל - מדידת ה-SAR באמצעות מכשירים עלולה להיות עד פי 20 יותר גבוהה מהערכים המחושבים לחשיפה כלל גופית – כלומר שמדד SAR הוא לחלוטין לא אמין ואין בהכרח קשר בין ההמלצה לרמות הקרינה שנמדדות בשטח...

"... spatial peak SARs may exceed the whole-body averaged values by a factor of more than 20 times." (IEEE, 1991, p. 25)

בשנת 1992 התקן הזה אומץ ע"י מכון התקנים ANSI ונקרא ANSI/IEEE C95.1-1992

בשנת 1996-7 ה-FCC קיבל את תקן ANSI/IEEE C95.1-1992 והסביר כיצד לוודא עמידה בתקן Cleveland et al., 1997²¹³ נוספה רק הערה שניתן לבצע מיצוע על פני 10 גרם באיברים בקצה הגוף (כולל האוזן):

Exceptions are the hands, wrists, feet and ankles where the spatial peak SAR shall not exceed

4 W/kg, as averaged over any 10 grams of tissue (defined as a tissue volume in the shape of a cube) [averaged over 30 minutes].

בשנת 1998, ארגון פרטי של מהנדסים ומומחי גהות, ארגון ICNIRP, סיפקו Guidelines, הנחיות לבטיחות קרינה.²¹⁴ ההמלצות היו דומות לתקן של IEEE עם אותם עקרונות. לציבור העובדים: ממוצע חשיפה כלל-גופי של 0.4 ואט לק"ג (מחושב) עם ערכים נמדדים עד 10 ואט לק"ג בממוצע של 10 גרם קרמה. ולציבור הכללי, 0.08 ואט לק"ג (מחושב) עם ערכים נמדדים של עד 2 ואט לק"ג.

ארגון ICNIRP התייחדו עם ארגון הבריאות העולמי – בזכות Repacholi – ו-WHO אימץ את המלצותיהם

מאז ההמלצה הראשונית של ICNIRP ב-1998 עברו שנים רבות, ומוזר מאוד שאותו ארגון לא מוכן לשקול להתאים את המלצותיו לסביבה המשתנה ולידע המדעי העדכני. בשנת 2020 התפרסם העדכון של ICNIRP. במאמר העדכון, מומחי ICNIRP המשיכו באותה טענה – שאין צורך לשנות את המלצותיהם.

מבחינת ארגון ICNIRP אין כל השפעה אחרת הראויה להתייחסות. כלומר - תקן חשיפה ICNIRP מעולם לא טען ולא התיימר לספק "הגנה בריאותית" כנגד תופעות כגון סרטן או כל השפעות אחרות של קרינה המדווחות במחקרים – **מפני שארגון ICNIRP מכחיש כל קשר בין חשיפה לקרינה לבין השפעות בריאותיות אלה.**

בסקירה הסטורית משנת 2015, Adlkofer טוען שארגון ICNIRP הוקם אך ורק כדי לקדם את האינטרסים של התעשייה.²¹⁵ ICNIRP אינו גוף בריאותי ואינו מתיימר להיות כזה. מדובר בארגון פרטי, המורכב ממנהגים ומאנשי גהות תעשייתית שרבים מהם עבדו בתעשייה, ייעצו לתעשייה או עובדים בה כיום – לדוגמה Repacholi, יו"ר הראשון של הארגון שעזב את הארגון בשנת 2006 בשל טענות על שחיתות ועובד היום בתעשייה. מעט מאוד אנשי בריאות משתתפים בקביעת ההמלצות לגבי חשיפה לקרינה.

חוקר הקרינה הוותיק Neil Cherry מני-זילנד שהעריך מאוד את עבודתו של ג'ון גולדסמיט, כתב בשנת מאמר המעביר ביקורת על השיטה של ICNIRP שאינה מתחשבת בממצאים האפידמיולוגיים של נזקים.²¹⁶ הוא טוען שההשערה של ICNIRP שתקן ה"בטיחות" של 0.08 W/kg מגן מפני משהו, היא מוטעת מכמה סיבות:

השיקולים של ICNIRP לא מבוססים על נתונים אפידמיולוגיים, הם לא מגנים על ילדים מפני חימום – כי גופם של הילדים קטן יותר והתקן (שנקבע לפי גודלו של המודל (SAM) לא רלוונטי לגביהם, החשיפה המותרת גבוהה בעשרות מונים מהחשיפה שבה רואים יציאה של סידן מהתאים וירידה בהפרשת מלטונין בתגובה לקרינה – והוכח שיציאת סידן מהתא היא מנגנון ביולוגי חשוב בבני אדם ובבעלי חיים. קרינה אלקטרומגנטית גורמת לירידה בהפרשת מלטונין. התקן שהוצע ע"י ICNIRP גבוה פי 10,000 מ"סף" ה- Dose response שנראה במחקרים עבור תגובות של הפלות וסרטן. התקן הזה גבוה פי 2×10^9 מהסיגנלים הסביבתיים של כדור הארץ (Schumann Resonance signals (0.1 pW/cm^2), אשר נקלטים במוחם של בני אדם ובעלי חיים.^{217 218} ICNIRP מתייחסים אל קרינה אלקטרומגנטית רק כאל "חומר זר לגוף" שכל השפעתו חימום. אך בפועל קרינה אלקטרומגנטית היא חלק אינטגרלי מהגוף וקשורה לתפקוד של המוח, הלב ותקשורת בין-תאית – ולכן כאשר היא נפגעת היא גורמת למחלות רבות המתבטאות בתחלואה קשה ותמותה.

לפיכך, קבלתו של תקן ICNIRP וקביעתו כמגן לבריאות הציבור שמה מליונים של עובדים ואת כל הציבור בסיכון חמור למחלות ולהשפעות בריאותיות חמורות כתוצאה מחשיפה לקרינה אלקטרומגנטית.

גם החוקרים Klaus Buchner (חבר פרלמנט גרמני) ו-Michèle Rivasi (פעילה סביבתית מגרמניה) הוציאו ב-2020 דו"ח המוחה נגד ההמלצות של ICNIRP.²¹⁹ הם מתארים בו את "הריצה לעבר 5G" ואת ניגודי האינטרסים שמנחים את ארגון ICNIRP. למשל, הם מתארים את ניגוד העניינים של החוקר Repacholi שבמסגרת תפקידו הן בארגון ICNIRP והן בארגון הבריאות העולמי, הוא שיצר את הקשר ההדוק בין הארגונים, ובזכותו WHO מקבל כל כך את המלצותיו של ICNIRP. הם מתארים איך הוא יזם להביא את יצרני הסלולר והלוביסטים השונים של התעשייה והצבא להשתתף בדיונים של ארגון הבריאות העולמי, ושהוא טען שאין לו כל קשר לתעשייה, בעוד שהמחקר שלו מומן ע"י חברת Motorola.

חברת הפרלמנט האירופי Jacqueline McGlade היושבת בראש ה-European Environment Agency הגיבה בשנת 2009 תגובה מטעם האיחוד האירופי – וקראה שיש צורך להוריד את תקני החשיפה המותרים, ולקבוע תקנים שאכן יגנו על הציבור מפני השפעות הקרינה.

בישראל המשרד להגנת הסביבה בישראל אימץ סף מעט יותר מחמיר מהסף שנקבע על ידי ארגון הבריאות העולמי וארגון ICNIRP. הסף הישראלי קובע כי באזורים שבהם אנשים שוהים זמן ממושך, כגון סביבת מגורים, משרדים וכו', סף החשיפה לקרינה ממוקדי שידור לא יעלה על 10% מסף הקרינה הבריאותי שקבע ICNIRP כלומר, בין $40-100 \text{ } \mu\text{W/cm}^2$ ובאזורים שבהם זמן שהייה קצר, כגון מדרכות, כבישים וכו', סף החשיפה לא יעלה על 30% ממנו.^{220 221} - אך כאמור, מכיוון שהסף שנקבע ע"י ICNIRP אינו מתייחס בכלל

להשפעות בריאותיות ולכן אינו "סף בריאותי" אלא הוא רק "סף המגן מפני אפקט החימום" – גם הסף המתוקן של המשרד להגנת הסביבה אינו יכול להיקרא "סף בריאותי", אלא 10% מהסף המגן מפני החימום.

מידע נוסף:

אחד הספרים הראשונים שנכתב על סכנות גלי המיקרוגל ומתאר את המאמצים שנעשו על ידי המימסד האמריקני להסתיר את השפעותיהם, "The Zapping of America: Microwaves, their Deadly Risk and Cover-up" נכתב בארה"ב בשנת 1977 על ידי Brodeur.²²²

ספרים חדשים יותר המתארים את השתלשלות השימוש במכשירים חשמליים ואלקטרוניים והסתרת ההשפעות של קרינה אלקטרומגנטית, הם למשל:

- Robert C. Kane מאת Cellular Telephone Russian Roulette²²³
- בישראל – הספר "הסלולרי, לא מה שחשבת! : המידע שמוסתר מהציבור, מאת איריס עצמון²²⁴
- הספר Disconnect מאת האפידמיולוגית, הטוקסיקולוגית וחוקרת הסביבה Devra Davis (זוכת פרס נובל קבוצתי ב-2007), חושף את שקרי התעשייה בהקשר לקרינה אלקטרומגנטית והשפעותיה, ואת הסיפורים מאחורי הקלעים בתעשייה.²²⁵
- הספר the Invisible Rainbow מאת Arthur Firstenberg נותן רקע הסטורי מאז תחילת המחקר על חשמל והשימוש בו כולל נסיונות להשתמש בו כאמצעי לריפוי.²²⁶ לדוגמה, בעמ' 59 מסופר על מחלה מסתורית שפגעה אך ורק בעובדי הטלגרף בפריז שנקראה "mal telegraphique", כאשר עובדי הטלגרף החשמלי בפריז סבלו מתופעות של דפיקות לב חזקות, סחרחורות, קשיי שינה, ירידה בראייה, לחץ בראש, עייפות, ירידה בזיכרון ודיכאון. מחלה דומה תוארה ע"י רופא בברלין – אצל 17 עובדי טלגרף שפנו אליו לטיפול רפואי. המטופלים סבלו מ: קשיי שינה, שינויים בתחושת חום בגוף או בהזעה, שינויים בחוש הראייה או השמיעה, דיווח על תחושת רעד בלשון, וכן עצבנות וחולשה – בגדול תיאורים די דומים ל"רגישות לקרינה" הנפוצה היום

המלצה לקביעת תקן מגן לחשיפה כרונית לקרינת רדיו-מיקרוגל בישראל

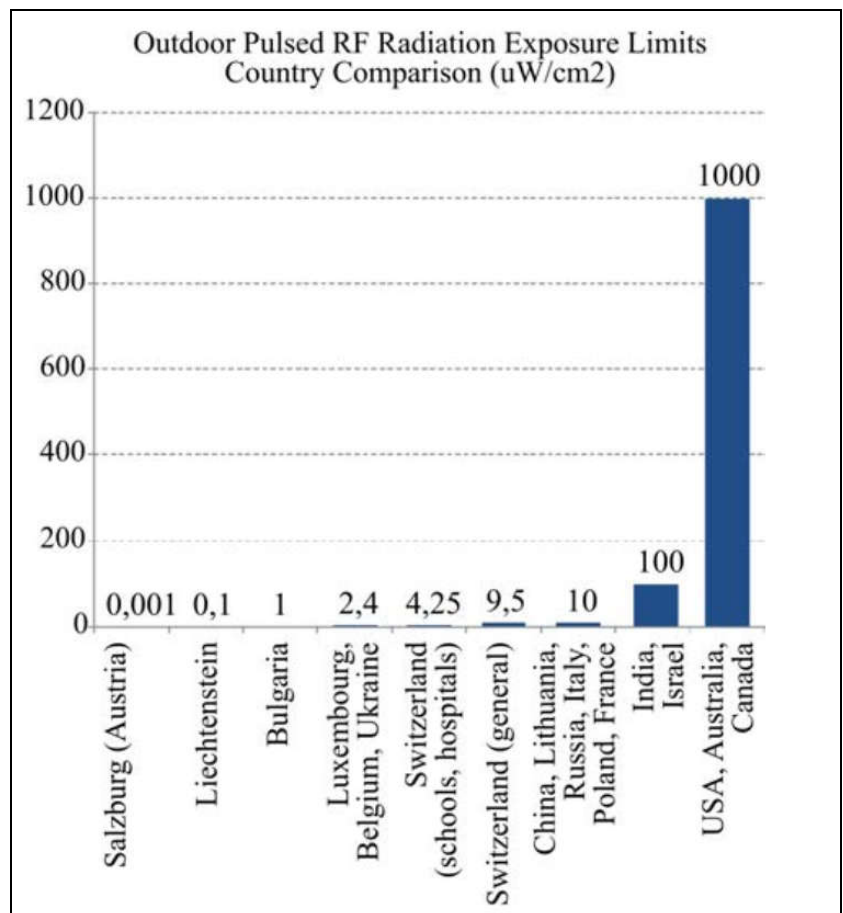
בשנת 2019, קבוצת מומחים ישראליים הגישה לכנסת מסמך המבקש להוריד את סף הקרינה המותר בישראל שימש כתקן בטיחותי בסביבת בתי מגורים וגני ילדים.

המלצתנו היתה להוריד את סף החשיפה המותר לרמה של 0.1 מיקרואט לס"מ² – כלומר להוריד אותו פי 1000 כפי שהומלץ ע"י הפרלמנט באירופה ואומץ ע"י מספר מדינות באירופה.

ועדת הפנים והגנת הסביבה קיבלה החלטה בתאריך 4 במאי 2011 ליישם תקנה בטיחותית – ולקבל סף של 1 מיקרואט לס"מ²

ההמלצה מעולם לא יושמה – מסיבות לוביסטיות-פופוליסטיות ומלחץ התעשייה

אילו ההמלצה היתה מיושמת – לא היה ניתן להתקין היום 5G בישראל – מכיוון שהתעשייה לא מסוגלת להוריד את החשיפה הסביבתית לרמות האלה.

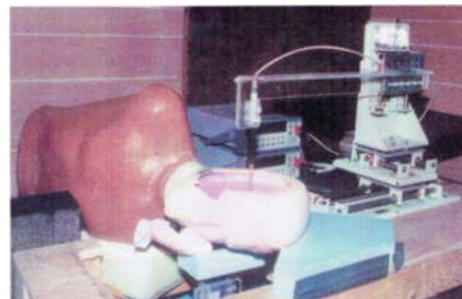


השוואת תקני החשיפה המותרת במדינות שונות בעולם

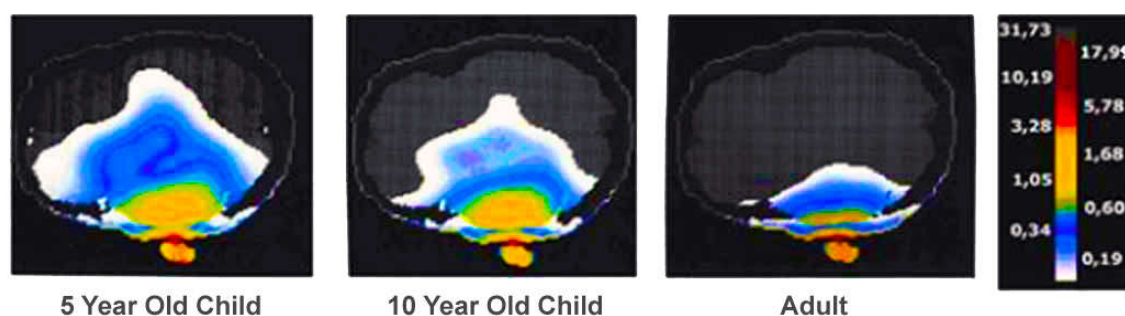
כיצד יודעים מהי רמת הקרינה האמיתית בשטח?

לגבי טלפונים סלולריים, ב-2001 נקבע ע"י FCC פרוטוקול סטנדרטי לשימוש ע"י התעשייה ²²⁷ ולוודא שטלפונים סלולריים עומדים בתקן. הבדיקה כוללת שימוש בבובה המכונה specific anthropomorphic mannequin SAM, שגודלה (הגדול) נקבע לפי דגם של חייל אמריקני, הראש שלה מלא בנוזל בעל תכונות המדמות את המוח, ובבדיקה הטלפון מופעל ומבדק במשך 6 דקות האם נוזל ה"מוח" התחמם. אם לא – הטלפון מוכרז כ"בטוח לשימוש".

אבל – באנשים קטנים יותר מהמודל SAM הקרינה תחרוג מהתקן – יותר קרינה תיספג בגוף.



ומה תהיה הקרינה הנספגת בגופו של ילד? ילד אינו מבוגר בהקטנה – ילד סופג פי 153% קרינה יחסית למבוגר. רקמות המוח של ילדים שונות משל מבוגרים – יש בהם יותר תכולת נוזלים. נוזלים מושפעים מגלי מיקרוגל (כפי שרואים בתנורי מיקרוגל) – טלפון הוא תנור מיקרוגל שאנשים מצמידים אל ראשם.

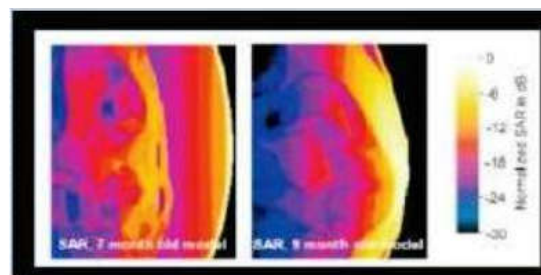


Depth of absorption of cell phone radiation in a 5-year old child, a 10-year old child, and in an adult from GSM cell phone radiation at 900 MHz. (Gandhi et al, 1996)

בתמונה זו רואים שהקרינה חודרת הרבה יותר עמוק אל מוחו של ילד לעומת מוחו של מבוגר – הסיבה היא שהגולגולת של הילד דקה יותר (העצם דקה יותר ופחות חוסמת) וגם רקמת המוח עצמה מכילה יותר נוזלים ולכן הקרינה משפיעה עליה חזק יותר.

בתמונה זו רואים שהקרינה חודרת לעומק גופו של העובר בתוך בטן אמו

Normalized SAR for mother and fetus exposed to dipole antenna in front of the abdomen at RF frequency 450MHz



מהן רמות הקרינה האמיתיות? האם החישובים התיאורטיים והבדיקות בתנאי המעבדה – אכן נכונים בשטח?

יצרני הטלפונים הסלולריים אינם אמינים – הטלפונים שלכאורה אמורים לשדר במסגרת העוצמה הנמוכה יותר מסף החימום, בפועל אינם עומדים בהמלצה.

לדוגמה, במחקר שבוצע ע"י Kang & Gandhi בשנת 2002, מצאו שרמות ה-SAR שנמדדו מהטלפונים בעת שהם מוחזקים בכיס – היו גבוהות פי 2-7 מהרמות ה"מומלצות" שדווחו על ידי היצרנים.²²⁸ גנדי פרסם מחקרים רבים שבדקו סוגיות של חשיפה ובטיחות, ומצא שברוב המקרים, ההבטחות שניתנו לגבי רמות קרינה מסויימות – לא היו נכונות בשטח.^{229 230}

במחקר נוסף של גנדי נמצא שנוצרו בתוך הגוף זרמי חשמל לא צפויים כתוצאה מחשיפה לאנטנות סביבתיות.²³¹

בשנים האחרונות בוצעו מדידות רבות והתגלה שהטלפונים הסלולריים שלכאורה עמדו בתקן – בעצם משדרים בעוצמות קרינה גבוהות בהרבה מן המותר. הסקר בוצע ע"י חוקר בשם Marc arazi – שגם כתב ספר על המחדל – International Phonegate Scandal.²³² Arazi הציג את הבעיה בכנס מומחים שנערך באוניברסיטת תל-אביב בפברואר 2020

The European and international standards that have been regulating the placing on the market of mobile phones for 30 years are seriously deficient to protect the health and safety of users.

The Specific Absorption Rate (SAR) that measures our level of thermal exposure to waves is a faulty and misleading indicator.

By using parameters that have nothing to do with real usage, manufacturers have knowingly misled consumers about the real SAR levels of their mobile phones.

Between the body SAR displayed by the manufacturer on the notice or in the store, and the real SAR, there may be deviations of more than 50 times.

Manufacturers are preparing to do the same for the new indicator, power density, which will be implemented (under development) on smartphones using the new 5G technology.²³³

כלומר, לא ניתן לסמוך על הבטחות הניתנות ע"י התעשייה – לא לגבי הקרינה הנפלטת מטלפונים סלולריים, ולא לגבי הקרינה הנפלטת מאנטנות סביבתיות

מומחי משרד החנוך טענו פעמים רבות שבדיקות בבתי הספר שהמשרד להגנת הסביבה מבצע לא התגלו כל תוצאות חריגות – מה שמשרד החינוך שכח לציון הוא – שמכשירי המדידה הנמצאים בשימוש של המשרד להגנת הסביבה כלל לא מסוגלים למדוד קרינת FI WI הנפלטת מהראוטרים, מפני שמהירות התגובה של המכשירים אינה מספיק מהירה. אם לא מודדים נכון – אין שום סיכוי לגלות משהו, וקל לטעון אחר כך שאין שום דבר. אך האם באמת לא היו בבתי הספר מדידות חריגות? אין לדעת.

RF SAFETY SURVEYS - Measurement techniques and pitfalls

RF measurement in the digital world are not so simple.

So many things to consider: the time domain, frequency domain, measurement equipment characteristics (sampling rate, calibration, processing, the way the probe works, the way the meter works), the way the meter is operated, measurement protocols, the radiation type, the source and its properties, all can make a difference in the outcome and hide away exposure issues.

הוצג בכנס המומחים בנושא קרינה אלקטרומגנטית, שנערך באוניברסיטת ת"א 2020

בכנס מומחים שהתקיים באוניברסיטה העברית ב-2017, הגיעו מומחים רבים מחו"ל, כולל מומחים במדידת קרינה, Dosimetry שדיברו על פרוטוקולים למדידת קרינה אלקטרומגנטית בתדרים השונים ומודלים נכונים יותר להעריך את החשיפה.

Dr. Neufeld reviewed the current state of communication technology exposure assessment (dosimetry, measurements, and modelling), including an overview of ongoing European research activities. The following principal gaps and research needs were highlighted: dosimetry and regulation for novel, e.g., 5G, communication technologies (under realistic network conditions) and wireless power transfer technologies, identification of (non-thermal) mechanisms of action with associated effect-relevant quantities of interest (and compliance testing), determination of induced effects under well-controlled exposure conditions, as well as low frequency exposure safety assessment.²³⁴

Dr. Neufeld presented an update on the innovative technology from The Foundation for Research on Information Technologies in Society (IT'IS). He described their use of functionalized anatomical models – computational representations of individual or population anatomies enriched with dynamic tissue and physiological behaviour. These models simulate the different penetration of electromagnetic fields into different tissues of the body and enables an understanding of how people of various sizes and ages will vary in their exposures. Anatomical models are used for basic research, the development and personalization of novel therapies and devices, as well as safety and efficacy assessment. These advances in imaging and simulation technology permit the generation of functionalized (personalized) patient models which opens powerful possibilities in device & therapy innovation, personalized medicine, treatment planning and clinical trials.²³⁵

מכשירי המדידה לתדרי 5G קיימים אך ורק ברמה התיאורטית – ואינם נמצאים בשימוש מחוץ למעבדה. מכשירי המדידה האלה לא נמצאים ברשותו של המשרד להגנת הסביבה או בידי המודדים.

כיצד יכול המשרד להגנת הסביבה להתחייב שרמות הקרינה מאנטנות 5G יהיו עד 5 מיקרוואט לס"מ?

מדובר על הבטחה תיאורטית בלבד, מתוך חישובים תיאורטיים וסטטיסטיים, המבוססת על יצרני טכנולוגיה שהוכח שוב ושוב שאינם אמינים ושבראות הציבור רחוקה מאוד מעניינם

Approved for public release; distribution unlimited.

SOME CONSIDERATIONS CONCERNING
THE USE OF MAGNETRON GENERATORS IN
MICROWAVE BIOLOGICAL RESEARCH
Vernon R. Reno

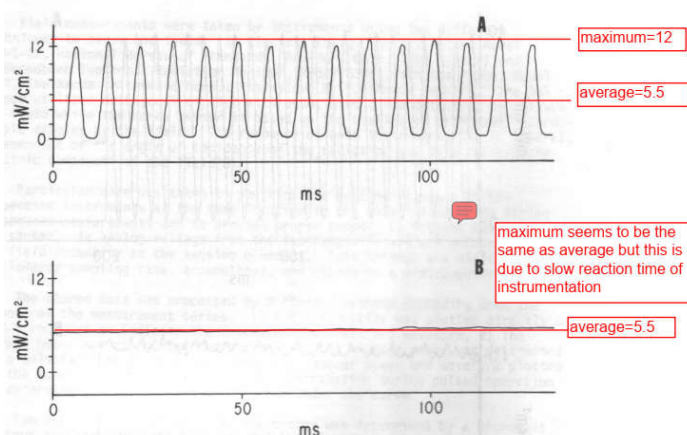
Bureau of Medicine and Surgery
MF51.524.015-00128E7X

Approved by
Ashton Graybiel, M. D.
Assistant for Scientific Programs

Released by
Captain N. W. Allebach, MC USN
Commanding Officer

28 May 1975

Naval Aerospace Medical Research Laboratory
Pensacola, Florida 32512



במחקר זה שבוצע עבור צבא ארה"ב בשנת 1975, החוקר הדגים שיטות מדידה של שדות בתדרי המיקרוגל, המשודר בפולסים. המחבר Vernon R. Reno הדגים במחקר שכאשר קרינה אלקטרומגנטית משודרת בפולסים, יש חשיבות רבה כיצד מודדים אותה, ולמדידה של "רמה ממוצעת" אין, בעצם, שום משמעות. בתמונה- בשני התרשימים הרמה הממוצעת היא 5.5, אך הם שונים מאוד זה מזה, ומן הסתם משפיעים באופן שונה על הגוף. אדם או בעל חיים יחוש את השפעת המודולציה של הגל, ולא את "העוצמה הממוצעת" ועוצמת קרינה ממוצעת פשוט אינה מדד נכון להערכת מידת החשיפה על בעל חיים במסגרת ניסוי – ובוודאי גם על אדם.²³⁶

בצ'כוסלובקיה (לשעבר), תקני החשיפה לקרינה היו שונים בין קרינה רציפה לקרינה בפולסים – שנחשבת מסוכנת יותר. בטווח התדרים בין 300MHz-300GHz נחשב בטוח להיחשף עד 2.5 מיקרואט לס"מ² של קרינה רציפה, אך רק עד 1 מיקרואט לס"מ² של קרינה המשודרת בפולסים.

אם כך – מדוע כל ה-Guidelines הבינלאומיים ומומחי המדינה נותנים לנו מידע לגבי הקרינה שאנו חשופים אליה רק במונחים של "עוצמה ממוצעת"? האם המומחים פשוט לא יודעים? או שמא מדובר בהטעיה שיטתית ומכוונת של הציבור? מדוע אין התייחסות לסיכון המוגבר של קרינה בפולסים?
מדוע מתקינים מחוץ לבתי מגורים בערים רבות תשדורת של מונים אלחוטיים – המשדרים בפולסים – והמשרד להגנת הסביבה לא מתייחס לסיכון המוגבר הכרוך בכך, אלא רק ל"עוצמה ממוצעת" של קרינה?

אז מה יהיו עוצמות הקרינה במרחב הציבורי בישראל לאחר פרישת 5G?

Elwood, 2012 מציין שאמנם החשיפה לקרינה בעובדי השגרירות היתה לעוצמות קרינה הרבה יותר נמוכות מתקן החשיפה המותר של ICNIRP (שדומה להיום), אך היא היתה גבוהה יותר מהחשיפה הסביבתית הממוצעת של רוב האוכלוסייה לקרינה אלקטרומגנטית בערים הגדולות בארה"ב בשנות ה-1980.²³⁷

החשיפה הממוצעת בארה"ב בשנות ה-80 היתה לרמות קרינה סביב $0.005 \mu\text{W}/\text{cm}^2$, ורק מיעוט האנשים, כ-1% בלבד, נחשפו בפועל לרמות של $1 \mu\text{W}/\text{cm}^2$

בבריטניה, בסקר שבדק חשיפה בקרבת 17 אנטנות של טלפונים סלולריים בשנת 2000 במרחב הציבורי.

ממוצע החשיפות שנמדדו היה $0.003 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ והחשיפה הגבוהה מביניהם היתה $0.07 \mu\text{W}/\text{cm}^2$.²³⁸

בהשוואה לרמות אלה, הקרינה בשגרירות במוסקבה **אכן היתה משמעותית יותר גבוהה מהקרינה הסביבתית המקובלת**. והקרינה הצפויה בישראל – באופן תיאורטי – אם יתקנו 5G היא עוד יותר גבוהה $5 \mu\text{W}/\text{cm}^2$

בהקשר הזה חשוב להזכיר שהביולוגיה האנושית לא השתנתה באופן משמעותי ב-30 השנים האחרונות, בעוד שהקרינה הסביבתית עלתה וממשיכה לעלות כל הזמן

מהו המצב הקיים בישראל ובמדינות נוספות לפני התקנת 5G, מבחינת החשיפה לקרינה?

בשנת 2010 החוקר שלו בודנהיימר ביצע מדידות מקומיות בירושלים עבור תזה בלימודי סביבה. במדידה נמא קריאות חריגות מעל 2 mG (שיא: 120 mG) ב-8 חדרי שנאים בהם בוצעה מדידה. ב-8 אתרים בסמוך לאנטנות סלולריות, נמדדו עוצמות שטף קרינה $> 2 \mu\text{W}/\text{cm}^2$. באתר אחד בשל' ארמון הנציב, נמדדה עוצמת שטף קרינה של $5.9 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ על מרפסת בית מגורים במרחק של כ-20 מ' מהאנטנה. האנליזה הספקטרלית הוכיחה שמקור הקרינה הוא קרינה בתדר הסלולארי.

רמות חשיפה אלה כבר לא מאפיינות את המצב היום, כי מאז שנת 2010 הכניסו למרחב הציבורי בערים רבות פנסי לד משדרים במסגרת "עיר חכמה", מונים אלחוטיים משדרים והאנטנות שלהם, ו-WI FI בכל מקום שלא היה קיים בשנת 2010.

בספרד בוצע בעיירה La Nora ב-2003 סקר שכלל מדידת קרינה וגם שאלון לתושבים.²³⁹ ולאחר מספר שנים המחברים עשו ניתוח חוזר של הנתונים ופרסמו אותם מחדש.²⁴⁰ רמות הרקע של הקרינה האלקטרומגנטית שנמדדו בתוך בתים בקרבת אנטנות (ששידרו בתדרים GSM-900-1800) היו בטווח שבין 0.1 מיקרוואט לס"מ² ל-8 מיקרוואט לס"מ². ניתן לשער שזו קרינת רקע אופיינית לסביבה עירונית צפופה, בלי לקחת בחשבון חשיפה נוספת ל-WI FI, מונים אלחוטיים משדרים, תאורת רחוב משדרת ועוד, שעדיין לא היו בשטח ב-2003.

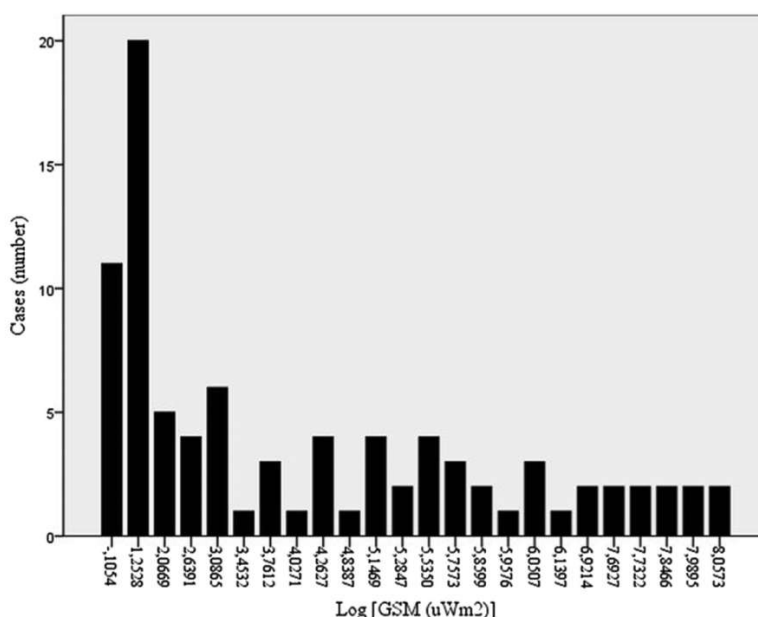


Figure 1 Distribution of electromagnetic field (EMF) measurement throughout the sample.

באותו מחקר בספרד החוקרים ביצעו גם מחקר שאלונים וחיפשו האם יש קשר לתופעות של רגישות לקרינה בתושבים שמתגוררים קרוב יותר לאנטנות. נמצא קשר מובהק בין עוצמות הקרינה הנמדדת בחדר השינה לבין הסימפטומים הבאים: ירידה בתאבון ($OR=1.58$, 95% CI 1.23 to 2.03), קשיי ריכוז ($OR=1.54$, 95% CI 1.25 to 1.89), עצבנות-יתר ($OR=1.51$, 95% CI 1.23 to 1.85) וקשיי שינה ($OR=1.49$, 95% CI 1.20 to 1.84).

החוקרים השתדלו להפריד בין הסימפטומים עצמם לבין החששות של התושבים לגבי המגורים בקרבת האנטנות (nocebo effect) – ומצאו שהפחד הנפוץ בקרב אנשים שגרים בקרבת האנטנות הוא הפחד שיהיו להם קשיי שינה ($OR=3.12$, 95% CI 1.10 to 8.86).



מחקר דומה שבוצע ממש לאחרונה בספרד, Lopez et al. 2021, כלל גם מדידות וגם שאלונים. החוקרים רצו לאפיין את ההשפעות הבריאותיות הנפוצות במקום מקרינה סביבתית קיימת, ולקשר ביניהן לבין רמת הקרינה הסביבתית, וזאת לפני שמוסיפים קרינה הנוספת מאנטנות 5G.²⁴¹ החוקרים ביצעו 268 סקרי שאלונים ו-105 מדידות קרינה בסביבת אנטנות ובתוך בתים, במרחקים של 0 מטר, 50 מטר, 100 מטר ו-150 מטר מהאנטנה הנמדדת. החוקרים הצליחו להדגים הבדלים מובהקים סטטיסטית באנשים שגרו קרוב יותר לאנטנות בהקשר לכאבי ראש, סיוטי לילה, סחרחורות, אירועים של אי-יציבות בהליכה ומספר שעות השינה בלילה. כמו כן, מצאו עליה משמעותית בהאזנות סרטן, 5.6% מקרי סרטן באוכלוסייה הנבדקת, שזה פי 10 מהאוכלוסייה הכללית בספרד. מבחינת רמות הקרינה שמנדדו בשטח, הערך הנמוך ביותר שנמדד בקרבת אנטנה בחוץ היה $11 \mu W/m^2$ בתדרי 2155.40 MHz והגבוה ביותר היה $13,000 \mu W/cm^2$ ממש בקרבת אנטנה. במדידות שנערכו בתוך הבתים, הערך הממוצע שנמדד היה 5.73 $\mu W/m^2$, והערכים הגבוהים היו: 5310 $\mu W/m^2$ בתדר 1768.41 MHz, 3593.12 $\mu W/m^2$ בתדר 943.97 MHz, ו-3100 $\mu W/m^2$ בתדר 5495.24 MHz.

האנטנות המוצעות בתדרי G5 לא באות במקום הקרינה הקיימת במרחב הציבורי – אלא בנוסף.

נוסף על אנטנות אלה, להלן פירוט החשיפות לקרינה אלקטרומגנטית במרחב הציבורי שכבר קיימים במרחב הציבורי בישראל או מתוכננים בקרוב:

- אנטנות סלולריות דור 2-3 בתדרים --- של מפעילים/חברות שונות שלפי כוונת משרד התקשורת השימוש בהן יבוטל בשלוש השנים הקרובות
- אנטנות דור 4 של מפעילים/חברות שונות
- מונים אלחוטיים חכמים המשדרים בפולסים, בליווי אנטנות הקולטות את התקשורת מהמונים ומשדרות אותן
- רשת תקשורת בסיסים אופטיים – בחלק מהיישובים ייתכן שיפעל במתכונת של BROADBAND סיבים אופטיים עד הבית, אך ברוב היישובים יש לשער שיפעל במתכונת של סיב אופטי עד מרכז היישוב ומשם אנטנה משדרת עד הבית
- עמודי תאורה LED
- תקשורת "עיר חכמה" המפעילה את תאורת הלד
- תקשורת "עיר חכמה" הפועלת במצלמות POINT OT POINT ומשדרת מידע אודות תחבורה ציבורית, מצב התנועה ועוד

ישנה טענה שבשלוש השנים הקרובות משרד התקשורת מתכוון לסלק את כל האנטנות הפועלות בתדרי דור 2 ודור 3. לא בטוח אם זה דבר טוב – זה יאלץ את כל האנשים להשתמש רק ב"סמארטפון" – ויחמיר התמכרות

חשוב מאוד לזכור – גם המכשירים האלחוטיים האחרים שפועלים כבר היום ומשדרים בפולסים במרחב הציבורי – כולל מונים אלחוטיים של חשמל, מים, גז, ותשתיות תאורה של "העיר החכמה" – פוגעים כבר היום במידה רבה באותה אוכלוסייה שבויה, וכבר גורמים לפגיעה חמורה בזכויות הפרט ולנזק רב.

לפי עיקרון הזהירות המונעת אין שום הצדקה להשתמש בתשתיות המשדרות כברירת מחדל, ויש לאפשר לאנשים המעוניינים לשמור על בריאותם לסרב להתקנת מכשירים אלחוטיים בקרבת ביתם, ולהשתמש במקום זה בציד קווי שאינו משדר.

מונים אלחוטיים

בחוות דעתו של דר' קרפנטר מארה"ב לגבי פרישת מונים אלחוטיים הוא מציין שזו חשיפה ללא הפסקה, חשיפה בפולסים שמזיקה מאוד ביולוגית – בין 1440-2880 פעימות ביום, תוספת מיותרת של אנטנה נוספת במרחב הציבורי, בטווח התדרים 902-928 MHz.

קרפנטר מדגיש שלעתים יש חשיבות רבה יותר למשך החשיפה – אפילו יותר מאשר לעוצמתה. לעתים יכולה להיות חשיפה רגעית למשהו, ואז זה חולף ונגמר, הגוף מתקן את הנזק והכל בסדר. אבל כשיש חשיפה קבועה, כרונית – היא מזיקה מאוד לגוף.

ואם החשיפה הכרונית לפולסים, למשל למונה אלחוטי, היא בתוך מבנה, זה עוד יותר גרוע – כי הקרינה קופצת ומשתקפת בין הקירות ומכשירים מתכתיים שבבית.

אפשר לדמות חשיפה כרונית בפולסים לברז מטפטף בבית, או לרעש רקע שלא נפסק – לא שמים לב אליו במודע, אבל במשך הזמן האדם נהיה יותר עצבני וגופו ב-stress כל הזמן

דוגמה נוספת לחוסר האמינות של יצרני האנטנות ושל המפקחים מטעם המדינה – תיעוד קרינה גבוהה מאוד בעיר קלמטה ביוון, שם נמדדו רמות קרינה גבוהות ביותר בתדרי 4G בקרבת אנטנות G5 יוון היא מדינה באירופה – שאמורה להיות מוגנת בסטנדרטים המגנים של אירופה.

בפועל נמדדה רמת קרינה של 158,000 מיקרוואט לס"מ² בקרבת אנטנה – ומבטיחים לנו שהרמה בישראל תהיה 5 מיקרוואט לס"מ²? אין שום משמעות מעשית להבטחה זו. אלה סתם דיבורים ללא כל כיסוי.

A family of 4 people living near this 158000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ radiation density all had severe health symptoms, two of them (the parents) were hit by Cancer and are not with us any more. The two daughters, one has cancer and the other had a stroke The Ministry of Digital Reform will say they are not aware of health issues, The Hellenic Atomic Energy Authority responsible for the radiation levels in Greece will confirm that radiation levels are well within the safe limits (of year 2000). The Kalamata Mayor say OK but you will be compensated by ...faster internet! What the Kalamata resident can say, believe or do....

KALAMATA GREECE – A PILOT 5G INSTALLATION, a city with.. lethal radiation values



4G & 5G Radiation values

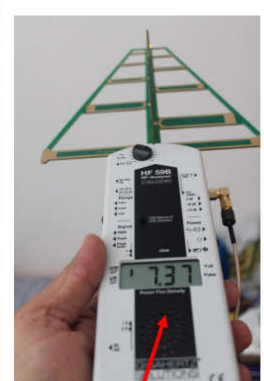
Radiation 25 m from an apartment
158000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$

Radiation inside the apartment 7370 $\mu\text{W}/\text{m}^2$

A family of four : the parents passed away hit form cancer
The two daughters : One with Uterus Cancer and the other had a stroke

The town gets a 5G pilot installation

4G radiation of 158000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Recorded in Kalamata Town!!



7370 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ inside the apartment

גולדסמיט מדגיש שבהקשר לקרינה אלקטרומגנטית, הממצאים הם לרוב בקורלציות dose response לא לינארית, ולכן אי אפשר להצביע על רמה מדויקת ולומר בוודאות שמתחתיה "אין שום בעיה".
לאור ניסיונו האפידמיולוגי העשיר ועיסוקו בגורמי חשיפה סביבתיים רבים הוא התנגד לעיקרון של "סף חשיפה" מסויים ספציפי, שמתחתיו הטענה היא ש-"הכל בטוח".²⁴²

הגברת הקרינה הסביבתית במרחב הציבורי על ידי הוספה של אנטנות 5G נוסף על הקרינה הקיימת, ובמיוחד לאור החשיפה הגבוהה והקיצונית הקיימת במרחב הציבורי מאנטנות G4 (שלא יבוטלו) וכן **העלייה המתוכננת ב-3 סדרי גודל לפחות במידע שמועבר דרך הרשת האלחוטית**, אינה "עוד קצת קרינה שלא תזיק, כי בכל מקרה זה לא עושה כלום" או במילים אחרות more of the same – כפי שטוענים הן פוליטיקאים, הן מנכ"ל משרדים ממשלתיים והן מומחים העובדים בשרות המדינה.

אין כל הצדקה להוסיף עוד ועוד חשיפות

"מכיוון שיש כבר, אז מה זה משנה אם יהיה עוד...?"

בדיוק להיפך, יש **לעצור ולבטל** את חובת השימוש במכשירים המשדרים, יותר מדי מכשירים, שכבר פועלים במרחב הציבורי בלי שום הצדקה

המשפט "יותר אנטנות – פחות קרינה" הוא שגוי ומטעה. הוא לא לוקח בחשבון **את התשדורת מהאנטנה עצמה, שלא ניתנת לכיבוי.**

המשפט הנכון והמדויק יותר הוא: **יותר אנטנות = פחות שידור ממכשיר הטלפון אל האנטנה**

אך לא בהכרח פחות קרינה שתיספג ע"י האדם, כי עכשיו יש מולו גם קרינה מהאנטנה...

לא מדובר ב"פחות קרינה" באופן כללי. יש הרבה יותר קרינה בסביבה כשיש הרבה יותר אנטנות משדרות – יש יותר קרינה בתדרי רדיו מיקרוגל מהאנטנה עצמה, ויש יותר קרינה בתדר החשמל, שמפעיל את האנטנה.

המכשיר האישי ייחנה – הוא יתאמץ פחות כדי לשדר אל האנטנה

האדם שמדבר בטלפון ומצמיד אותו לראשו (כי הוא לא מבין או לא אכפת לו שזה מזיק) – ייחשף לקרינה פחות חזקה מהמכשיר האישי, אך גם הוא לא "ייחנה" – כי הוא ייחשף לקרינה מהאנטנה שמולו. וכל שאר בני ביתו של אותו משתמש – כולל ילדים קטנים, תינוקות, עוברים בתוך בטן אמם, זקנים וחולים שלא משתמשים בטלפון סלולרי - **יחוו עלייה ניכרת ברמת הקרינה הסביבתית בביתם, בשל ההתקנה של אותה אנטנה**, הגורמת לקרינה סביבתית במשך 24 שעות ביממה ואינה ניתנת לכיבוי.

בלילה כשאף אחד לא מדבר בטלפון הסלולרי, אין באנטנה כל "תועלת" בהפחתת הקרינה מהמכשירים, והיא רק מזיקה. זוהי פגיעה ניכרת באוכלוסייה שבויה – שאינה יכולה ואינה יכולה לכבות את האנטנה, ומצד שני אינה יכולה לעזוב את ביתה כדי להימלט מהקרינה.

מדברים על הגברה פי 1000 לפחות של כמות התשדורת, על פני עשרות מונים של אנטנות – לא מדובר בשום ירידה, ובשום חלוקה. חברות התקשורת וביניהם Ericsson – דיווחו שיקשה עליהם לעמוד בתקני חשיפה - מפני שהאמת היא שהתשדורת מאנטנות 5G כלל איננה נמוכה.

בדיוק כפי שיצרני הטלפון אינם אמינים, והמכשירים אמורים לשדר בטווח מסויים של עוצמת קרינה, אך בפועל החשיפה היא לעוצמות גבוהות ומסוכנות

– כך גם ההבטחות של יצרני טכנולוגיה ופוליטיקאים המדברים בשמם של יצרני טכנולוגיית G5 – אינם אמינים

ברור שהקרינה תהיה גבוהה וחזקה, ויהיה מאוחר מדי לתקן את הנזק שנעשה

החשיפה לחשמל בקרבת אנטנות 5G – התקשיתי למצוא מידע בקשר לכך. כולם מתייחסים אל התדרים השונים שיפעלו בו זמנית ביחד עם 5G, אך מה עם אספקת החשמל לאנטנה? זוהי חשיפה נוספת במרחב הציבורי.

היכן יעברו הכבלים? עד כמה תהיה חשיפה מוגברת לשדות חשמליים ומגנטיים בקרבת אנטנות 5G? האם בכלל נבדקו תדרי החשמל בקרבת האנטנות החדשות של 5G בטכנולוגיית Massive MIMO? בקרבת עמודי החשמל הגדולים ועליהם השנאים של חברת החשמל – ישנה חשיפה גבוהה לשדות מגנטיים וחשמליים. אנטנות 5G נזקקות לחשמל רב, ומשמעות הדבר היא שכל אנטנה 5G תהפוך גם למפגע חשמלי – והיא תהיה קרובה מאוד לבתי מגורים.

יש לבדוק גם את הזליגה של גלים בתדרי ביניים מרשת החשמל, מה שמכונה "**חשמל מלוכלך**" – סביר מאוד שרשת עצומה של אנטנות חדשות תוסיף גם מפגע סביבתי של חשמל מלוכלך במרחב הציבורי.

צריכת החשמל – 5G איננה טכנולוגיה "ירוקה" – רחוק מכך. הציוד האלקטרוני דורש שימוש באנרגיה רבה, ומשמעות הדבר שתידרש שריפה רבה של פחם להספקת החשמל לאנטנות המרובות המיועדות להפרש ברחבי הארץ – הגברת זיהום האוויר ובזבז רב של אנרגיה מיותרת.

באתרי אינטרנט של התעשייה, רושמים שכל אנטנה של 5G תדרוש לפחות פי 2 חשמל ויש הטוענים שפי 3-4 חשמל יחסית לאנטנה 4G.²⁴³

*5G will exponentially increase energy usage. The Small Cell Forum predicts the installed base of small cells to reach 70.2 million in 2025 and the total installed base of 5G or multimode small cells in 2025 to be 13.1 million.*²⁴⁴

*"A 5G base station is generally expected to consume roughly **three times as much power as a 4G base station**. And more 5G base stations are needed to cover the same area," - IEEE Spectrum, 5G's Waveform Is a Battery Vampire*²⁴⁵

בסקר שבוצע ע"י בית הספר למינהל עסקים באוניברסיטת Sussex בבריטניה,²⁴⁶ החוקרים מצאו שהשימוש ב-5G הוא לא בהכרח חסכוני, מפני שהדחיפה להעלות עוד ועוד את קצב העברת הנתונים וכמויות הנתונים, מאזנות את החיסכון הפוטנציאלי, ובפועל אין בהכרח תועלת.

לפי התחזית, צריכת האנרגיה לא אמורה לרדת בכלל, אלא לעלות ב-160% מפני ש-5G אינה טכנולוגיה חסכונית כלל וכלל.²⁴⁷ מרכזי מידע Data centers צפויים להיות "המזהמים החדשים של העולם" ולצרוך כמויות אדירות של אנרגיה להפעלתם – כחמישית מהאנרגיה שנדרשת להפעיל את כל העולם!²⁴⁸ השימוש באנטנות massive-MIMO לבד מצריך תוספת של 1000 ואט בצריכת האנרגיה בכל מיקום.

בסין למשל, מדברים על כך שהשימוש באנרגיה על ידי חברות הטלקום צפוי להכפיל את ממדיו.²⁴⁹

"The growth of power consumption by 5G networks will trigger growth in energy consumption in general. In China, for example, total power consumption by telecoms networks exceeds 50 billion kWh. Once 5G networks are deployed, the power consumption of telecoms networks in China will exceed an estimated 100 billion kWh, generating annual carbon emissions of 27.2 billion kg."

החוקר Kostoff כתב מונוגרף : **The Largest Unethical Medical Experiment In Human History**

ABSTRACT

This monograph describes the largest unethical medical experiment in human history: the implementation and operation of non-ionizing non-visible EMF radiation (hereafter called wireless radiation) infrastructure for communications, surveillance, weaponry, and other applications. It is unethical because it violates the key ethical medical experiment requirement for “informed consent” by the overwhelming majority of the participants.

The monograph provides background on unethical medical research/experimentation, and frames the implementation of wireless radiation within that context. The monograph then identifies a wide spectrum of adverse effects of wireless radiation as reported in the premier biomedical literature for over seven decades. Even though many of these reported adverse effects are extremely severe, the *true extent of their severity has been grossly underestimated*.

המונוגרף מתאר את הניסוי הרפואי הכי לא-אתי בהסטוריה האנושית: היישום וההפעלה של קרינה אלקטרומגנטית לא מייננת בלתי נראית (קרינה אלחוטית), שהיא תשתית לתקשורת, למעקב, לנשק, וליישומים נוספים.

הניסוי בלתי אתי, מפני שהוא מפר את הדרישה האתית העיקרית – “הסכמה מדעת”- על ידי רוב המשתתפים. המונוגרף מספר את הרקע למחקר והניסויים הלא-אתיים, ומציג את היישום של הקרינה האלחוטית בתוך אותו הקשר. המונוגרף מציג ספקטרום רחב של השפעות מזיקות של קרינה אלחוטית, כפי שהן מוצגות בספרות הרפואית והמדעית כבר 7 עשורים.

למרות שרבות מההשפעות מזיקות מאוד – בחרו להפחית מחשיבותן ומחומרתן.

ההוספה של קרינה בתדרי דור 5 לטכנולוגיה האלחוטית הקיימת, תורמת עוד יותר לניסוי הלא-אתי הגדול ביותר מאז תולדות האנושות!

Addition of the nascent fifth generation of mobile networking technology (5G) globally to the existing mobile technology network will contribute further to the largest unethical medical experiment in human history!

עיקרון הזהירות המונעת בחקיקה הישראלית מוזכר גם בדברי ההסבר לחוק הקרינה הבלתי מייננת, ולפיה:
 "גם בהעדר הוכחות מדעיות מספקות לקיום נזקים בריאותיים מגורם מסוים, יש לנקוט אמצעים סבירים להפחתת "הסיכון", וזאת בלי להמתין לסיום המחקרים שמטרתם להקטין את אי הוודאות באשר לקיומם של נזקים בריאותיים." ²⁵⁰

The Precautionary Principle

When there is doubt (about risk)...there should be no doubt (about its prevention)

- Shift burden of proof from proving presence of risk to proving absence of risk
- Standards do not protect
- Zero emissions: Control emissions at the source
- Modal Shifts

עיקרון הזהירות המונעת נדון לראשונה בכנס של האו"ם בנושא "Environment and Development", בשנת 1992, בברזיל

"Where there are threats of serious or irreversible environmental damage, lack of full scientific certainty shall not be used as a reason for postponing cost-effective measures to prevent degradation."

עיקרון הזהירות המונעת אמור להיות מיושם גם במקרה של אנטנות 5G, כאשר קיים סיכון לכלל הציבור.

אפשר לקחת דוגמה מהמקרה של המתקן המקרין בעיירה שווארצנברג בשווייץ – שם התושבים התלוננו על הפרעות שינה, כאבים בגוף, שיעול. הרשויות התייחסו ברצינות לתלונות של התושבים, ביצעו מחקר, אישרו שיש בעיה, ולבסוף סגרו את המתקן המקרין. רמות הקרינה בשווייץ היו נמוכות יותר מאשר 5G המתוכנן.

נכון יותר יהיה לא להתחיל לחשוף את כלל הציבור לאנטנות אלה – כשברור לחלוטין שהחשיפה תהיה גבוהה, שהיא מסכנת בעיקר את החלשים בחברה, ושהנזקים יהיו גדולים ואי אפשר יהיה לתקנם.

בכל מקרה שיש שאלה בנושא חשיפה לקרינה אלקטרומגנטית, מומלץ לנטר את המדדים הבאים:

- שינויים במדדים המטולוגיים בדם
- ניטור הפרעות שינה
- חיפוש עדות לעליה בכמות ההפלות או ירידה בפוריות
- כאבי ראש
- ההשפעות האופייניות של "רגישות לקרינה" "radio-frequency sickness syndrome"

מי שייהנה מפיזור מסיבי של אנטנות במרחב הציבורי – **הם רק המכשירים** – הטכנולוגיה שולטת באדם, והיא "נהנית" - הטלפון יתאמץ פחות לשדר אל האנטנה.

גם המשתמשים "הכבדים" בטלפון סלולרי ובציוד אלחוטי לא "ייהנו" בעצמם כל כך, כי גופם עדיין יהיה חשוף במשך כל היום והלילה לתשדורת מהאנטנה. וילדיהם יהיו חשופים, ועלולים לחלות – כך שה"הנאה" שלהם מהאנטנה תבוא בליווי מחיר כבד.

מי שייפגע – החלשים בחברה – תינוקות ילדים קטנים, זקנים וחולים וכל מי שלא משתמש בטלפון סלולרי – ייקבל עכשיו כמויות הרבה יותר גבוהות שלא היו בשימוש קודם

מהי הטובה הגבוהה לחברה ולבריאות הציבור?

האם אין מטרת הטכנולוגיה לשרת את בני האדם? או שבני האדם צריכים להתכופף בפני "הוד מעלתה" הטכנולוגיה, בשם ה"קידמה"?

החשיפה לאנטנות סלולריות של דור 5 אינה מקדמת בריאות, ואיננה שיוויונית, היא פוגעת באוכלוסיה שבויה ומזיקה במיוחד לחלשים בחברה (תינוקות, ילדים קטנים, עוברים בבטן אמם, זקנים וחולים שאינם משתמשים בטלפון סלולרי)

גם משתמשי הטלפון הסלולרי חשופים למפגעים מהאנטנות

הפעלת טכנולוגיה 5G בריבוי אנטנות בקרבת בתי מגורים היא בניגוד לכלל כללי האתיקה והמוסר הבסיסיים ביותר

האנטנות הסלולריות של 5G ימנעו מאנשים אפשרות להימלט מחשיפה רצופה לקרינה

תהיה חשיפה כפוי בכל מקום מגורים ולא יהיה שום מקום בארץ שבו ניתן לשהות ללא חשיפה

– בפועל, הטכנולוגיה יוצרת כלא דיגיטלי

ומחמירה את ההתמכרות של כל אדם בישראל לשימוש בלתי פוסק במכשיר

ארגון PACE, Planetary Association for Clean Energy, Inc., פנה לארגון זכויות האדם של האו"ם, בטענה שיישום של 5G הוא ניסוי בבני אדם, וככזה הוא התעללות בבני אדם ובבעלי חיים. היישום של 5G מפר 15 הסכמים בינלאומיים הנוגעים לזכויות אדם בתוקף קוד נורמברג, וגם מפר את הצהרת הלסינקי.

PACE believes that 5G, together with previous generations of wireless technology, is an experiment on humanity that constitutes cruel, inhuman and degrading treatment under General Assembly resolution 39/46 of 10 December 1984.

The deployment of 5G violates over 15 international agreements, treaties and recommendations, including article 7 of the International Covenant on Civil and Political Rights, which derives from the Nuremberg Code of 1947.

It also violates the Declaration of Helsinki of 1964 and its several revisions, as well as other international guidelines that have been translated into national laws in various countries.

בשנת 2009 נפגש צוות מומחי קרינה ובריאות בעיר סלטון בנורווגיה לסקור את הספרות המדעית בתחום ההשפעות הביולוגיות של קרינה אלקטרומגנטית בטווח התדרים בין חשמל סטטי לבין תדרי הג'יגה הרץ (גלים מילימטריים). מסקנתם החד משמעית היתה :

*In November, 2009, a scientific panel met in Seletun, Norway, for three days of intensive discussion on existing scientific evidence and public health implications of the unprecedented global exposures to artificial electromagnetic fields (EMF). EMF exposures (static to 300 GHz) result from the use of electric power and from wireless telecommunications technologies for voice and data transmission, energy, security, military and radar use in weather and transportation. **The Scientific Panel recognizes that the body of evidence on EMF requires a new approach to protection of public health; the growth and development of the fetus, and of children; and argues for strong preventative actions.** New, biologically-based public exposure standards are urgently needed to protect public health worldwide.*

קבוצות רבות של מומחים, ארגונים ופעילי סביבה התריעו על כך שאין הגנה מספקת לציבור בתקנים הקיימים, ורבות התריעו נגד פרישה של טכנולוגיות נוספות שרק יגבירו את הקרינה הסביבתית

Guideline of the Austrian Medical Association for diagnosis and treatment of EMF-related health problems and illnesses (EMF Syndrome). Austrian Medical Association, 2012.

<https://vagbrytaren.org/Guideline%20%20AG-EMF.pdf> (11.08.2021)

Belyaev I., Dean A., Eger H., Hubmann G., Jandrisovits R., Kern M., Kundi M., Moshhammer H. [et al.]. EUROPAEM EMF Guideline 2016 for the prevention, diagnosis and treatment of EMF-related health problems and illnesses. *Rev. Environ. Health*, 2016, vol. 31, no. 3, pp. 363–397. DOI: 10.1515/reveh-2016-0011

What you need to know about wireless radiation and your baby. The Baby Safe Project.

https://128441a4-6b5e-4ac8-8d74-a461f5bada16.filesusr.com/ugd/2cea04_9747b215cd62435aa100d3d331ab0673.pdf (04.06.2021)

Living with Technology, Children's Health Remains their Inexplicable Right and our Own Obligation: Press release 24 June 2019. Cyprus Committee on Environment and Children's Health.

<https://ehtrust.org/wp-content/uploads/PRESS-RELEASE-Cyprus-2019-Campaign-3.pdf> (07.06.2021).

Mallery-Blythe E. 2020 Consensus Statement of UK and International Medical and Scientific Experts and Practitioners on Health Effects of Non-Ionising Radiation (NIR). Physicians' Health Initiative for Radiation and Environment (PHIRE) & British Society for Ecological Medicine (BSEM).

<https://phiremedical.org/wp-content/uploads/2020/11/2020-Non-IonisingRadiation-Consensus-Statement.pdf> (07.06.2021)

Switzerland Doctors For Environmental Protection. *2020 Consensus Statement of UK and International Medical and Scientific Experts and Practitioners on Health Effects of Non-Ionising Radiation (NIR)*

Available at: <https://ehtrust.org/science/medical-doctors-consensus-statementsrecommendations-cell-phoneswireless/> (07.06.2021)

Cell Phone Radiation & Children's Health: What Parents Need to Know. American academy of Pediatrics.

<https://www.healthychildren.org/English/safety-prevention/allaround/Pages/Cell-Phone-Radiation-Childrens-Health.aspx> (08.06.2021)

10 Years after the Freiburg Appeal: Radio-frequency Radiation Poses a Health Risk. Physicians Demand Overdue Precaution. International Doctors' Appeal 2012.

http://freiburger-appell-2012.info/media/International_Doctors_Appeal_2012_Nov.pdf (17.05.2021)

Di Ciaula A. 5G networks in European Countries: appeal for a standstill in the respect of the precautionary principle. International Society of Doctors for Environment.

https://www.isde.org/5G_appeal.pdf (14.06.2021)

The Venice Resolution. International commission for electromagnetic safety, 2008.

<http://www.icems.eu/resolution.htm> (13.06.2021)

The Benevento Resolution. International Commission for Electromagnetic Safety, 2006.

http://www.icems.eu/docs/BeneventoResolution_REVISED_march2008.pdf (13.06.2021)

Scientists call for Protection from Non-ionizing Electromagnetic Field Exposure: International Appeal. <https://emfscientist.org/index.php/emf-scientist-appeal> (20.06.2021)

Russian National Committee of Non-Ionizing Radiation Protection – 2008 report.

<https://www.who.int/peh-emf/project/mapnatreps/RUSSIA%20report%202008.pdf>

(11.08.2021)

Scientists and Doctors Demand Moratorium on 5G. Increased radiation from cell towers poses potential risks, say scientists from around the world. Environmental Health Trust, 2017.

<https://ehtrust.org/scientists-and-doctors-demand-moratorium-on-5g-warning-of-healtheffects/>

(09.06.2021)

The 5G appeal.

<https://www.5gappeal.eu/> (09.06.2021)

Stop 5G on Earth and in Space: International Appeal, An Emergency Appeal to the World's Governments by Scientists, Doctors, Environmental Organizations and Others.

<https://www.5gspaceappeal.org/the-appeal> (20.06.2021).

בחוות דעת זו בחרתי בכוונה שלא לבצע "סקירת ספרות מאוזנת" (כלומר לאזן את המסקנות לפי מספר המאמרים הזמינים בתחום, עם מספר שווה של מאמרים עם ממצאים חיוביים ושיליים, ובהתחשב באיכות המחקרית של המאמרים), אלא להציג את הממצאים החיוביים – ראשית מפני שהטענה הנפוצה היא שממצאים אלה אינם קיימים, ובדיוק כפי שבמרפאה הקלינית פוגשים את המטופלים שכן חלו – ולא את אלה שהחשיפה לא השפיעה עליהם, ומחובתי לייצג את המטופלים שלי, שרופאים רבים אחרים מסרבים להקשיב להם, מטופלים שפעמים רבות עברו מסכת השפלות על ידי הממסד הרפואי, שטוען שהם שקרנים (במצב הטוב), או לא שפויים (במצב הרע).

ברור לי לחלוטין שעל כל מאמר שמראה השפעה של קרינה אלקטרומגנטית על מערכת מסוימת בגוף – ניתן למצוא בין 3 לעשרה מחקרים שלא מצאו כל קשר. אך בדיקת כמות המאמרים שמצאו ממצאים מול כמות המאמרים שלא מצאו והסקת מסקנות לפי כמות המאמרים שהתקבלו לפרסום פסולה בעיניי בתחום חקר הקרינה האלקטרומגנטית, בשל סוגיית הבדלי המימון בין החוקרים העצמאיים לבין מחקרים הממומנים על ידי תעשיות-ענק בעלות אינטרסים כלכליים אדירים. ברור שהתאגידים והתעשייה מממנים אינספור מחקרים, ממנים רק את החוקרים שנחו להם לעבוד אתם, משלמים להם תקציבים גבוהים, ומממנים להם את הוצאות הפרסום האקדמי.

להלן תרשים מתוך מאמר מאוסטרליה,²⁵¹ שבדק את הקשר בין מקור מימון של מחקרים במאגר המידע האוסטרלי בנושא קרינה אלקטרומגנטית – מקור מימון ממשלתי או ארגוני, או מטעם חברת התקשורת, והממצאים שנמצאו במאמר – האם "הוכח" נזק אפשרי מקרינה אלקטרומגנטית?

ניתן לראות בבירור וללא ספק, שמקור המימון משפיע על תוצאות המחקרים.

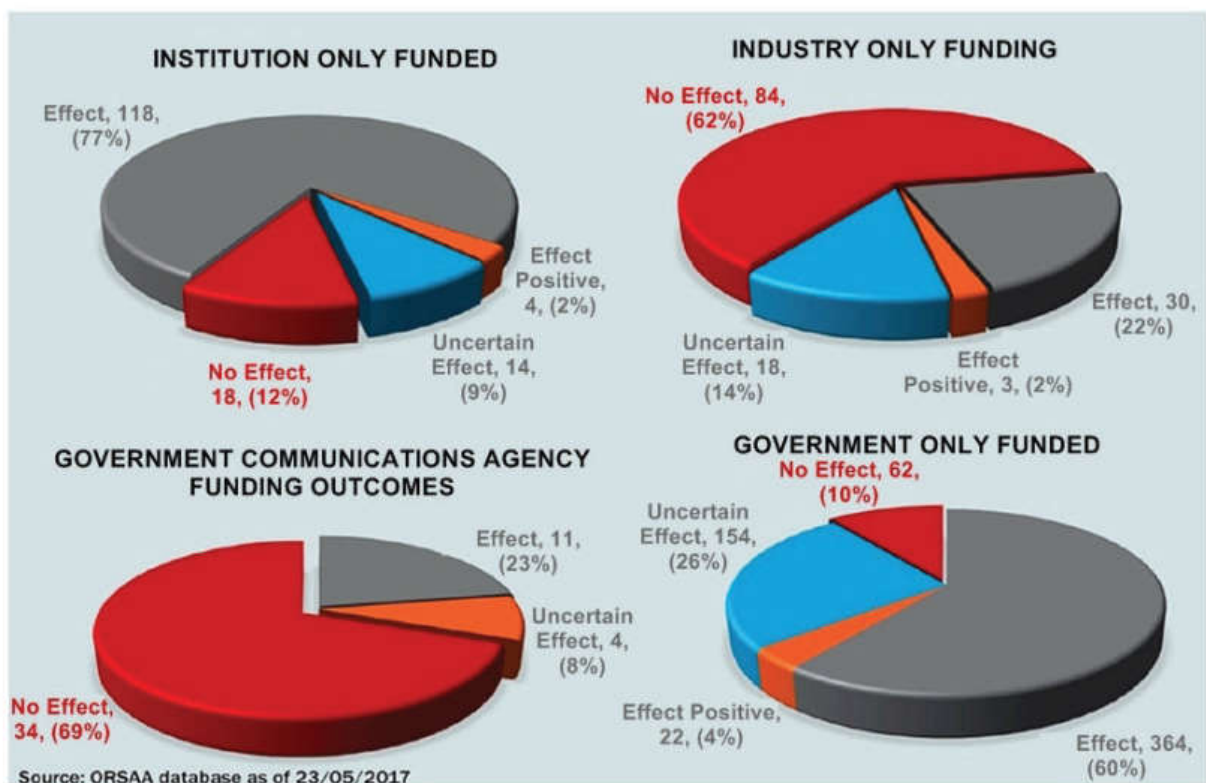


Figure 4
Review of funding sources in ORSAA database

בנספח 5 מובאים צילומי מסך מאתר העמותות הממשלתי, גייסטאר, המראים למשל שמכון דווידסון, הזרוע החינוכית של מכון ויצמן, הטוען בעקשנות בפרסומיו במשך שנים רבות שלקרינה אלקטרומגנטית אין ולא תיתכן שום השפעה על הבריאות פרט לחימום, פועל בתקציב שנתי של 47 מיליון ₪, ומתוך סכום זה, בשנת 2020, 13,870,659 ₪ התקבלו כתרומות מתאגידים.

מיהם התורמים? מהו האינטרס הכלכלי שלהם לגבי שימוש במכשירים אלקטרוניים משדרים? והאם התרומות הכספיות למכון המדעי/חינוכי עלולות להשפיע על ההמלצות המדעיות ועל שיקול הדעת המדעי של הארגון המכובד? לדעתי לא סביר שארגון המקבל תקציב בסדר גודל כזה הוא חסר פניות לחלוטין כלפי מממנו.

לעומת זאת, רבים מעמיתיי, חוקרי הקרינה העצמאיים, פועלים ללא כל תקציב, או במשרה קלינית או אקדמית צנועה, לעתים מקבלים Grant ממקור ממשלתי אך לעתים הם פועלים מתוך תחושת שליחות כלפי האמת המדעית והאנושית, ללא כל מימון, ולכן פעולתם האקדמית הרבה יותר מצומצמת. יש ביניהם גם פנסיונרים שחוקרים את תחום השפעות הקרינה על חשבונם הפרטי. אם יש להם תקציב, הם מבצעים את המחקר, או כותבים את המאמר. ואם אין תקציב – לא מפרסמים.

במאמר עדכני משנת 2022, מומחי בריאות הציבור ומדיניות בריאות מארה"ב אוסטרליה ושווייץ קוראים לשחרר את תחום המדיניות בבריאות הציבור משליטתם של התאגידים, ומציעים מגוון אסטרטגיות להשגת יעד זה.²⁵² מאמר נוסף מלפני תקופת הקורונה מתייחס לאופן קבלת החלטות בתחומי סביבה, גם בתנאים של חוסר ודאות מדעי, ומציע שעל המדיניות לקחת בחשבון את התפקידים של בעלי העניין השונים, לא רק בעלי האינטרסים הכלכליים, וכן מטיל אחריות על ציבור הרופאים והמדענים להעלות מודעות לצדדים האתיים שבדיון.²⁵³ במאמר שעמיתיי ואני הצגנו בכנס בשנת 2011, שנקרא "שמירה על ערכי יסוד – קוד התנהגותי מוצע עבור אפידמיולוגים" התייחסנו אל חובתם המוסרית של ציבור הרופאים ובמיוחד מומחי בריאות הציבור להתייחס אל גורמים אתיים במקרה של הפרה בוטה של זכויות יסוד – דוגמה אחת לכך היא במקרה של Genocide אך דוגמה נוספת היא במקרה של הפרת זכויות יסוד לטובת קידום אינטרסים כלכליים של גורמים בעלי עניין, כיצרני טכנולוגיה ותאגידים.²⁵⁴

מדוע ביטלו את ההמלצות הבריאותיות של משרד החינוך והבריאות?

בשנת 2010, הופקו המלצות לגבי מידת החשיפה המומלצת לתלמידי ישראל במערכת החינוך, ע"י ועדת הפנים והגנת הסביבה של הכנסת. ההמלצות שניתנו ע"י צוות רב-תחומי של מומחים ממשרדי הבריאות, החינוך, והגנת הסביבה, ביחד עם חברת החשמל, מוצגת בנספח 1.

המומחים התייחסו לחשיפה לתקשורת סלולרית ממכשירים אישיים ומאנטנות, מרשתות אלחוטיות, ומרשת החשמל – ואני מציינת בשביעות רצון שההמלצות שהוצעו היו יחסית מאוזנות והגיוניות, שילבו בין צרכי התלמידים לבין השמירה על בריאותם, והתייחסו לצדדים הבריאותיים, החינוכיים, המשפטיים והאתיים של הסוגיה הנדונה.

ההמלצות מפורטות במסמך של משרד החינוך: "התאמת מערכת החינוך למאה ה-21. שילוב ציוד תקשורת ומחשבים בבתי הספר – השלכות בריאותיות ובטיחותיות. גרסה 0.4 21-02-12"

דרכי פעולה מוצעות:

1. יש להנחות בצורה עקרונית את מערכת החינוך כי יש להעדיף טכנולוגיות קיימות בטוחות ופשוטות יחסית כגון חיבור ברשתות קוויות, ככל שניתן, הממוקמות, לדוגמה, בעמדת המורה או בעמדות תלמידים עצמאות לקיר, לעומת הכנסת טכנולוגיית תקשורת מחשבים אלחוטיות, כגון Wi-Fi ו-WLAN – **מדוע לא מיישמים?**
2. יש להנחות ביצוע בדיקת קרינה בבתי ספר שמספר התלמידים בהם עולה על 500, טרם התקנת ציוד התקשורת והמחשבים ולאחריה. יש לבצע את הבדיקה כאשר הציוד מופעל בכל בית ספר ובכל כיתה. בבתי ספר אחרים תבוצע בדיקת קרינה על פי דרישה. – **מדוע המדידה נעשית בבתי הספר בעזרת ציוד לא מתאים שלא מודד Wi Fi ולא מגלה את רמות הקרינה האמיתיות?**
3. בבתי ספר קיימים, עבור עמדות שנמצאות באמצע הכיתה, ניתן להשתמש בחיפוי הכבלים על גבי הרצפה באמצעות תעלות רצפה בעלות חתך עגול רחב מאוד כדי למנוע מעידות. – **מדוע משרד החינוך והרשויות המקומיות מונעים מבתי הספר את האפשרות להשתמש בציוד תקשורת קווי?**
4. בבתי ספר חדשים, יש להתקין רצפה צפה ולהתקין כבלי תקשורת וחשמל לכל עמדה בכיתה – **מדוע זה לא נעשה?**
5. אם בכיתה נעשה שימוש בהתקני קצה בעלי יכולת שידור וקליטה אלחוטית, יש להורות לכבות את רכיב האלחוט בכל עת שלא נעשה שימוש בו. – **מדוע זה לא נעשה? אף אחד אף פעם לא מכבה שום דבר. מדליקים ומשאירים דלוק תמיד**
6. במקרים שבהם בית הספר החליט לעשות שימוש ברשת אלחוטית, יש להקפיד לצייד כל חדר, מסדרון או כיתה בבית הספר בלפחות נתב (Router) אלחוטי אחד, ולא פחות מנתב אחד לכל 150 מ"ר ללא הפרדה של קיר (ראה תרשים להלן). אם מתקנים יותר מנתב אחד בחדר, יש להקפיד להתקין אותם בחלקים שונים של החדר ולא בסמוך – **זו ההמלצה היחידה שממלאים – ממלאים את בתי הספר בנתבים אלחוטיים מקרינים שפועלים כל היום בלי הפסקה.**

אז מדוע מייד לאחר מכן, מערכת החינוך התעקשה וממשיכה עד היום להתעקש להכניס WI FI לכל כיתה, כאשר ההמלצות של ועדת המומחים קבעה במפורש שאין כל הצדקה לשימוש ב-WI FI, שיש לו סיכונים פוטנציאליים ידועים, ושיש להעדיף בכל מקרה שימוש בתקשורת קווית?

מדוע יש מדיניות ברורה לאלץ כל אדם להשתמש רק בתקשורת אלחוטית ע"י מניעת גישה לאלטרנטיבה הקווית שאינה מזיקה לבריאות? מדוע הוציאו את כל הטלפונים הקוויים מרחובות הערים בישראל, וגם מכל בתי הספר? מדוע מבטלים שימוש בטכנולוגיות קוויות פשוטות ובלתי מזיקות כגון שעוני מים או חשמל בכל בית בישראל ומעבירים את השימוש לטכנולוגיה אלחוטית מזיקה המשדרת בפולסים?

מדוע מערכת החינוך בכלל מאפשרת לתלמידים להשתמש בטלפונים סלולריים בבית הספר? הטלפונים מעלים את רמת הקרינה האלקטרומגנטית בכיתה – ללא כל צורך וללא כל הצדקה, השימוש המוגזם בטלפונים מעלה את הסיכון להפרעות קשב וריכוז, ומפריע לתקשורת חברתית בינאישית בין התלמידים בהפסקות. מדוע

מערכת החינוך מעדיפה את הלימוד באמצעים אלקטרוניים כגון מחשבים ניידים וטאבלטים, אשר מצידם גם גורמים לחשיפה מוגזמת לקרינה אלקטרומגנטית בכיתה במשך כל שעות היום, וכן להפרעות בראיה ולעליה בסיכון להפרעת קשב וריכוז?

באותו מסמך של משרד החינוך "שילוב ציוד תקשורת ומחשבים בבתי הספר – השלכות בריאותיות ובטיחותיות" משנת 2012 **הומלצו כמה המלצות חינוכיות טובות**, למשל: ליישם תוכנית מותאמת גיל להקניית ידע לשימוש נכון ומושכל בטלפון הסלולרי, לאפשר הנחת טלפונים נייחים לשימוש התלמידים, להקים איזורי דיבור בטלפון הסלולרי בדומה ל"אזורי עישון"

דרכי פעולה מוצעות:

1. יישום תכנית מותאמת גיל להקניית ידע, שמטרתה הקניית הרגלי שימוש נכונים ומושכלים בטלפון הסלולרי. התכנית תכלול בין היתר: הסבר על הקרינה הנפלטת מן המכשיר ודרך התפשטותה, הסכנות הטמונות בשימוש, עקרון הזהירות המונעת, קיצור משך השיחה, העדפת SMS על שיחה, שימוש באוזניות, שימוש בזמן נהיגה, שימוש לילי והשפעתו על חוסר שינה. – **מדוע לא בוצעה?**
2. יש לנטר את יעילות תכנית הלימוד על ידי ביצוע סקר לפני ביצוע התכנית ואחרי ביצועה. – **מדוע לא בוצעה?**
3. יש לאפשר הצבת טלפונים נייחים לשימוש התלמידים בבתי הספר כדי לאפשר קשר גם שלא באמצעות טלפון סלולרי. – **מדוע לא בוצע? ומדוע כל הטלפונים הקוויים סולקו מהרחובות?**
4. יש להקים אזורי דיבור בטלפון הנייד בדומה לאזורים המיוחדים לעישון סיגריות. זאת על מנת להגביל את השימוש ואת נזקיו הסביבתיים-חברתיים ולהקנות הרגלים מאוזנים לשימוש. – **מדוע לא בוצע?**
5. יש לשים שילוט ברור בבית הספר באזורים שבהם אסור להשתמש בסלולרי, כמו כיתות הלימוד, מעבדות, פרוזדורים וכן באזורים שבהם מותר להשתמש בסלולרי. – **מדוע לא בוצע?**
6. יש להקפיד כי המורים ישתמשו בסלולרי אך ורק בחדר המורים ו/או באזורי הדיבור שיועדו לכך. – **מדוע לא בוצע?**
7. יש לאסור שימוש מוחלט בטלפונים סלולריים (כולל שימוש בדיבוריות ואוזניות) על ידי תלמידים, מורים ונהגים בהסעות של תלמידים. – **מדוע לא בוצע?**

להלן סיכומים מתוך דיון רשמי בנושא חשיפת ילדים לקרינה בבית הספר, במשרד החינוך בשנת 2013 – הסיכומים הם אמיתיים והמומחים יודעים את זה. **הסיכומים לא נעלמו.**

מדוע עכשיו יש למשרד להגנת הסביבה עניין להקרין כל ילד בתוך ביתו , באנטנה סביבתית מחוץ לבית? רק כי מיישהו מעוניין ליישם עוד טכנולוגיה?

מדינת ישראל משרד החינוך המינהל למדע ולטכנולוגיה	
סיכום דיון בנושא:	
מסמכים לדיון: חוזר מנכ"ל בקישור הבא: HTTP://CMS.EDUCATION.GOV.IL/EDUCATIONCMS/APPLCATIONS/MANKAL/ETSMEDORIM/3/3-6/HORAOTKEVA/K-2013-2-1-3-6-9.HTM קישור למידע בנושא השלכות בריאותיות לתכנית הלאומית להתאמת מערכת החינוך למאה ה-21: HTTP://CMS.EDUCATION.GOV.IL/EDUCATIONCMS/UNITS/MADATECH/ICTINEDUCATION/ODOT/NEHALIM/CHOZREY_MANKAL.HTM	תאריך: 18 מרץ 2013 מקום הדיון: לשכתו של ד"ר עפר רימון רושם הסיכום: עדי בראל

מדינת ישראל משרד החינוך המינהל למדע ולטכנולוגיה	
תוכן הישיבה	
22	דיון לגבי חוזר קבוע- עופר רימון- הבעיה המרכזית בשטח הייתה סעיף 4.2. סיכמנו שכאשר אין הצדקה לרשת אלחוטית (עמדת מורה בלבד)- חיבור קווי במקום בו יש הצדקה (אין אפשרות לחיבור קווי)- הרשת תהיה מנוהלת בכדי לצמצם קרינה למינימום. גנדי קמנצקי- באילו תנאים אפשר להכין את הקרקע לרשת אלחוטית מבחינה חינוכית? יעקב לומברג- המשרד להגנת הסביבה מתנגד להתקנת רשת אלחוטית. ממליץ רק רשת קווית. עופר רימון- כולנו מסכימים שצריך לצמצם את החשיפה לקרינה. סיכמנו שבמקרים שאפשר - החיבור יהיה קווי, אבל מה אתה מציע לעשות במקרים שאי אפשר? יעקב לומברג- אנחנו לא נותנים פתרון טכני. עופר רימון- אבל השטח מתלונן שההנחיות לא ישימות. לא ניתן להביא רשת קווית למרכז הכיתה. יעקב לומברג לא משוכנע שצריך רשת אלחוטית. הוא הציג מחקרים שמדברים על בעיות חמורות בילדים ובמבוגרים המשתמשים ברשת אלחוטית. יעקב לומברג- בשלב זה אין הצדקה לרשת אלחוטית. איך דיברנו על גני ילדים, זו ממש סכנה. עופר רימון- אם אתה מוציא הנחייה לדוגמא: מתחת לגיל 10 אסור להיות חשופים לקרינה/ אסור להיות חשופים לקרינה מעל 3 שעות ביום, נפעל לפי ההנחיה אבל אין הנחיה כזו.
23	סיגל סדצקי- הסכנות אמיתיות. אסור להתעלם מהן. הגבלת גיל מסוים היא שרירותית ונכונה. יש קשר הפוך חזק מאוד בין הגיל והסיכוי לפתח סרטן. אנו יודעים שבתחום של קרינה מייננת, חשיפה של ילדים קטנים לקרינה מגדילה לעיתים פי 20 את הסיכוי לחלות בסרטן. תחום הקרינה הבלתי מייננת הוא תחום שעדיין לא ברור איך הקרינה הזאת מתנהגת ומה ההשלכות של החשיפה אליה. עופר רימון- צריך לקחת בחשבון את משך הזמן בו הילד חשוף לקרינה, כמה שעות בשבוע. צריך לתת הנחיות שנותנות חשיבה לעניין הזה. סיגל סדצקי- קרינה מייננת מבינים. קרינה בלתי מייננת לא מבינים עדיין. אין לי פתרון אני צריכה לחשוב והתייעץ. דיברה על מחקרים שונים המבחינים בין מתן קרינה במינונים מסוימים בפולסים קצובים מול קרינה מתמשכת. אני מבינה שאתה מבקש ממני לומר מה מסוכן אך אני יודעת. בתחומים בהם אנו יודעים מה מסוכן הפסקנו את הקרינה לדוגמא: כבר לא מבצעים/ נמנעים מלבצע CT בקרב ילדים.

בדיון בישיבת הפנים והגנת הסביבה של הכנסת בה נכחתי בשנת 2010, אמר יו"ר הוועדה ח"כ דב חנין:

"אנחנו לא יכולים להשלים עם מצב שבו המערכת מתנהלת על בסיס של פרמטר אחד, וזה המצב שקיים היום. היום המערכת מתנהלת על בסיס של פרמטר אחד שהוא **מה מביא רווחים לחברות הסלולאריות**. מה שמביא רווחים לחברות הסלולאריות מקודם, לגבי מה שמביא רווחים לחברות הסלולאריות נעשים קמפיינים של הסברה מסוגים כאלה ואחרים, והוא מייצר את התרבות שהופכת את הסלולר בעצם לאופציית המחדל האפשרית בחיים שלנו.

אנחנו לא יכולים להשלים עם זה ש-WIFI ייתפס כפתרון אפשרי יחיד כאשר ישנם פתרונות אחרים. אנחנו לא יכולים להשלים עם מצב שבו אין מודעות לנזקים אפשריים של קרינה אלקטרומגנטית ממתקני חשמל שלפעמים התשובה לה היא מאוד פשוטה. היא תשובה טכנית, אבל צריך לדעת איך לעשות את הדברים בצורה נכונה וטובה."

בדיון בנושא טכנולוגיות דור 5 בכנסת, בישיבת ועדת מדע וטכנולוגיה, בתאריך 20/11/2018 אמרתי כך:

"הדבר הראשון שאני רוצה להגיד לכם הוא שאם אנחנו נדמה את הקרינה האלקטרומגנטית נגיד לעשן מסיגריות, שאנחנו מדברים שזו חשיפה פסיבית או לא חשיפה פסיבית, אז גם בתקופה שזה היה נחשב קידמה לעשן, וכל רופא עישן וכל גננת עישנה בגן הילדים, אף אחד לא עמד מחוץ לחלון של הילד, פתח את הדלת ושם לו עשן סיגרית לכיוון המיטה כדי לוודא חשיפה מספקת.

אם ישימו את האנטנה הזאת קרוב לחדרי מגורים ויישנו שם ילדים אז הדבר הזה הוא כפיית חשיפה בצורה שלא נודעה."

המדינה רוצה לכפות חשיפה לקרינה מאנטנות על ילדים ותינוקות בתוך המיטה שלהם. הדבר איננו קביל לפי שום ערכים אתיים ושום הגיון.

1. השיקול החברתי

החשיפה וההתמכרות למכשירים אלחוטיים משדרים בישראל כבר עברה כל מידה סבירה, והפכה מזמן לבעיה התנהגותית של כלל החברה, והיא השיקול היחיד לקידום כל מדיניות

– הטכנולוגיה השתלטה על האדם. יש צורך לעצור.

כל הציבור בישראל מכור לטלפונים סלולריים. הציבור בישראל, הן המבוגרים והן הילדים, מתנהגים ממש כ-"נרקומנים" מכורים, שלא מסוגלים לעזוב את מכשיר הטלפון הסלולרי לרגע – הילדים בבית הספר, והמבוגרים במקומות העבודה, בכל המקצועות ומכל הרקעים, כולם מכורים, ולא עוזבים את הטלפון לרגע אחד! כולל רופאים בבתי החולים ובחדרי הניתוח, עורכי דין ושופטים, שוטרים, נהגים, מורים, ח"כ וכו'.

במשך שנים טובת התעשייה הסלולרית/אלחוטית גברה על כל שיקול אחר. **המלצות מקצועיות טובות וזהירות של מומחים במשך השנים לאזן את החשיפה של ילדים לקרינה ולהגביל את השימוש שלהם במכשירים מקרינים נדחו וזכו לזלזול** – בשל ההתמכרות ההמונית לשימוש בטכנולוגיות האלחוטיות, יצירת נורמות חברתיות חדשות של "נוחות" ותלות במכשירים, שהפכה "לדבר שאי אפשר לחיות בלעדיו", בשל שיקולים של רווחים כלכליים ושליטה במידע.

אם הרשת האלחוטית לא תפעל ליום אחד – **בני האדם בישראל יקרסו!** הם איבדו את יכולת התפקוד, החשיבה, הניווט, שיקול הדעת, ללא טלפון ביד... והם שכנעו את עצמם שזה טוב והכרחי.

אין שום הצדקה לעודד את ההפרעה ההתנהגותית הזו עוד יותר באמצעות רישות כל המרחב הציבורי של כל המדינה באנטנות נוספות, שיאפשרו הפעלה מתמדת ובלתי נפסקת של יישומים אלחוטיים נוספים, **שיפעילו את הטכנולוגיה גם בתוך הבתים בלי הפסקה יומם וליל**, ישפיעו לרעה עוד יותר על הילדים, ויחמירו את הבעיה הקיימת.

זה מביא ל-ADHD, להתעסקות אובססיבית בטפל, לאיבוד ערכים וסדרי עדיפויות – כמו שיכחת ילדים ברכב, שברור שהיא קשורה להתעסקות בסלולרי. הרי זה לא היה קיים לפני הטלפון.

יש לעצור את המשך השתלטות הטכנולוגיה ולהחזיר לבני האדם את היכולת והמסוגלות לשליטה עצמית. לקדם פעולות חינוכיות וערכיות – להבין מחדש מה היא "אנושיות". הטכנולוגיה היא לא הכל בחיים.

המכשירים הניידים מפריעים לחיים. זה לא "חופש", זו אשליה של "קידמה". המלך הוא עירום.

2. השיקול האתי:

אין כל הצדקה אתית ומוסרית ליישם התקנה של טכנולוגיה צבאית בצמידות לכל בית בישראל

לפי מסמכים צבאיים רבים של צבא ארה"ב וה-CIA שהיו סודיים והיום גלויים לציבור, טכנולוגיית 5G משמשת כבר שנים רבות ככלי נשק. הטכנולוגיה מסוגלת לגרום לתחושה של כאב, לפגוע בשליטה של מערכת העצבים על הגוף, ולהשפיע על החשיבה באמצעות "שמיעת קולות". זו לא קונספירציה – זו פשוט טכנולוגיה. הטכנולוגיה היא בעלת פוטנציאל מסוכן מאוד, ומערכת ה-Beam forming של אנטנות 5G מאפשרת להכניס את הקרינה הזו ישירות אל תוך הבתים.

אם יהיו אנטנות ליד כל בית בישראל, אז במידה והטכנולוגיה תיפול לידי ידיים עוינות כל אדם בישראל יהיה חשוף לפגיעה מגלים מילימטריים מטווח אפס, מהאנטנה שמחוץ לחלון ביתו.

כמו כן, העמדת אנטנה משדרת מחוץ לכל בית בישראל **שממשיכה להקרין את הילדים בזמן השינה בלילה** – אינה מוצדקת. הדבר דומה לעישון סיגריה לעל למיטתו של הילד בזמן שהוא ישן. אין לכך שום הצדקה, פרט לרצון של הרשויות לשלוט במידע פרטי וליישם באובססיות כל טכנולוגיה.

במידה ויש למדינה הכרח "להתקדם" טכנולוגית – **הרשויות יכולות לקבוע אזורי תעשייה ייעודיים עבור שימוש בטכנולוגיה זו במשך שעות העבודה**. אך שיקול זה לא מהווה כל הצדקה להכריח כל אדם וכל ילד ותינוק בישראל להיות חשוף לקרינה מגלים מילימטרים עם תעבורת מידע ענקית, במשך כל שעות היום והלילה, בביתו.

3. השיקול הבריאותי:

יישום הטכנולוגיה יוצר בכל מקום בארץ "כלא דיגיטלי" שאין ממנו מנוחה ויציאה

הטכנולוגיה פוגעת בעיקר ברגישים בחברה – ילדים, תינוקות, עוברים בבטן אמם, זקנים וחולים. אנשים הסובלים מרגישות לקרינה לא יוכלו להישאר לגור בבתייהם בגלל האנטנות, ויהפכו לפליטים.

לפי עדויות מחקריות רבות (אלפי מאמרים), קרינה אלקטרומגנטית עשויה לפגוע ב: שינויים ב-DNA ועליית הסיכון לסרטן, פגיעה במערכת העצבים – כולל הפרעות שינה, הפרעות קוגניטיביות, ירידה בזיכרון, STRESS כרוני, סחרחורות וחוסר יציבות, שינויים הורמונאליים כולל קושי באיזון סכרת, שינויים בקצב הלב, פגיעה בעור ובשרירים, כאבים כרוניים, ירידה בתפקוד מערכת החיסון, עצבנות ודיכאון.

תופעת הרגישות לקרינה תלויה במידת החשיפה – ככל שנחשפים יותר, אנשים רבים יותר יפתחו תופעות של כאב ורגישות. ואז לא יהיה להם לאן לברוח – כי לא יהיה שום מקום ללא קרינה.

זה דומה למצב שאין שום מקומות "ללא עישון" וכולם נאלצים לנשום עשן כל הזמן – פעם חשבו שזה מצוין וזה בריא וכל הרופאים עישנו וגם הנשים בהריון עישנו. אבל גם באותה תקופה, שמרו על הילדים הקטנים והם לא עישנו! האם היום חושבים שהקרינה בריאה ושכל אחד צריך ויכול להיחשף כמה שיותר?

אפילו אם אין הסכמה לגבי אחוזי הסיכון – לא ניתן להכחיש שהטכנולוגיה אינה "תמימה" **ורצוי לפחות בשעות השינה, להימנע ממנה.**

במשך שנים, מומחים מהארץ ומכל העולם הדגישו את הצורך להגביל את שעות החשיפה לקרינה לילדים קטנים, כדי להגן עליהם. מה קרה שאין יותר מגבלה? פתאום "הכל טוב" וילדים יכולים להיחשף לאנטנה משדרת ליד הבית במשך כל שעות היום והלילה. למה? כי משרד התקשורת "חייב" ליישם טכנולוגיה חדשה על כל האזרחים...? מי שישלם את המחיר הבריאותי – הם הילדים שלנו.

4. השיקול הסביבתי:

הטענה "יותר אנטנות פחות קרינה" היא שקר במקרה של 5G. שקר שחוזרים עליו פעמים רבות אינו הופך לאמת. אין ב-5G שום כוונה לצמצם את כמויות הקרינה על ידי "חלוקתו" לאנטנות קטנות, אלא יש כוונה להגדיל את תעבורת הנתונים פי 1000, ולהוסיף אנטנות חזקות רבות שישדרו יותר, ובתדרים עוצמתיים.

יותר אנטנות במרחב הציבורי = יותר קרינה בקרבת הבית, שלא ניתנת לכיבוי.

מי ש"נהנה" זה רק המכשירים (פחות מתאמצים לשדר אל האנטנה), והרשויות (יש מעקב אחר כל אדם בתוך ביתו). ומי שמשלם את המחיר – הם בעיקר הילדים.

הרמה הסביבתית ה"משוערת" מטכנולוגיית 5G היא גבוהה יותר מהקרינה אליה היו חשופים עובדי השגרירות האמריקנית במוסקבה, כאשר הוקרנו ע"י הרוסים בין השנים 1953-1975, בניסוי Pandora Project, בטווח תדרים ומודולציה דומה (שם היתה פחות גרועה). זה הזיק אז, וזה יזיק היום.

הרמה הסביבתית ה"משוערת" גבוהה יותר מאשר מה שהיה במתקן המשדר "שווארצנברג" בשווייץ – שנסגר בשנת 1995 בשל תלונות תושבי המקום לגבי הפרעות שינה, עצבנות, כאבי פרקים, ועוד.

מדובר על חשיפה מתמדת ובלתי נפסקת לבלייל של תדרים – גם לגלי מילימטריים רבי-עוצמה המשודרים בפולסים במודולציה מורכבת – שמשפיעים לרעה על הגוף, גם לגלי רדיו-מיקורגל בתדרים שונים, שיישאר במרחב הציבורי ורק יעלו, וגם עליה משמעותית בחשיפה לחשמל (כי האנטנות החדשות צורכות פי 2-4 חשמל ומעלות משמעותית את הזיהום הסביבתי).

מדוע יש צורך בכל זה מחוץ לכל בית בישראל? בשביל "אינטרנט קצת יותר מהיר"? ילדים לא זקוקים לתעבורת מידע פי 1000 מחוץ לחלונם – הם זקוקים לשינה טובה ובריאה.

בנוסף – פגיעה ניכרת בחרקים, בבעלי חיים קטנים, בדבורים, בציפורים ובצמחים. גם כך אוכלוסיית הדבורים פחתה משמעותית. ונכרתו בשנים האחרונות אלפי עצים כדי לשפר קליטה מאנטנות.

5. לא ניתן לסמוך על התעשייה ועל הגופים הבינלאומיים קובעי המדיניות:

א. הגופים ICNIRP ו-IEEE מקדמים אינטרסים משלהם, והתקנים שלהם אינם מגנים

במשך שנים רבות טוענת תעשיית הסלולר והאלחוט שאין כל השפעות פרט לחימום, וכל המומחים והמהנדסים הקשורים לתעשייה אמרו "אמן". אך כאשר מומחי התעשייה מסיימים את תפקידיהם בארגונים המקושרים לתעשייה, והם פתאום לא חייבים להישאר "נאמנים" ללובי, רבים מהם משנים את עמדותיהם ומודים שבעצם כן, ידוע שהקרינה כן יוצרת נזקים ביולוגיים.

לדוגמה, חבר בכיר לשעבר ב-ICNIRP בשם James Lin פרסם לאחרונה, לאחר שעזב את הארגון, מאמרים בירחון של IEEE, בהם הוא טוען שיש להגדיר את הקרינה האלקטרומגנטית כמסרטן ודאי (!) בבני אדם, בדרגת הסיכון החמורה ביותר. הוא טוען שטכנולוגיות GSM וגם CMDA הן מסרטנות, ושחקר NTP מוכיח את זה בצורה חד-משמעית.

דוגמה נוספת, Franz Adlkofer רופא שהיה בעבר ראש איגוד התעשיינים בגרמניה, שעבד בתעשיית הטבק עתירת השחיתות והכיר את כל שקרי התעשייה מבפנים – פרסם מאמר היסטורי מקיף החושף את כל שקרי תעשיית התקשורת, לאחר שניהל את המחקר האירופי REFLEX וראה בעצמו הוכחה לכך שה-DNA אכן ניזוק בחשיפה לקרינה.

גם החוקר Kuster ממכון ITIS משווייץ, שהיה בעבר פעיל מאוד בארגוני המהנדסים והאמין בקונצנזוס שלהם – שינה את עמדתו. במקום לקדם לובי, הוא יצר את מערכת הדגמים הממוחשבים Virtual family כדי להעריך את סיכוני החשיפה האמיתיים בילדים, בנשים ובבני אדם בגדלים שונים – אשר תקני החשיפה הנוכחיים אינם רלוונטיים עבורם ולא מגנים עליהם.

מדוע המומחים לא אומרים את האמת בזמן שהם בתוך הארגון? כי מי שלא נאמן לקונצנזוס השקרי, מאבד את פרנסתו. זכיתי ללמוד אצל אדם ישר והגון, פרופ' Om Gandhi מאוניברסיטת יוטה, חבר בכיר בארגון IEEE. בשנות ה-1970 הוא ביצע מחקרים מובילים עבור צבא ארה"ב בתחום הקרינה. בשנות ה-80 היה יקיר המערכת. בשנות ה-90 התחיל להבין שהקרינה מזיקה, ופרסם מאמרים חשובים בעניין הבטיחות, והתריע שיש בעיה. כתוצאה מכך תקציבי המחקר שלו נפסקו, ובהמשך מעבדת המחקר שלו נסגרה. במשך שנים מאז הוא מתפרנס רק כמרצה, ומנודה מכל "מעגלי ההשפעה" של התעשייה.

כאשר עברתי על המאמרים העוסקים בגלים מילימטריים, קראתי בירחוני IEEE, ומצאתי מאמרים בהם החוקרים המהנדסים טענו שבמקרה של גלים מילימטריים, שהם עוצמתיים במיוחד, תקן ICNIRP הנוכחי הוא כל כך "מתירני" שהוא אפילו לא מגן מפני חימום...

מאז שיצא העדכון – ללא כל שינוי בהמלצה – לתקנים של ICNIRP בשנת 2020, ארגונים רבים כולל גופים בפרלמנט האירופי הוציאו מאמרי ביקורת ומחאה כנגד עמדותיו והתנהלותו של ארגון זה. לדוגמה, נאמר שה-WHO מקבל את התקנים של ארגון ICNIRP רק "בזכות" הקשרים וניגוד האינטרסים של החוקר Repacholi שעבד בשני הארגונים וקידם בשניהם את האינטרסים של התעשייה.

לגבי תקני FCC (IEEE) – בשנה שעברה התנהל משפט גדול בארה"ב שבו שני ארגונים תבעו את FCC בשל סירובו לעדכן את תקני החשיפה שלו לפי ההוכחות הרבות בספרות המדעית העדכנית. הארגונים הגישו לבית המשפט עשרות אלפי עמודים של הוכחות – מאמרים מדעיים המוכיחים נזק מקרינה מתחת לרמות המותרות. בסיבוב הראשון, בית המשפט קבע שהתנהלותו של FCC אינה סבירה ויש לעדכן את התקנים. אך בסיבוב השני – התעשייה הצליחה להגן על עצמה ונמלטה שוב מאחריות.

בישראל, קבוצת מומחים הציעו בשנת 2019 להוריד את תקן החשיפה לקרינה לרמה שמגנה על הבריאות – לרמה של 0.1 מיקרואט לס"מ² (רמה מגנה ביולוגית, המקובלת בחלק מהמדינות באירופה, שהיא קטנה פי 10,000 מהתקן של ICNIRP). כמובן שההצעה לא התקבלה.

ועדת הכנסת לשמירה על זכויות הילד קיבלה על עצמה לפעול כדי להוריד את תקן הבטיחות ל-1 מיקרואט לס"מ² (1/1000) מהתקן של ICNIRP – אך בכל זאת שום דבר לא נעשה.

ב. הטענה ש"הקרינה הסביבתית תהיה נמוכה" היא השערה בלבד – לא מבוססת

הקרינה הסביבתית תהיה גבוהה מאוד, ולא תהיה אפשרות לכבות את האנטנות המשדרות על הבתים. ניתן לדעת זו לפי ההצהרות של החברות שמייצרות את הטכנולוגיה, **שטוענות שיהיה להן קשה מאוד לעמוד בדרישות של תקני הבטיחות – כי הקרינה גבוהה**, והם גם מצהירות שבזבז החשמל הרב כתוצאה משימוש בטכנולוגיית 5G יגרום להוצאות כספיות גדולות.

הקרינה הסביבתית במדינות אחרות שכבר התקינו את הטכנולוגיה, היא גבוהה. אז אין שום סיבה לשער שדווקא בישראל היא תהיה נמוכה, כאשר הישראלים כולם מכורים לטלפון וישתמשו באנטנות בלי הפסקה.

ידוע שאין שום מכשירי מדידה עבור שדות 5G (מחוץ למעבדה). לכן המשרד להגנת הסביבה לא יכול לטעון שקרינת הרקע הסביבתית תהיה בוודאות בגובה מסויים – מדובר בהשערות בלבד, בהדמייה תיאורטית ובהסתמכות על סטטיסטיקה, ולא ניתן לוודא שזה נכון.

אז מה יעשו? ימדדו רק חלק מהתדרים, יאמרו ש"אין הוכחה שהקרינה גבוהה" ושהיא "כנראה לא גבוהה".

כפי שעושים גם היום: למודדי הקרינה של המשרד להגנת הסביבה אין אפילו מכשירים שמסוגלים למדוד WI FI, וגם לא קיים פרוטוקול מדידה מסודר למדידת WI FI – שהיא חשיפה מסוכנת במרחב. לכן פשוט לא מודדים, והמדידות שטוענות שאין היום שום קרינה עודפת בבתי הספר – אינן מדויקות כי הן כוללות רק חלק מהחשיפות, וחלק פשוט לא נמדדו.

מדוע אף אחד לא מידע את הציבור לגבי כך?

6. סיכום מתוך קונצנזוס של מומחים ישראליים:

הקרינה האלקטרומגנטית בתדרי רדיו הכוללת בין השאר את הקרינה הסלולרית הוגדרה בשנת 2011 על ידי הסוכנות הבין-לאומית לחקר הסרטן (IARC), המסוּנף לארגון הבריאות העולמי, כגורם מסרטן אפשרי בבני אדם. לאחרונה קבע הארגון, כי בשל ההתפתחות המחקרית בשנים האחרונות בנוגע להשלכות בריאותיות של קרינה בתדרי רדיו, יש עדיפות גבוהה לעריכת בחינה מחודשת של הגדרה זו במהלך חמש השנים הקרובות.

סקירה עדכנית של הפרלמנט האירופי טוענת כי לקרינה סלולרית מתמשכת יש השפעות ביולוגיות, בייחוד אם מתייחסים למאפיינים הייחודיים של 5G – שהם: השילוב של גלים מילימטריים, תדרים גבוהים יותר, ריבוי תחנות השידור וריבוי החיבורים. לפי הסקירה בני אדם, בעלי חיים, צמחים וחרקים עלולים להיות מושפעים בריאותית ויתכן שיש צורך בגישה זהירה בכל הנוגע ליישום רחב היקף של טכנולוגיית 5G שלא נוסתה מעולם וסביר מאוד שתשפיע לרעה על הביולוגיה האנושית – כפי שקרה בפרויקט פנדורה בה

הרוסים הקרינו תדרים די דומים, בעוצמות דומות, ובמודולציות קצת דומות (פחות גרועות) על עובדי שגרירות ארה"ב במוסקבה.

בהקשר לעקרון הזהירות המונעת, חשוב לציין כי יש אוכלוסיות אשר רגישותן להשפעות קרינה אלקטרומגנטית גבוהה יותר מאשר כלל האוכלוסיה. אוכלוסיות הנמצאות בסיכון גבוה לתחלואה בעקבות חשיפה לגורמי סיכון, וביניהם קרינה אלקטרומגנטית כוללות, בין השאר, ילדים ובני נוער, נשים בהריון וחולים במחלות כרוניות.

בעולם ישנה התייחסות המיוחדת לילדים כאוכלוסיית סיכון בהקשר זה. למשל, בשנת 2009 התקבלה החלטת הפרלמנט האירופי ובה נקבע, בין השאר, כי יש הסכמה כללית שילדים הם אוכלוסייה פגיעה או רגישה במיוחד לקרינה משדות אלקטרומגנטיים. כמו כן יש להתייחס באופן ייעודי לאנשים שיש להם "רגישות אלקטרומגנטית", הסובלים מתסמונת של היעדר סבילות לשדות אלקטרומגנטית, ולנקוט צעדים כדי להגן עליהם, כולל יצירת אזורים נטולי קרינה שאינם מכוסים ברשתות אלחוטיות. בישראל, חוק הקרינה הבלתי מייננת, התשס"ו-2006, אינו מתייחס באופן ייעודי לאוכלוסיות רגישות לקרינה.

למרות שהובטח, עד כה לא הוקמה ועדה בין-משרדית, שעניינה בדיקת הצורך בשינוי התקנים והסטנדרטים ביישום טכנולוגיית ה-5G.

So what?

**Don't wait for the
body count**

Prof. Elihu D
Richter



Dr. Irving J.
Selikoff



"We can't wait for the
body count to rise before
we take action to control
exposures"



Bernardino Ramazzini, padre della Medicina del Lavoro



Bernardino
Ramazzini da
Carpi
(1633-1714)
Padre della
Medicina del
Lavoro

להלן המלצותיי להפחתת שימוש ולהפחתת ההתמכרות למכשירים משדרים אלחוטיים:

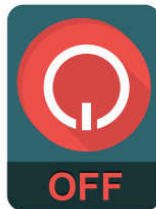
- מומלץ להימנע מנשיאת מכשיר משדר על הגוף כל הזמן - מערכת הרבייה רגישה להשפעות הקרינה. מערכת העצבים רגישה להשפעות הקרינה
- מומלץ להפחית את משך השימוש במכשיר – **אנחנו לא נרקומנים ומסוגלים להסתדר בלי המכשיר מדי פעם**
- כאשר מדברים בטלפון או שולחים הודעה – רצוי להניח את הטלפון על השולחן במרחק-מה מהגוף – אין צורך להצמיד אותו לגוף כל הזמן. כל סנטימטר מרחק מהגוף מועיל ומפחית חשיפה לקרינה. מומלץ להשתמש באוזניות ללא קרינה, למשל "אוזניות אוויר"
- מומלץ להימנע מחשיפה למכשירים משדרים בעת השינה – כולל טלפון אלחוטי ביתי, טלפון סלולרי, מערכות "חכמות" ובוודאי להימנע מחשיפה בזמן השינה לאנטנה המשדרת מחוץ לבית בלי הפסקה
- מומלץ לא להניח מחשב נייד על הברכיים – איברי הרבייה רגישים להשפעות קרינה אלקטרומגנטית. מומלץ להניח את המחשב על השולחן ולהשתמש בו באמצעות חיבור קווי לרשת
- מומלץ להימנע מהטענת מכשירים (כגון טלפון) בקרבת המיטה בעת השינה
- מומלץ להעדיף יישומים קויים, כגון עכבר, מקלדת – כל מכשיר אלחוטי נוסף מוסיף עוד חשיפה מיותרת לקרינה. הבראות חשובה יותר מהנוחות!
- כאשר לא משתמשים ב-Wi Fi – מומלץ לכבות אותו, במיוחד בזמן השינה מומלץ להימנע מחשיפה מיותרת לקרינה, שעלולה להזיק, ולא מביאה שום תועלת בזמן השינה
- אין הצדקה להוריד כמות גדולה של מידע דרך רשת אלחוטית – כי הקרינה עוברת גם דרך הגוף. מומלץ להוריד סרט, למשל, בחיבור קווי – ואז אפשר לנתק ולראות את הסרט ללא Streaming
- לגבי ילדים - אין צורך או הצדקה שישתמשו בטלפון סלולרי בגיל צעיר ויש בכך נזק בריאותי משמעותי. בדיוק כפי שלא תרצו שילדכם יתחיל לעשן בגיל צעיר, רצוי לאחר ככל שניתן את גיל התחלת "ההתמכרות" לטלפון
- מומלץ להימנע משימוש בטלפון סלולרי או מכשיר אלחוטי אחר בתוך חלל מתכתי כגון מעלית, רכב, אוטובוס, קרון רכבת ועוד
- מומלץ לא להטעין מכשירים בעת השימוש בהם. הדבר מגביר את החשיפה לקרינה, ללא כל תועלת.

כמו כן, ניתן ומומלץ להפעיל אמצעים טכניים להפחתת החשיפה הסביבתית המוגזמת הקיימת כיום, לדוגמה:²⁵⁵

1. **Mast sharing** – מספר חברות מסחריות יכולות לחלוק באנטנות, במקום להעמיד אנטנות כמספר החברות ולהגביר את החשיפה הסביבתית (אין תועלת בכך אפילו למכשירים, אם האנטנה המשדרת מול הבית שייכת לחברה מתחרה)
2. החזרת **המונים הקוויים** לתשתיות של חשמל, מים, גז וכו', תוך ווידוא שיש גם קרקוע תקין, למנוע נזקי "חשמל מלוכלך" על גבי קווי החשמל
3. **החזרת מכשירי טלפון ציבורי הקוויים למרחב הציבורי** – כל אמצעי התקשורת הקוויים סולקו ע"י הרשויות. מדוע? האם לצרכי מעקב של הרשויות אחר מכשירים סלולריים של אנשים? אין באמת צורך והצדקה שכל אדם ואדם יסתובב עם מכשיר מקרין ומזיק במשך כל היום.

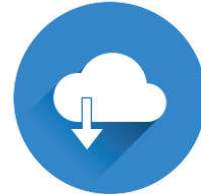
BE SUPER-SMART REDUCE WIRELESS

Simple steps to practice safe tech.



TURN IT OFF WHEN NOT IN USE.

Avoid unnecessary radiation by powering off wireless devices, network equipment, and hotspots when not in use, like at bedtime.



PRE-DOWNLOAD INSTEAD OF STREAMING.

Remember that when you wirelessly stream videos or music the radiation goes into your body. It is better to pre-download audio and video files and then watch or listen with wireless connections turned off.



USE A PLUG-IN ETHERNET CORD.

It is super fast. Whenever possible connect your laptop, tablet, or computer with an ethernet cord (with Wi-Fi OFF, and Bluetooth OFF).

CORDED PHONE

Corded phones do not emit wireless radiation.



DISTANCE MATTERS.

Maximize the distance between people and wireless devices.



WIRED (NOT WI-FI & NOT BLUETOOTH)

Use a wired mouse, speakers, printer, game system, keyboard, tv, etc.

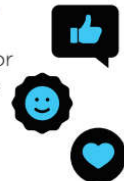
HEALTHY SLEEP

Remove electronics and wireless devices from around your bed. Do not sleep with your cell phone.



MINIMIZE FACETIME AND SOCIAL MEDIA ON CELL PHONES.

When you use facetime or post images, your phone emits more radiation. Instead, do social media or video sharing on a computer connected to the Internet by ethernet cord (with Wi-Fi turned off).



ENVIRONMENTAL
HEALTH TRUST

Learn more at www.ehtrust.org

Ways to **REDUCE** Cell Phone Radiation

Here are some examples of recommendations made by the American Academy of Pediatrics, the Vienna Medical Association, and the Cyprus Medical Association.



AIRPLANE MODE

Learn how to set your phone to Airplane Mode with antennas OFF. Airplane Mode turns off most of the wireless antennas.

ANTENNAS OFF

Also be sure the Wi-Fi, Bluetooth, and Mobile Data antennas are OFF in the phone settings. Even with antennas off, you still can play music, take photos, and make videos.



AVOID MAKING CALLS IN CARS

The cell phone works harder to get a signal through metal, so the radiation is stronger.



TEXT INSTEAD OF TALK

Remember to hold the phone away from your body. Pics and video increase radiation.



SPEAKERPHONE

Keep the phone away from your brain by using speakerphone.

DO NOT SLEEP WITH YOUR PHONE

Use a battery-powered alarm clock, and power off the phone.



BEWARE THE LOW SIGNAL

The weaker your signal strength, the stronger the radiation from your phone.



REDUCE TIME

Reduce the time you spend on cell phone and wireless overall. Choose safer tech.



DISTANCE IS YOUR FRIEND

Phones should not be in your pocket, bra, or touching your body.

Learn more at www.ehtrust.org

ENVIRONMENTAL HEALTH TRUST

HOW TO HARDWIRE YOUR LAPTOP OR TABLET

1. THIS IS AN ETHERNET CORD

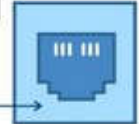
Ethernet cords come in different lengths.

They allow the data to flow through the cord instead of wirelessly through the air- superfast.



2. DO YOU NEED AN ADAPTER?

Is there an ethernet sized port on your device?

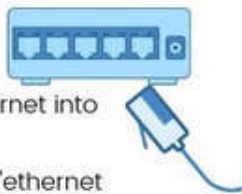


If not, you will need an ethernet adapter. Adapters plug into USB or lightning ports. Research that you have the correct adapter for device's make & model.

3. PLUG ETHERNET INTO YOUR MODEM

Plug one end of the ethernet into your modem or router.

You might want also an "ethernet switch" that "splits" the ethernet line so you can plug in multiple ethernet cords for computers.



4. PLUG ETHERNET INTO YOUR LAPTOP OR TABLET

Plug the other end of your ethernet into your device.



This step is where you might need an adapter and maybe even a power adapter (for iPads).

5. TURN WI-FI & BLUETOOTH "OFF" IN DEVICE

Go into the settings and turn the Wi-Fi / Bluetooth or any other wireless antennas OFF. For tablets turn "Airplane Mode" ON & check that Bluetooth is OFF.



6. MAKE YOUR ROUTER WI-FI FREE

Turn Wi-Fi & other antennas OFF in settings. Be aware Wi-Fi can turn back on when reset so check with an EMF meter. Best is to buy your own Wi-Fi free modem. At minimum, turn Wi-Fi OFF at night.



More expert info at EHTRUST.org

 **ENVIRONMENTAL
HEALTH TRUST**

Checklist for Low-EMF Computer

Set-up For Any Computer

- ✓ Device always on a table. Feet flat on floor. Screen is at—or slightly below—eye level.
- ✓ The "high-five test." If you can't properly high-five your computer screen, you're sitting too close. Position monitor at least 24 inches (61 cm) away from you.
- ✓ Reduce glare by adjusting screen tilt/position.
- ✓ Light your area with soft light beside your device (not fluorescent, not strong LED).
- ✓ Use laptops and tablets running on battery-only. Avoid or minimize use during charging.
- ✓ Use a three-prong grounded power cable for laptops, tablets, and desktops.
- ✓ Move electrical wires, chargers, and electric equipment away from your body.

Use Wired, Not Wi-Fi and Not Bluetooth

Use corded (not Wi-Fi, not Bluetooth) mouse, keyboard, printer, speakers, and other accessories.

Connect devices to your modem using ethernet cord. Check if you need an adapter to connect to the ethernet.

After connecting by ethernet cord, make sure Wi-Fi is OFF on device and modem, and make sure Bluetooth is off on devices).

Multiple users? Connect a corded ethernet switch to the modem or to the ethernet, then you can add more ethernet cords to numerous devices.

Remember Settings

- Device settings: Wi-Fi OFF & Bluetooth OFF. If you do this by Airplane Mode, confirm both are OFF.
- Turn OFF wireless antennas in your Wi-Fi router/modem. (Best is to replace with WiFi-free modem.)

Reduce Blue Light on ALL Screens



- Blue light blocker covers are usually available for all screens.
- Blue-blocking eyeglasses.
- Download software that reduces blue light and flicker.

More Expert Information at EHTRUST.org

 **ENVIRONMENTAL
HEALTH TRUST**

Stein Y. Preventive measures to reduce harmful effects of electromagnetic radiation on health. *Health Risk Analysis*, 2021, volume 3

Belpomme D, Carlo GL, Irigaray P, Carpenter DO, Hardell L, Kundi M, Belyaev I, Havas M, Adlkofer F, Heuser G, Miller AB, Caccamo D, De Luca C, von Klitzing L, Pall ML, Bandara P, Stein Y, Sage C, Soffritti M, Davis D, Moskowitz JM, Mortazavi SMJ, Herbert MR, Moshhammer H, Ledoigt G, Turner R, Tweedale A, Muñoz-Calero P, Udasin I, Koppel T, Burgio E, Vorst AV. The critical importance of molecular biomarkers and imaging in the study of electrosensitivity. A scientific consensus international report. *International Journal of Molecular Sciences*, 2021; 22(14): 10.3390/ijms22147321 <https://www.mdpi.com/1422-0067/22/14/7321>

Stein Y, Udasin IG. Electromagnetic hypersensitivity (EHS, microwave syndrome) – Review of mechanisms. *Environmental Research*, 2020; 186:109445
<https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.109445>

Shuvy M, Abedat S, Beeri R, Valitzki M, Stein Y, Meir K, Lotan C. Electromagnetic fields promote severe and unique vascular calcification in an animal model of ectopic calcification. *Experimental and toxicologic pathology*, 2014; 66(7):345-50

Davis DL, Kesari S, Soskolne CL, Miller AB, Stein Y. Swedish review strengthens grounds for concluding that radiation from cellular and cordless phones is a probable human carcinogen. *Pathophysiology*. 2013; 20(2):123-9

Davis DL, Herberman RB, Stein Y. Not enough data excluding cellphones' morbidity. Re: Use of mobile phones and risk of brain tumours: update of Danish cohort study. Frei, et al. 343:doi:10.1136/bmj.d6387. BMJ 2011; 343:d6387

Stein Y, Levy-Nativ O, Richter ED. A sentinel case series of cancer patients with occupational exposures to electromagnetic non-ionizing radiation and other agents. *Eur J Oncol*, 2011; 16(1):21-54

פרקים בספר:

Stein Y, Hänninen O, Huttunen P, Ahonen M, Ekman R. Electromagnetic radiation and health: Human indicators

Stein Y, Hänninen O, Huttunen P, Ahonen M, Ekman R. Electromagnetic radiation – Environmental indicators in our surroundings

In: Armon RH, Hänninen O [Eds]. *Environmental Indicators*. Springer (2015). ISBN: 978-94-017-9498-5 (Print) 978-94-017-9499-2 (Online)

מאמרים שהוצגו/ הרצאות בכנסים בתחום קרינה אלקטרומגנטית:

Stein Y. Preventive measures to reduce harmful effects of electromagnetic radiation on health. Health Risk Analysis – 2021. Environmental, Social, Medical Care and Behavioural Aspects, and Rise-2021 Meeting On Environmental Health. Perm, Russia. May 18–20, 2021 (presented online)

Stein Y. Electromagnetic Radiation including 5G frequencies, health effects summary and policy recommendations. Expert Forum 2020: Wireless and Cellphone Radiation and Public Policy. 10-11 February 2020, Department of Public Policy, Tel Aviv University

Stein Y. Electromagnetic radiation including G5 frequencies, health effects summary and policy recommendations. 16th International Conference on Environmental Science and Technology. Rhodes, Greece, 4 to 7 September 2019

Stein Y. The possible role of environmental contaminants from air pollution that can enter the brain via the olfactory nerve route. The Annual Conference for Science and the Environment. Challenges in Environmental Sciences: From Local to Global Scales. Weizmann Institute of Science. June 20-21, 2018

Stein Y. Nose to brain. RISE 2017. Second International Meeting on Environmental Health, Strasbourg. Council of Europe Strasbourg, France. November 29 to December 1, 2017

Stein Y. Environmental Indicators and Opportunities for Evaluating Current Patterns of Use. The Hebrew University of Jerusalem, Israel Institute for Advanced Studies. WIRELESS RADIATION AND HEALTH - Expert Forum on Environmental Health Research and Policy Priorities. Jerusalem, Israel; January 24-26, 2017

Stein Y. Electrohypersensitivity: Clinical Observations, Data Gaps. The Hebrew University of Jerusalem, Israel Institute for Advanced Studies. WIRELESS RADIATION AND HEALTH - Expert Forum on Environmental Health Research and Policy Priorities. Jerusalem, Israel; January 24-26, 2017

Stein Y, Sasson I, Brodsky M, Gutman I, Benishai P, Feldman Y. Detection of emotional stress from the Electromagnetic response of human skin via the electromagnetic Reflection Coefficient in the Sub-teraHertz frequency range (mm waves), as part of the Sympathetic nerve reaction. The Annual Meeting of the Israel Society of Anesthesiologists. Tel Aviv, Israel; December 15-16, 2016

Stein Y. Medical overview of Electrohypersensitivity. At conference: Reduction / prevention of exposure to Electromagnetic fields from electric energy and communications devices. Ramat Efal Seminar, Israel; November 12, 2013

Stein Y. Evaluating the impact of EMF on human health – Bridging the paradigms of public health and physics. At special session Workshop: "A Cross-disciplinary Program in Modeling, Measuring and Evaluating the Public Health Impacts of Microwave Radiation (from cellphones and other wireless devices)". ISEE 24th annual conference. Columbia, South Carolina, USA; August 26-30, 2012

Stein Y, David DL, Miller AB. Exposure → Absorption → Penetration → Effect Profile for EMF Epidemiology. ISEE 24th annual conference Columbia, South Carolina, USA; August 26-30, 2012

Stein Y. Cancer with short latencies, in workers exposed to high doses of EMF non-ionizing radiation: Should we map tissue penetration? Opening Conference: Advanced School of Environmental studies, Hebrew University. The Hebrew University, Jerusalem, Israel; May 8, 2012

Stein Y, Levy-Nativ O, Richter ED. A sentinel case series of cancer patients with occupational exposures to electromagnetic nonionizing radiation with short latent periods. ISEE 2011 Conference, Palau de Congressos de Barcelona (Fira Barcelona). Barcelona, Spain; September 13 - 16, 2011

Stein Y, Levy-Nativ O, Richter ED. A sentinel case series of cancer patients with occupational exposures to electromagnetic nonionizing radiation with short latent periods. Ramazzini Days 2011. Collegium Ramazzini; Bologna, Italy, 2011

Stein Y, Levy-Nativ O, Richter ED. Cancer following occupational exposures to levels of electromagnetic non-ionizing radiation: Should we map tissue penetration, and So What? The 19th

International Conference on Environmental Indicators (ISEI), Technion, Haifa, Israel; September 11-14, 2011

Stein Y, Levy-Nativ O, Richter ED. A sentinel case series of cancer patients with occupational exposures to electromagnetic nonionizing radiation with short latent periods. The First Annual Israeli Graduate Student Symposium on Environmental Health. The Technion Center of Excellence in Exposure Science and Environmental Health, Haifa, Israel; December 8, 2011

מאמרים, תזה מחקרית והרצאות בכנסים בתחום ביו-אתיקה:

Stein Y, Mbong Ngole E, Aggarwal G, Moskowitz JM. Environmental Refugees -Electrohypersensitives (EHS) in the digital world – a disabled population, deprived of home, work and basic rights. UNESCO Chair in bioethics 10th Conference - BIOETHICS, MEDICAL ETHICS & HEALTH LAW, Jerusalem, Israel; January 2015

Lindert J, Stein Y, Guggenheim H, Jaakkola JJK, von Cranach M, Strous RD. How ethics failed – the role of psychiatrists and physicians in Nazi programs from exclusion to extermination, 1933-1945. *Public Health Reviews*. 2012, 34(1)

Stein Y, Lindert J, Berry EM, Spigelman M, Jaakkola J, Richter ED. Protecting and Promoting Core Values - A code for Epidemiologists. ISEE 24th annual conference. Columbia, South Carolina, USA; August 26-30, 2012

Research Grant Thesis (Public Health / Genocide Studies). Stein Y. under supervision of: Richter ED. Incitement and Hate Language, Hate Education and their Role in Promotion of Violent Conflict and Atrocity Crimes – an Epidemiologic Perspective. 2013. The Jerusalem Center for Public affairs. Available at: <https://jcpa.org/article/the-role-of-hate-education-in-promoting-violent-conflict/>

Spigelman M, Stein Y, Honeyman P. Medical Bioethics and Human Remains - Not a Dead Give Away. Human Remains and the Researcher's Responsibilities. UNESCO Chair in bioethics 9th Conference, BIOETHICS, MEDICAL ETHICS & HEALTHLAW, Naples, Italy; November 2013

Stein Y, Spencer P, Reis J. Risk-based "Criticality Analysis" to Protect the Human Nervous System from Hazardous Environmental Exposures. The 13th World Conference on BIOETHICS, MEDICAL ETHICS & HEALTH LAW, Jerusalem, Israel; November 27-29, 2018

מובאות מתוך נייר עמדה משולב בנושא "קרינה אלקטרומגנטית בסביבת התלמיד", שהופק על ידי פרופ' סיגל סדצקי יחד עם מומחים נוספים מטעם המדינה וביחד עם חברת החשמל, עבור ועדת הפנים והגנת הסביבה, 2010



וועדת הפנים והגנת הסביבה, בניין הכנסת, ירושלים (22/11/2010)

יו"ר הוועדה: חה"כ דב חנין



קרינה אלקטרומגנטית בסביבת התלמיד

נייר עמדה משולב:

- משרד הבריאות
- משרד החינוך
- המשרד להגנת הסביבה
- חברת חשמל

מרכזת הנושא: פרופ' סיגל סדצקי
מנהלת היחידה לאפידמיולוגיה של סרטן ושל קרינה, מכון גרטנר
המרכז הרפואי ע"ש חיים שיבא, תל השומר
נציגת משרד הבריאות



שותפים לנייר העמדה

- **משרד הבריאות:**
פרופ' סיגל סדצקי- מנהלת היחידה לאפידמיולוגיה של הסרטן ושל הקרינה, מכון גרטנר.
ד"ר עמר שגיא- מתמחה
- **משרד החינוך:**
הגב' עירית ליבנה - המפקחת על תחום הבריאות.
גב' אסתר בצלאל - מנהלת אגף בינוי ותקצוב, מינהל ופיתוח.
דר' עופר רימון - מנהל המינהל למדע וטכנולוגיה.
נייר העמדה הוצג בפני דר' שמעון שושני - מנכ"ל משרד החינוך.
- **המשרד להגנת הסביבה:**
פרופ' גלברג סטליאן- ראש האגף למניעת רעש וקרינה.
- **חברת חשמל:**
דר' דוד אלמקיס - מנהל אגף תכנון פיתוח וטכנולוגיות.
דר' בניצי כהן - ראש היחידה למניעת נפגעים ורישוי סביבתי, אגף תכנון פיתוח וטכנולוגיה.
מר צבי שגב - מנהל הרשת הארצית.
מר אלי אלישע - מנהל מחלקת תכנון רשת וחל"ב – דרום.



נושאים

- **רקע כללי**
- **קרינה אלקטרומגנטית**
- **אוכלוסיית התלמידים**
- **טלפונים סלולאריים**
- **מערכות רשת מחשבים אלחוטיות (WIFI, WLAN)**
- **ELF - קרינה מרשת החשמל**

רקע



ספקטרום הקרינה האלקטרומגנטית

- **קרינה היא אנרגיה המתפשטת במרחב.**

■ **מונחים מאפייני קרינה:**

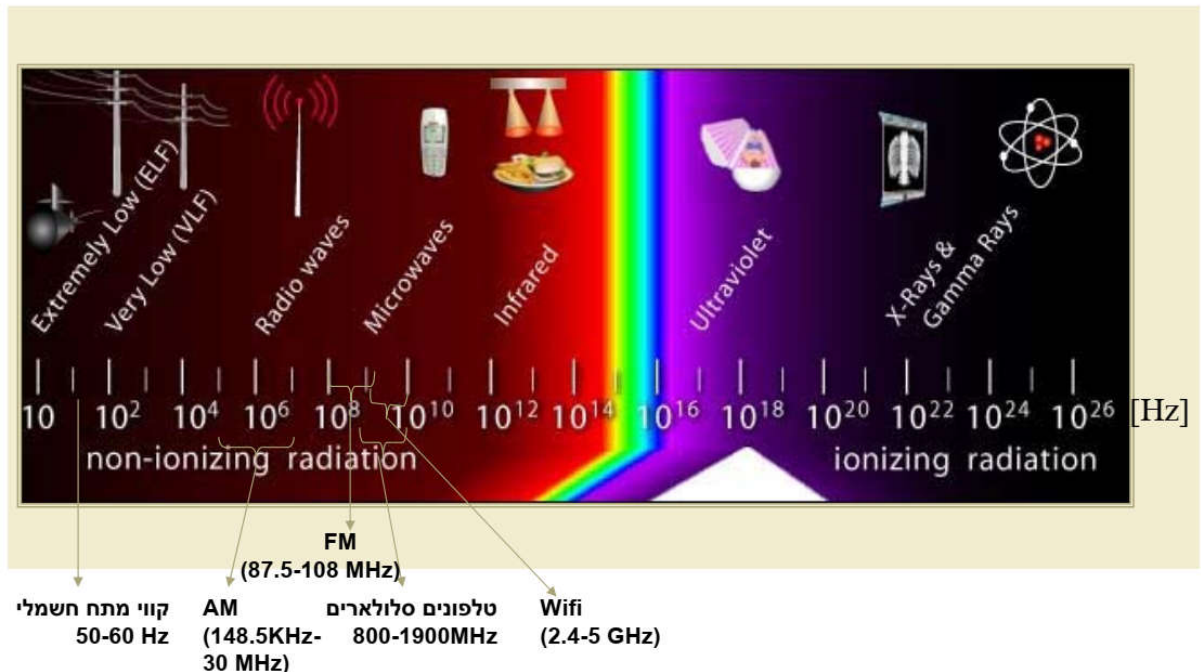
- **אורך גל** [Meter]
- **תדר** [Hz, one cycle Per Second]
- **שדה מגנטי** [Tesla]
- **שדה חשמלי** [Volts/Meter]

■ **מונחים מאפיינים מקורות קרינה:**

- **הספק** [watt]



ספקטרום הקרינה האלקטרומגנטית



מטרת נייר העמדה

לסכם את **מגוון** החשיפות לקרינה בלתי-מייננת ממקורות שאינם טבעיים, להם נחשף התלמיד במערכת החינוך ולדון על הפעולות שיש לנקוט על מנת **לצמצם** חשיפות אלו ולהבטיח את **בריאות** התלמידים

■ המסמך מתייחס ל:

- טלפונים סלולאריים.
- מערכות רשת מחשבים אלחוטיות קרי, WIFI, WLAN ומחשבים ניידים.
- מתח חשמלי, ELF (Extremely Low Frequency) מקווי מתח, שנאים לוחות חשמל וכו'.



אוכלוסיית התלמידים

אוכלוסיית ילדים ובני-נוער ייחודית במאפייניה הבריאותיים:

ככלל עבור רוב החומרים המסרטנים (לרבות עישון, קרינה מייננת ועוד), ועבור רוב אתרי הסרטן קיים קשר הפוך בין הגיל בעת החשיפה לבין הסיכון לתחלואה.

- בצעירים, רקמות ותאים גדלים ומתחלקים ולכן רגישים להתפתחות סרטן.
- לאוכלוסיית התלמידים קיים צפי לשנות חיים רבות, בהן תתכן התפתחות מחלות עם זמן חביון ממושך.



**יש להתייחס לאוכלוסיה זו כאוכלוסיה רגישה
בהשוואה לאוכלוסיה המבוגרת**



**מחקרים: קיים חשש
לעליה בסיכון לפיתוח
גידולים בעקבות
השימוש בסלולארי.**

גידולי: מח ממאירים ושפירים, עצב השמע ובלוטת הרוק.
תחלואה נוספת שנחקרה: השפעות נירולוגיות, זמן תגובה, בעיות קשב וריכוז, איכות זרע, תאונות דרכים ועוד.
*במחקרים לא נכללו ילדים ובני נוער.



שימוש נרחב

ישראל 2008: 9.1 מיליון
מנויי סלולאר

2007: 254,000 ילדים
בגיל 12-15 בעלי מכשיר
נייד (58.6% ממשקי
הבית עם ילדים בגיל
זה).



**אימוץ עיקרון "הזהירות המונעת" (precautionary principle)
ע"י גופים בין לאומיים**

התוויית מדיניות בריאות לחשיפה סביבתית



טלפונים סלולארים



המלצות משרד הבריאות הישראלי, לשימוש בטלפונים סלולארים (7/2008)

איזון בין צרכי האוכלוסייה לבין שמירה על בריאותה

- שימוש **ברמקול/דיבורית אישית או אוזנייה** (שאינה אלחוטית) בזמן השיחה. יש להקפיד להרחיק את הטלפון מהגוף... כמובן שצמצום כמות ומשך השיחות המבוצעות בטלפון סלולארי הינו אמצעי נוסף ופשוט להקטנת החשיפה.
- באזורים בהם הקליטה חלשה, רמת החשיפה לקרינה עולה. לפיכך, **יש להמעיט בדיבור באזורים אלו.**
- מומלץ להקפיד במיוחד על כללי הזהירות **באוכלוסיית הילדים**. משרד הבריאות ממליץ להורים לצמצם במידת האפשר, את חשיפת הילדים לטלפונים סלולארים, לשקול את גיל התחלת השימוש, לצמצם את מידת השימוש ובכל מקרה – להקפיד על שימוש באוזניות (לא אלחוטיות) או רמקול בעת השימוש.
- **בעת נהיגה**, רצוי להמעיט בשיחה בטלפון סלולארי ובכל מקרה לפעול בהתאם לתקנה 28(ב) לתקנות התעבורה.
- בבחירת מכשיר חדש, רצוי לבדוק את ה-SAR, המצוין עפ"י תקנה משנת 2002.
- יש לאמץ את עיקרון "הזהירות המונעת" גם בהקשר של **טלפון אלחוטי** (יולי 2010).

(<http://www.health.gov.il/pages/default.asp?PageId=4408&catId=838&maincat=46> (2008))

הנחיות וחקיקה לשימוש מושכל בטלפונים סלולאריים בילדים במבחר מדינות

מדינה	ישראל (16-18)	גרמניה	צרפת	אנגליה	נילנד	EU	ארצות הברית				קנדה	בנלדש	רוסיה	יפן
							סן פרנסיסקו	מיין	FDA	ניו יורק				
צמצום שימוש	יש לצמצם במידה האפשרית את השימוש הילדים בטלפון סלולארי	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
גיל התחלתי	יש לשקול את גיל תחילת השימוש	+												
איסורים והגבלות	איסור הכנסת טלפונים סלולאריים לבתי ספר יסודיים איסור מכירת וואו חלוקה בחינם של מכשיר RF לילדים		+++	+++						++		+		
איסור שימוש	איסור על שימוש בטלפונים סלולאריים אין הצדקה לאיסור מוחלט על ילדים להשתמש בטלפון סלולארי	+++										+	+	++
מודעות	קמפיין להגברת המודעות לשימוש נכון ולסכנות			+		++	++	++	+	+				
איסור פרסום	איסור פרסום ישר או עקיף לטלפונים סלולאריים לילדים	+++								+++	++			
ייצור	איסור פנורמה/הפעלת טלפונים המיועדים לילדים רק בתנאי שובלול - SMS בלבד טלפונים המיועדים לילדים אינם ראויים		+++											
סימון SAR	החובה האחרונה על בני הטלפון וואו תאריכים לילדים	+++								+++	++			

+ קיום המלצה
++ קיום חוק/החלטת ממשלה
+++ גיבוש הצעת חוק/חוקס
! איסור מכירת לילדים מחמת לגיל 8

- החלטה ENVI/6/65496 - קיימת חשיבות שבתי ספר יהיו "נקיים" ככול האפשר מקרינה אלקטרומגנטית כולל מטלפונים סלולאריים.
- EU + FDA+UK+CANADA - יש לקיים מסע הסברה להגברת המודעות לשימוש נכון ולסכנות הכרוכות בשימוש בסלולארי, בילדים ובני נוער.

טלפונים סלולאריים

עקרונות ודרכי פעולה מוצעות

חשיפת התלמיד לקרינה האלקטרומגנטית הנפלטת מהטלפון הסלולארי אינה נכפית ע"י מערכת החינוך במסגרת בית הספר. השימוש הינו לטובת הפרט בלבד! עיקר הבעיה בשימוש בטלפון הסלולארי הינה למשתמש עצמו ולא לכלל התלמידים הנוכחים בסביבה.

- יש ליישם את עיקרון הזהירות המונעת כפי שהומלץ ע"י משרד הבריאות גם במסגרת מערכת החינוך.
- יש לאזן בין בחירת התלמיד והוריו להשתמש בטלפון סלולארי לבין ההשלכות הבריאותיות והחברתיות של שימוש זה בעיקר ע"י הקניית הרגלי שימוש נכונים.
- אין להשתמש בפתרונות טכנולוגיים המאפשרים שיבוש קליטה בבתי הספר, כדי שלא ליצור מצב בו השימוש במסגרת מערכת החינוך כרוכה בחשיפה גבוהה לקרינה (מצב הנוצר בתנאי קליטה גרועים).



דרכי פעולה מוצעות (המשך)

- יש לקיים **תוכנית להקניית ידע** מותאמת גיל, להרגלי שימוש נכונים ומושכלים בטלפון הסלולארי.
- יש לנטר את התוכנית ע"י ביצוע סקר לפני ולאחר ביצוע תוכנית ההתערבות, במטרה לבחון את יעילותה.
- יש לשקול הצבת **טלפונים נייחים לשימוש התלמידים בבתי הספר**.
- יש מקום **לשקול הקמת אזורי דיבור בטלפון הנייד (בדומה לעיקרון הקיים בנושא עישון)**. זאת, על מנת להגביל את השימוש ואת נזקיו הסביבתיים- חברתיים ולהקנות הרגלים מאוזנים לשימוש.
- יש ליישם עקרונות אלו ע"י **הצוותים במוסדות החינוך**.
- יש להמליץ למשרד התחבורה:
 - לאסור שימוש מוחלט בטלפונים סלולאריים (כולל שימוש בדיבוריות ואוזניות) על ידי נהגים צעירים, כפי שקיים ב 21 מדינות בארה"ב.
 - איסור מוחלט של שימוש בכל צורה שהיא ע"י נהגי התחבורה הציבורית לרבות הסעות הילדים, כפי שקיים ב 17 מדינות בארה"ב.



מערכות Wifi, WLAN ומחשבים ניידים בשימוש המורים והתלמידים

עפ"י המלצת ארגון התקשורת של האו"ם: יש להכניס בכל בתי הספר בעולם גישה לידע בעזרת **טכנולוגיות תקשורתיות מהירות**.

ליישום יעד זה, ניתן להשתמש ב:

- תשתיות רשת אלחוטיות (Wifi, WLAN).
- תשתיות רשת נייחות
- החלטה ENVI/6/65496 של האיחוד האירופי (רוב של 559 למול 22) קבעה כי ייתכן וקרינה אלקטרומגנטית הנפלטת מטכנולוגיה אלחוטית מהווה סכנה לבריאות האדם, ולפיכך קיימת חשיבות שבתי ספר יהיו **"נקיים"** ככול האפשר מקרינה זו.



עקרונות

- עיקר השימוש בבתי הספר נעשה **במקומות קבועים** ומוגדרים מראש.
- אוכלוסיית התלמידים **מחויבת** להימצא בשטח בית הספר עלפי חוק לימוד חובה, התש"ט-1949.
- קיימת חובה מוסרית, ערכית ומשפטית של מערכת החינוך והמדינה **להגן על בריאות** תלמידיה.
- יש לאמץ את **עקרון הזהירות המונעת**.



דרכי פעולה מוצעות

מאחר וקיימות דרכים אחרות ליצירת תקשורת בין מחשבים, בטוחות יותר שאינן מצריכות חשיפה לקרינת RF, כגון שימוש בטכנולוגיה חוטית (טכנולוגיה נייחת) על ידי חיבור ישיר לשקע אינטרנט ייעודי, **אין סיבה מהותית להשתמש בטכנולוגיות אלחוטיות**, כגון Wifi ו WLAN לצורך תקשורת מחשבים בבתי הספר.

עקרונית, יש להעדיף **טכנולוגיות קיימות בטוחות ופשוטות יחסית**, כגון חיבור ברשתות קוויות, על פני הכנסת טכנולוגית תקשורת מחשבים אלחוטיות כגון Wifi ו- WLAN.



מקורות מתח חשמלי (ELF) - רקע

- בשנת 2002 הוגדר ה- ELF ע"י ה- WHO כמסרטן אפשרי.
- הגדרה זו על בסיס 2 ניתוחי על (שקלול של 9 מחקרים ו-12 מחקרים כל אחד) שהדגים עודף לויקמיה בילדים שנחשפו (עקב מגורים) $\leq 0.3 \mu T$ (עודף סיכון 1.68 ו-2.0).
- חשיפה: קווי מתח עליון, קווי מתח עילי, קווי מתח תת קרקעי, פילרים, שנאים, לוחות חשמל ראשיים ומשניים, מעגלי מזגנים תלת פזאים, ונקודות בהן קיימת זליגת מתח בין האפס להארקה.
- יש להטמיע את עקרון הזהירות המונעת ולהוריד את חשיפת התלמידים ובאי המוסד החינוכי למינימום האפשרי, תוך מציאת איזון בין רמת הסיכון בחשיפה לבין העלות הכלכלית והחברתית של שינוי תשתיות.
- יש להתייחס באופן שונה לתשתיות חדשות (בהקמה או מתוכננות) ולשינוי תשתיות קיימות.



עקרון הפעולה

טיפול נוכחי ועתידי:

- חברת חשמל -
 - רואה חשיבות רבה לנושא ומוכנה להשקיע משאבים.
 - מטפלת כבר היום בחלק מהנקודות הבעייתיות שמדווחות לה.
 - תפקידים: אחראית על התשתית עד למד החשמל ("השעון") בבית הספר והגנים; גוף מקצועי בעל ידע וניסיון.
- המשרד להגנת הסביבה -
 - מבצע בדיקות בבתי ספר לצורך איתור שדות חורגים על פי נוהל קיים.
 - בדק את קווי המתח העליון וקווי המתח העילי בכל בתי הספר ובמידה ונמצאו ליקויים הם תוקנו.
 - בוצע פיילוט בבתי ספר בפתח תקווה ובלוד הנחיות לשלטון המקומי לתקן את הליקויים שהתגלו.
 - ביכולת המשרד לבצע את מדידות בכל בתי הספר וגני הילדים בישראל.



תודה על ההקשבה !



להלן כמה שקופיות מתוך מצגת שהעברתי בעניין זכויות האדם של אנשים רגישים לקרינה – הוצג בכנס ביואתיקה של UNESCO בשנת 2015



Environmental Refugees

Electrohypersensitive individuals (EHS)
in the digital world – a disabled population,
deprived of home, work and basic rights

Dr. Yael Stein MD

Department of Anesthesiology and Critical Care Medicine
Hebrew-University – Hadassah Medical Center, Jerusalem, Israel

Presented at: UNESCO Chair in Bioethics 10th World Conference, Jan 6-8/ 2015

Co-authors:



Dr. Mbong Eta Ngole, Faculty of Medicine and Biomedical Sciences, University of Yaounde, Cameroon - physician and Public Health expert, committed to research and the provision of quality and evidence-based holistic health care for sustained community development. He currently serves as Regional (West and Central Africa) Programme Development Advisor for the child-rights based international NGO SOS Children's Villages.

Dr. Gaurav Aggarwal, UNICEF, India - Occupational and Environmental health physician and public health expert. He currently works as UNICEF Public Health Consultant in Chandigarh Area, India, specializing in health promotion and policy making, with special emphasis on environmental and occupational health.



Dr. Joel M Moskowitz, University of California, Berkeley, Center for Family & Community Health, School of Public Health, USA - Director of UC Berkeley Center for Family and Community Health, where he has worked for the last 21 years. He has directed numerous research projects on smoking, air pollution and other public health issues. He has headed and participated in many committees on public-health related issues and has published extensively on public health topics. He is a consultant for multiple organizations. His current research focus is on epidemiologic research and Public Health policy regarding cancer risk from cellphone exposure.

Suppose...



"Smart Meters" were installed in all private homes

Some people complained that the electromagnetic waves emitted from them were making them sick → complaints ignored / dismissed as "nonsense"

→ Some people had to LEAVE their home, because could not be near Smart Meters

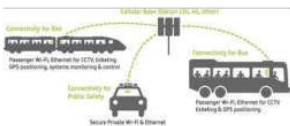
→ The more Smart Meters installed, the more people developed health symptoms...



Wi Fi was installed in every school

Some children complained of headaches, sleep disturbance, tremors, sore eyes, other pain symptoms

→ ignored or dismissed as "nonsense"



Wi Fi was installed in every bus, train, airplane

→ Some people could no longer use Public Transport because of hypersensitivity to EMF exposure

Suppose...

- A specific population today, in the modern Western world
 - May not enter public places, including many streets
 - Cannot receive health or law services
 - In some cases also religious services
 - Must leave work
 - Must leave home
 - People look for Refuge areas, far from society

217 (III). International Bill of Human Rights

A
UNIVERSAL DECLARATION
OF HUMAN RIGHTS

ARTICLE 7

All are equal before the law and are entitled without any discrimination to equal protection of the law. All are entitled to equal protection against any discrimination in violation of this Declaration and against any incitement to such discrimination.

ARTICLE 13

1. Everyone has the right to freedom of movement and residence within the borders of each State.

Dr. Yael Stein, UNESCO Chair in Bioethics 10th World Conference, 2015

German judge is electrosensitive, seeks refuge in EMF-White Zone

An electrosensitive judge from Augsburg finds refuge in the Wehra Valley (German Black Forest).



ARTICLE 22

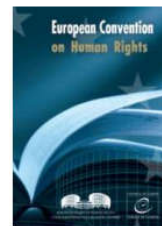
Election of judges

The judges shall be elected by the Parliamentary Assembly with respect to each High Contracting Party by a majority of votes cast from a list of three candidates nominated by the High Contracting Party.

ARTICLE 23

Terms of office and dismissal

1. The judges shall be elected for a period of nine years. They may not be reelected.
2. The terms of office of judges shall expire when they reach the age of 70.
3. The judges shall hold office until replaced. They shall, however, continue to deal with such cases as they already have under consideration.



Judge Domberger, in her camper in the woods

Dr. Yael Stein, UNESCO Chair in Bioethics 10th World Conference, 2015

http://www.next-up.org/pdf/Barbara_Domberger_Recovers_in_an_EMF_White_Zone_07_02_2012.pdf

Declaration of Barbara Domberger
A German Judge with EHS

1. From 2002 and until 2013 I served as a Judge in Augsburg in the German State of Bavaria, but recently I was forced into early retirement because I have become EHS. Prior to my appointment as a Judge, I was a public prosecutor and also worked as a Legal Counsel for the Federal German Government in the Ministry of Justice. In 2000, I was also involved in organizing the visit of the Israeli Supreme Court in Berlin.
2. In the year 2003 I bought an apartment near the city center of Augsburg and the apartment was located near a radio transmitter. Soon after I moved in I started to get weird symptoms, constant sleep disorders, nervousness and tight muscles. Finally in 2007, I got my first clues that it might be Wireless Radiation (EMFs) which is causing my symptoms.
14. My employer still did not want to shield my workplace and at the age of 44, against my wishes I was forced into early retirement.
15. At about the same time my hopes had crashed that I would be able to find a place where I could live in normal society and the installation of 4G-antenna in Germany since summer of 2012 makes it even harder to find any place in which I can function or even sleep. Even in the less populated areas it is impossible to find a place.
16. **Since 2012 I constantly live the life of a refugee.**

I slept in the woods, and then again in the basements of friend's houses. Right now I stay in the USA with Dafna Tachover in the hope of some improvement so that I will have the strength to continue and find a place to live.

Per Segerbäck

Per Segerbäck, 54 y.o., lives in a modest cottage in a nature reserve some 75 miles northeast of Stockholm. Wolves, moose and brown bears roam freely past his front door.

He keeps limited human company, because human technology makes him physically ill.

How ill? On a walk last summer, he ran into one of his few neighbors, a man who lives in a cottage about 100 yards away.

During their chat, the man's cellphone rang, → **Segerbäck was overcome by nausea.**

Within seconds, he was unconscious.



Symptoms: breathing problems, heart palpitations and loss of consciousness

<http://www.popsi.com/science/article/2010-02/disconnected>

Dr. Yael Stein, UNESCO Chair in Bioethics 10th World Conference, 2015

Segerbäck was once an **elite telecommunications engineer**. He worked for Ellemtel, a division of the Swedish telecom giant **Ericsson**, for more than 20 years, leading an engineering group that designed advanced integrated circuits for prototype telecommunication systems.



He used the newest and most advanced computer and telecom equipment available, the kind of stuff only Ericsson and the Swedish military had access to.

He was, as a result, up to his eyeballs in a non-ionizing radiation bath, from computers, fluorescent lights and the telecom antenna located right outside his window.



His first symptoms, after 10 years of work -- dizziness, nausea, headaches, burning sensations and red blotches on his skin

Dr. Yael Stein, UNESCO Chair in Bioethics 10th World Conference, 2015

A new office space was created for the worst-affected employees; about half a dozen people shared this fully shielded room.

Ericsson went to great lengths to keep Segerbäck, a key member of the firm's design team, on the job.

In the early 1990s, the company installed metal shields around his bedroom and study at home so he could sleep and work without radiation exposure.



To enable him to go outside, medical authorities gave Segerbäck an **EMF-resistant suit** like the ones worn by engineers working in close proximity to live telecom towers and high-voltage power lines. The firm even **modified a Volvo so he could travel safely to and from work.**

Cellphone towers that began to spring up around Stockholm in the mid-1990s, eventually forced his retreat to the woods.

Dr. Yael Stein, UNESCO Chair in Bioethics 10th World Conference, 2015

Former Nokia Technology Chief: Mobile phones wrecked my health



Nokia's former Technology Chief, **Matti Niemelä**, 44 y.o. from Tampere, Finland

Was involved in the development the world's first mobile phones

Today, he can move only using a walker

The irony of this is that I can no longer use any of those devices, which I have been developing

- Recruited to work for **Nokia** in 1997
- **Nokia's** Chief Technology Officer for ten years
- Was involved in developing the world's first mobile phones, memory sticks and WLAN [Wi-Fi] connections
- Used a communicator [early model smart-phone], exposure to radiation was very strong from morning to night, and even at night



Jeromy Johnson

In 2011, I was on top of the world. Healthy, happy and active with a successful career in Silicon Valley that provided ample time for my wife, who is a medical doctor, and I to travel and pursue our many interests.

As a civil engineer and as a manager at a large Silicon Valley firm, I was around multiple computers, Wi-Fi and cell phones nearly 24/7 for over a decade without feeling any ill effects .

That all changed **when we returned from summer vacation** that year. Within days of being back in our San Francisco home **we both began to experience intense headaches, heart palpitations, tinnitus and insomnia**. We had never experienced this before. Oddly, the symptoms diminished when we left our home. After a week of this, I mentioned our situation to a friend at work and she said the exact same thing happened to her husband when a wireless “smart” meter was installed on their home.

I went home that evening and found that **while we were away that summer our utility had installed a bank of wireless “smart” meters directly below our bedroom** .

We asked our utility company immediately and repeatedly, but it took four months for PG&E to remove the “smart” meters.

During that **time we had to abandon our home because our health diminished to a point that frightened us**. We moved temporarily to a town without smart meters for relief, however, the damage to our bodies had already been done.

After 10+ years of using wireless technology with no worries and no problems at all, I could now feel when I was near a cell phone tower. I experienced a **splitting headache** when attempting to use my cell phone (I used to love my Droid “Smart” Phone). **Within minutes of using Wi-Fi, I had a headache that would last all day**. Even using a computer became painful. Being in a city became very difficult. My only refuge was nature – where the symptoms would go away completely within 24 hours.

<http://www.emfanalysis.com/about/>

. Yael Stein, UNESCO Chair in Bioethics 10th World Conference, 2015





Carsten Häublein - German priest
Suffered from EHS for 10 years

Committed suicide on February 14th 2013

Could no longer take the pain of the 'Fire' 4G
LTE, which "burned inside his head"



Since summer 2006, transmission facilities were upgraded in Oberammergau, Reverend Carsten Häublein couldn't sleep anymore. He suffered "hellish torments" and searched in different places refuge, including sleeping in a low radiated forest.

Retiring from his pastoral position, in April 2009 after a long search, he finally found a low radiation spot to live (in Schleswig-Holstein)

Beginning July 2012, after LTE (fourth mobile phone generation for fast wireless Internet access – 4g) was in operation - his health went down dramatically, he complained about « roaring, banging and hissing in the head » and desperate because of the feeling that the « whole body vibrated »



Dr. Yael Stein, UNESCO Chair in Bioethics 10th World Conference, 2015

217 (III). International Bill of Human Rights

**A
UNIVERSAL DECLARATION
OF HUMAN RIGHTS**

ARTICLE 5

No one shall be subjected to torture or to cruel, inhuman or degrading treatment or punishment.



Dalit, an Israeli Informatics expert

Developed EHS 5 yrs ago

Lives in a Public Bomb Shelter to avoid all electric appliances and EMF devices

Cannot tolerate any electric devices – including light bulbs
Camera Flash causes her physical pain

It all began 5 yrs ago. After a regular phonecall on her iPhone – Dalit suddenly **felt her ear "burning"**. Later she began feeling sensations like **electric current, burn and tingling in her arms and legs**, when standing near electric emitting devices. She was examined by an ENT physician – nothing...

She continued using her iPhone – 6 mths later she developed continuous **pain in several lymph nodes: neck, subauricular, axillary, abdominal**. She also developed **pain in her knee**, and a limp.

Currently **weak & malnourished**, admission to hospital is **IMPOSSIBLE** in her position.

Dr. Yael Stein, UNESCO Chair in Bioethics 10th World Conference, 2015

A Captain for a Canadian commercial air carrier writes:

"Having read a lot of research on this topic, and hearing first-hand how other airline employees are reacting to wi-fi, in hotel rooms and elsewhere, I am certain that this form of radiation is having a negative health effect on many of us.

The number of airline employees this year, including pilots and flight attendants, who report having difficulty with WiFi seems to be growing. Evidently, **there are some pilots off sick with mysterious Parkinson-like symptoms**.

I can experience ill effects including **nausea, shortness of breath, overall body weakness**, and **when in a sustained WiFi environment, I have difficulty focusing, and have skin reactions**.

I get these symptoms in hotels, the terminal, my flight planning area and also from cell phones brought onboard the aircraft. I do not experience these symptoms when away from this exposure.

I will be unable to continue flying if Wi-Fi is installed on my aircraft.

Safety of the aircraft and the health of those onboard, not entertainment, should be the priority!"

<http://apps.fcc.gov/ecfs/document/view?id=7022127205>

CRC

UNITED NATIONS



Convention on the Rights of the Child

Distr.
GENERAL

CRC/C/GC/12
20 July 2009

Original: ENGLISH

COMMITTEE ON THE RIGHTS OF THE CHILD
Fifty-first session
Geneva, 25 May-12 June 2009

GENERAL COMMENT NO. 12 (2009)
The right of the child to be heard

III. THE RIGHT TO BE HEARD: A RIGHT OF THE INDIVIDUAL CHILD AND A RIGHT OF GROUPS OF CHILDREN

11. States parties should encourage the child to form a free view and should provide an environment that enables the child to exercise her or his right to be heard.

12. The views expressed by children may add relevant perspectives and experience and should be considered in decision-making, policymaking and preparation of laws and/or measures as well as their evaluation.

Dr. Yael Stein, UNESCO Chair in Bioethics 10th World Conference, 2015

לילד יש זכות לא להיות מוקרן במיטתו בביתו בלילה ע"י אנטנה במרחב הציבורי למדינה אין זכות מוסרית ואתית להתקין ציוד מקרין פוגעני מחוץ לביתו/ה של כל ילד וילדה בישראל היום, אם מתקינים לאדם אנטנה מחוץ לביתו – יש לו/ה אפשרות למצוא מקום מגורים אחר, שאינו ליד אנטנה

עם התקנת 5G – כל האנשים הרגישים לקרינה יהפכו לפליטים ילדים לא יוכלו לברוח מהקרינה שמול מיטתם בלילה זוהי פגיעה חמורה בזכויות אדם בסיסיות – לחיות, ולגור בביתו ללא כאב (וזה לא מעניין אף אחד בישראל...)

Open with ▼

30 ATMOSPHERE

The possible role of environmental contaminants from air pollution that can enter the brain via the **Olfactory Nerve route**

to

C'mon, you don't really believe this exists?!

Dr. Yael Stein MD
Hebrew University – Hadassah Medical Center, Jerusalem, Israel

Axonal transport - Metals

In animals, **Al, Cd, Co, Hg, Mn, Ni, Zn** have been shown to pass via olfactory receptor neurons from the nasal lumen through the cribriform plate to the olfactory bulb

Mn, Ni, Zn can cross synapses in the olfactory bulb and migrate via secondary olfactory neurons to distant nuclei of the brain

Selected References:
 Aruffo A, et al. *Neurotoxicol Environ Health* 1999; 66: 1-14.
 Galloway SM, et al. *Neurotoxicol Environ Health* 1999; 66: 1-14.
 Aruffo A, et al. *Neurotoxicol Environ Health* 1999; 66: 1-14.
 Galloway SM, et al. *Neurotoxicol Environ Health* 1999; 66: 1-14.
 Aruffo A, et al. *Neurotoxicol Environ Health* 1999; 66: 1-14.
 Galloway SM, et al. *Neurotoxicol Environ Health* 1999; 66: 1-14.

Uptake of manganese and cadmium from the nasal mucosa into the central nervous system via olfactory pathways in rats.

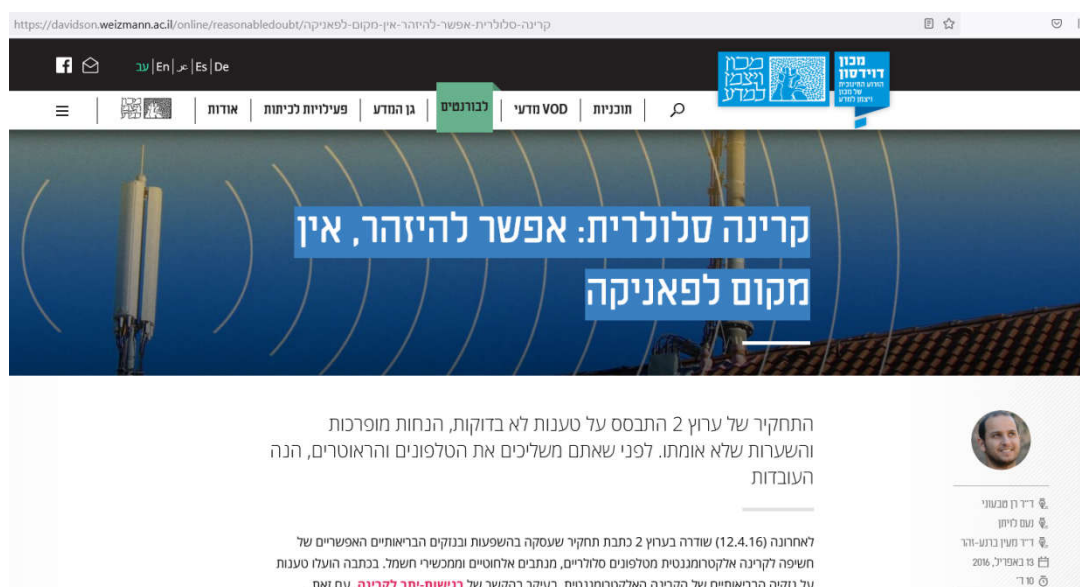
Concentration: 200 µg/ml (200 µg)

Time: 0, 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096, 8192, 16384, 32768, 65536, 131072, 262144, 524288, 1048576, 2097152, 4194304, 8388608, 16777216, 33554432, 67108864, 134217728, 268435456, 536870912, 1073741824, 2147483648, 4294967296, 8589934592, 17179869184, 34359738368, 68719476736, 137438953472, 274877906944, 549755813888, 1099511627776, 2199023255552, 4398046511104, 8796093022208, 17592186044416, 35184372088832, 70368744177664, 140737488355328, 281474976710656, 562949953421312, 1125899906842624, 2251799813685248, 4503599627370496, 9007199254740992, 18014398509481984, 36028797018963968, 72057594037927936, 144115188075855872, 288230376151711744, 576460752303423488, 1152921504606846976, 2305843009213693952, 4611686018427387904, 9223372036854775808, 18446744073709551616, 36893488147419103232, 73786976294838206464, 147573952589676412928, 295147905179352825856, 590295810358705651712, 1180591620717411303424, 2361183241434822606848, 4722366482869645213696, 9444732965739290427392, 18889465931478580854784, 37778931862957161709568, 75557863725914323419136, 151115727451828646838272, 302231454903657293676544, 604462909807314587353088, 1208925819614629174706176, 2417851639229258349412352, 4835703278458516698824704, 9671406556917033397649408, 19342813113834066795298816, 38685626227668133590597632, 77371252455336267181195264, 154742504910672534362390528, 309485009821345068724781056, 618970019642690137449562112, 1237940039285380274899124224, 2475880078570760549798248448, 4951760157141521099596496896, 9903520314283042199192993792, 19807040628566084398385987584, 39614081257132168796771975168, 79228162514264337593543950336, 158456325028528675187087900672, 316912650057057350374175801344, 633825300114114700748351602688, 1267650600228229401496703205376, 2535301200456458802993406410752, 5070602400912917605986812821504, 10141204801825835211973625643008, 20282409603651670423947251286016, 40564819207303340847894502572032, 81129638414606681695789005144064, 162259276829213363391578010288128, 324518553658426726783156020576256, 649037107316853453566312041152512, 1298074214633706907132624082305024, 2596148429267413814265248164610048, 5192296858534827628530496329220096, 10384593717069655257060992658440192, 20769187434139310514121985316880384, 41538374868278621028243970633760768, 83076749736557242056487941267521536, 166153499473114484112975882535043072, 332306998946228968225951765070086144, 664613997892457936451903530140172288, 1329227995784915872903807060280344576, 2658455991569831745807614120560689152, 5316911983139663491615228241121378304, 10633823966279326983230456482242756608, 21267647932558653966460912964485513216, 42535295865117307932921825928971026432, 85070591730234615865843651857942052864, 170141183460469231731687303715884105728, 340282366920938463463374607431768211456, 680564733841876926926749214863536422912, 1361129467683753853853498429727072845824, 2722258935367507707706996859454145691648, 5444517870735015415413993718908291383296, 10889035741470030830827987437816582766592, 21778071482940061661655974875633165533184, 43556142965880123323311949751266331066368, 87112285931760246646623899502532662132736, 174224571863520493293247799005065324265472, 348449143727040986586495598010130648530944, 696898287454081973172991196020261297061888, 1393796574908163946345982392040522594123776, 2787593149816327892691964784081045188247552, 5575186299632655785383929568162090376495104, 11150372599265311570767859136324180752990208, 22300745198530623141535718272648361505980416, 44601490397061246283071436545296723011960832, 89202980794122492566142873090593446023921664, 178405961588244985132285746181186892047843328, 356811923176489970264571492362373784095686656, 713623846352979940529142984724747568191373312, 1427247692705959881058285969449495136382746624, 2854495385411919762116571938898990272765493248, 5708990770823839524233143877797980545530986496, 11417981541647679048466287755595961091061972992, 22835963083295358096932575511191922182123945984, 45671926166590716193865151022383844364247891968, 91343852333181432387730302044767688728495783936, 182687704666362864775460604089535377456991567872, 365375409332725729550921208179070754913983135744, 730750818665451459101842416358141509827966271488, 1461501637330902918203684832716283019655932542976, 2923003274661805836407369665432566039311865085952, 5846006549323611672814739330865132078623730171904, 11692013098647223345629478661730264157247460343808, 23384026197294446691258957323460528314494920687616, 46768052394588893382517914646921056628989841375232, 93536104789177786765035829293842113257979682750464, 187072209578355573530071658587684226515959365500928, 374144419156711147060143317175368453031918731001856, 748288838313422294120286634350736906063837462003712, 1496577676626844588240573268701473812127674924007424, 2993155353253689176481146537402947624255349848014848, 5986310706507378352962293074805895248510699696029696, 11972621413014756705924586149611790497021399392059392, 23945242826029513411849172299223580994042798784118784, 47890485652059026823698344598447161988085597568237568, 95780971304118053647396689196894323976171195136475136, 191561942608236107294793378393788647952342390272950272, 383123885216472214589586756787577295904684780545900544, 766247770432944429179173513575154591809369561091801088, 1532495540865888858358347027150309183618739122183602176, 3064991081731777716716694054300618367237478244367204352, 6129982163463555433433388108601236734474956488734408704, 122599643269271108668667762172024734689499129774688173888, 245199286538542217337335524344049469378998259549376347776, 490398573077084434674671048688098938757996519098752695552, 980797146154168869349342097376197877515993038197505391104, 1961594292308337738698684194752395755031986076395010782208, 3923188584616675477397368389504791510063972152790021564416, 7846377169233350954794736779009583020127944305580043128832, 15692754338466701909589473558019166040255888611160086257664, 31385508676933403819178947116038332080511777222320172515328, 62771017353866807638357894232076664161023554444640345030656, 125542034707733615276715788464153328322047108889280690061312, 251084069415467230553431576928306656644094217778561380122624, 502168138830934461106863153856613313288188435557122760245248, 1004336277661868922213726307713226626576376871114245520490496, 2008672555323737844427452615426453253152753742228491040980992, 4017345110647475688854905230852906506305507484456982081961984, 8034690221294951377709810461705813012611014968913964163923968, 16069380442589902755419620923411626025222029937827928327847936, 32138760885179805510839241846823252050444059875655856655695872, 64277521770359611021678483693646504100888119751311713311391744, 128555043540719222043356967387293008201776239502623426622783488, 257110087081438444086713934774586016403552479005246853245566976, 514220174162876888173427869549172032807104958010493706491133952, 1028440348325753776346855739098344065614209916020987412982267904, 2056880696651507552693711478196688131228419832041974825964535808, 4113761393303015105387422956393376262456839664083949651929071616, 8227522786606030210774845912786752524913679328167899303858143232, 16455045573212060421549691825573505049827358656335798607716286464, 32910091146424120843099383651147010099654717312671597215432572928, 65820182292848241686198767302294020199309434625343194430865145856, 131640364585696483372397534604588040398618869250686388861730291712, 263280729171392966744795069209176080797237738501372777723460583424, 526561458342785933489590138418352161594475477002745555446921166848, 1053122916685571866979180276836704323188950954005491110893842333696, 2106245833371143733958360553673408646377901908010982221787684667392, 4212491666742287467916721107346817292755803816021964443575369334784, 8424983333484574935833442214693634585511607632043928887150738669568, 16849966666969149871666884429387269171023215264087857774301477339136, 33699933333938299743333768858774538342046430528175715548602954678272, 67399866667876599486667537717549076684092861056351431097205909356544, 134799733335753198973335075435098153368185722112702862194411818713088, 269599466671506397946670150870196306736371444225405724388823637426176, 539198933343012795893340301740392613472742888450811448777647274852352, 1078397866686025591786680603480785226945485776901622897555294549704704, 2156795733372051183573361206961570453890971553803245795111589099409408, 4313591466744102367146722413923140907781943107606491590223178198818816, 8627182933488204734293444827846281815563886215212983180446356397637632, 17254365866976409468586889655692563631127772430425966360892712795275264, 34508731733952818937173779311385127262255544860851932721785425590550528, 69017463467905637874347558622770254524511089721703865443570851181101056, 138034926935811275748695117245540509049022179443407730887141702362202112, 276069853871622551497390234491081018098044358886815461774283404724404224, 552139707743245102994780468982162036196088717773630923548566809448808448, 1104279415486490205989560937964324072392177435547261847097133618897616896, 2208558830972980411979121875928648144784354871094523694194267237795233792, 4417117661945960823958243751857296289568709742189047388388534475590467584, 8834235323891921647916487503714592579137419484378094776777068951180935168, 17668470647783843295832975007429185158274838968756189553554137902361870336, 35336941295567686591665950014858370316549677937512379107108275804723740672, 70673882591135373183331900029716740633099355875024758214216551609447481344, 141347765182270746366663800059433481266198711750049516428433103218894862688, 282695530364541492733327600118866962532397423500099032856866206437789725376, 565391060729082985466655200237733925064794847000198065713732412875579450752, 1130782121458165970933310400475467850129589694000396131427464825751158901504, 2261564242916331941866620800950935700259179388000792262854929651502317803008, 4523128485832663883733241601901871400518358776001584525709859303004635606016, 9046256971665327767466483203803742801036717552003169051419718606009271212032, 18092513943330655534932966407607485602073435104006338102839437212018542424064, 36185027886661311069865932815214971204146870208012676205678874424037084848128, 72370055773322622139731865630429942408293740416025352411357748848074169696256, 144740111546645244279463731260859884816587480832050704822715497696148339392512, 289480223093290488558927462521719769633174961664101409645430995392296678785024, 578960446186580977117854925043439539266349923328202819290861990784593357570048, 1157920892373161954235709850086879078532699846656405638581723981569186715140096, 2315841784746323908471419700173758157065399693312811277163447963138373430280192, 4631683569492647816942839400347516314130799386625622554326895926276746860560384, 9263367138985295633885678800695032628261598773251245108653791852553493721120768, 18526734277970591267771357601390065256523197546502490217307583705106987442241536, 37053468555941182535542715202780130513046395093004980434615167410213974884483072, 74106937111882365071085430405560261026092790186009960869230334820427949768966144, 148213874223764730142170860811120522052185580372019921738460669640855899537932288, 296427748447529460284341721622241044104371160744039843476921339281711799075864576, 592855496895058920568683443244482088208742321488079686953842678563423598151729152, 1185710993790117841137366886488964176417484642976159373907685357126847196303458304, 2371421987580235682274733772977928352834969285952318747815370714253694392606916608, 474284397516047136454946754595

העמדה המחקרית המגמתית של מכון דוידסון לחינוך מדעי – האם יש קשר בין עמדתם המדעית של מכון דוידסון השוללת כל השפעה בריאותית של קרינה אלקטרומגנטית למקורות המימון (תאגידים)?

מכון דוידסון לחינוך מדעי, הזרוע החינוכית של מכון וייצמן למדע, מסתמך על היוקרה המדעית של מכון וייצמן כדי לטעון באופן סמכותי במשך שנים שאין ולא תיתכן שום השפעה של קרינה אלקטרומגנטית על מבוגרים או על ילדים.

להלן דוגמה של העמדה החד-משמעית של מכון דוידסון נגד כל השפעה אפשרית של קרינה אלקטרומגנטית, מתוך כתבה באינטרנט משנת 2016, בשם: "קרינה סלולרית: אפשר להיזהר, אין מקום לפאניקה"



<https://davidson.weizmann.ac.il/online/reasonabledoubt/%D7%A7%D7%A8%D7%99%D7%A0%D7%94-%D7%A1%D7%9C%D7%95%D7%9C%D7%A8%D7%99%D7%AA-%D7%90%D7%A4%D7%A9%D7%A8-%D7%9C%D7%94%D7%99%D7%96%D7%94%D7%A8-%D7%90%D7%99%D7%9F-%D7%9E%D7%A7%D7%95%D7%9D-%D7%9C%D7%A4%D7%90%D7%A0%D7%99%D7%A7%D7%94>

מסקנת הכותבים היא:

"נכון להיום אין למדע מסקנות חותכות וברורות לגבי הסכנות והנזקים האפשריים של חשיפה קלה או מתמשכת לטלפונים ניידים ולאנטנות ובמיוחד לא בקרב ילדים. עם זאת, יש לזכור שההתפתחות הטכנולוגית שהביאה את העלייה המשמעותית בהיקף החשיפה לקרינה בלתי מייננת החלה רק בעשרים השנים האחרונות. כך שכיום איננו יכולים לדעת בוודאות אם יש לה השפעות ארוכות טווח. לכן, בדומה להמלצת משרד הבריאות והאגודה למלחמה בסרטן, אנו ממליצים לאמץ את עקרון הזהירות המונעת, בעיקר כשמדובר בילדים שלנו. יחד עם זאת, כדאי לשאול מדוע עקרון הזהירות המונעת לא מביא לדרישה להרחיק ילדים מחומרים אחרים שדרגת הסיכון שלהם דומה לזו של קרינה אלקטרומגנטית – **מלפפונים חמוצים למשל.**"

המחקרים מראים כי אין סיבה לחשוב שקרינה סלולרית גורמת לסרטן או אפילו לכאבי ראש. נוסף על כך, הדרכים המוצעות להפחתת החשיפה לקרינה רק יגרמו להגברתה: הוצאת נתבים מהכיתות תגרום לשימוש מוגבר ברשת הסלולרית והפחתת מספר האנטנות תגביר את עוצמת הקרינה הנפלטת מהטלפונים הניידים."

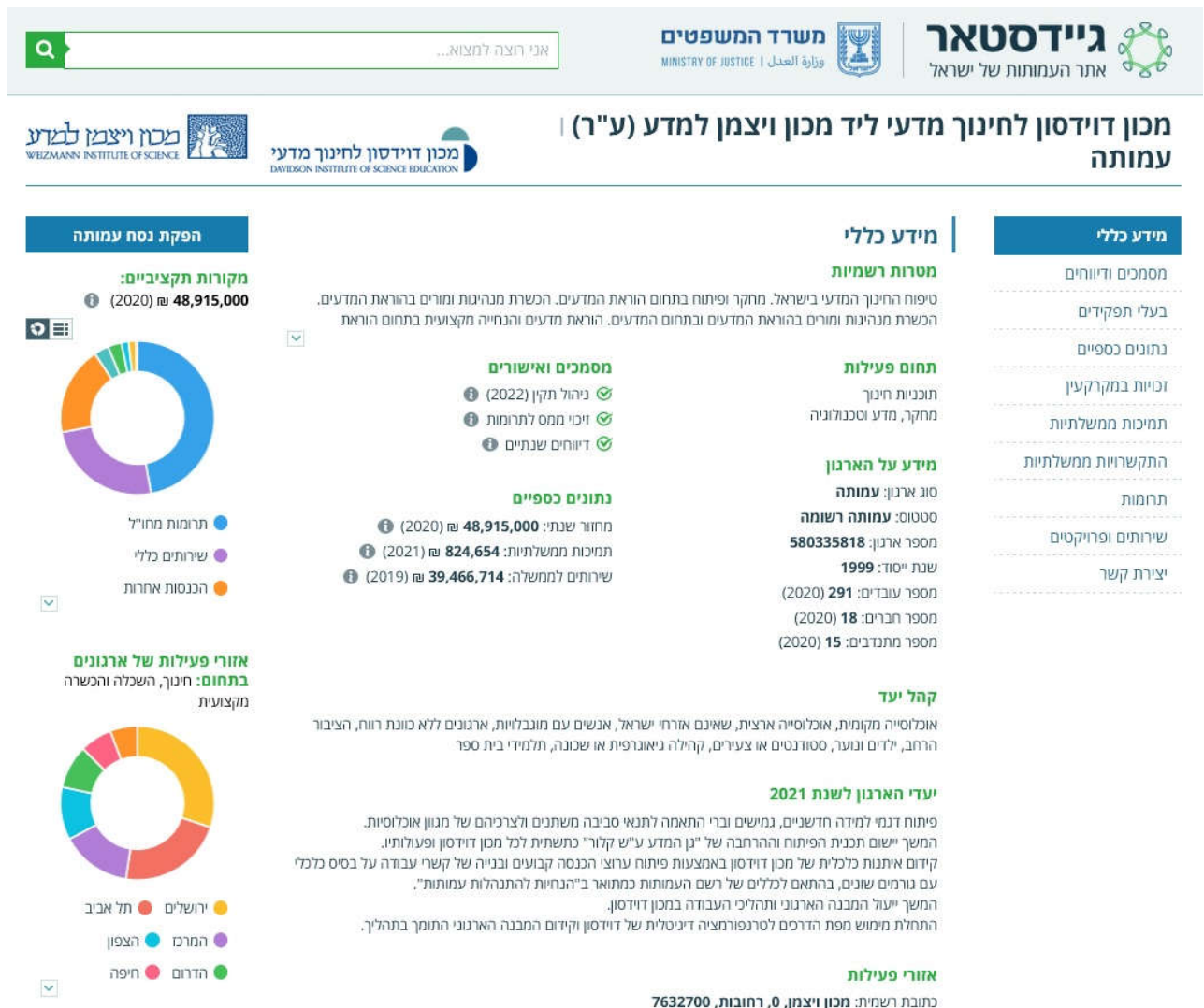
אם ילד יאכל מלפפונים חמוצים בכמות רבה כמו שהוא נחשף בימים אלה לקרינה אלקטרומגנטית – **כל יום ובמשך כל היום, וגם בלילה תוך כדי שינה**, יש סיכון סביר שיחלה, בוודאי יסבול מכאבי בטן ואולי אף יחלה בהפרעת עיכול חמורה מכך, ובמשך הזמן אולי גם במחלה חמורה יותר.

והשאלה המתבקשת היא – מדוע מכון דוידסון פועל נגד עמדתם המקצועית הזהירה והמאוזנת של מומחי המדינה, שהוציאו בשנת 2010 את מסמך ההמלצות המסודר והמאוזן לגבי החשיפה לקרינה אלקטרומגנטית של תלמידי ישראל בכיתות, וטענו שבהחלט יש סיבה להפחתת שימוש ולהוצאת טכנולוגיות אלחוטיות מן הכיתות, ורצוי להשתמש בציד קווי?

מדוע מכון דוידסון (מכון חינוכי) ממליץ המלצות לא חינוכיות, ומעודד את כל ילדי ישראל להתמכר לציד תקשורת אלחוטית?

זה לא שונה מאוד מהמלצה שכולם ישתמשו בלי הפסקה בסיגריות, או בסמים...

האם הדבר עשוי להיות אולי קשור בטובתם של גורמים בעלי עניין המממנים את מכון דוידסון? כדאי לברר מיהם התאגידים שתרמו 13,870,659 ₪ למכון דוידסון רק בשנת 2020, והאם יש או אין קשר ביניהם לבין העמדה המדעית הנחרצת שהארגון המכובד מציג.



צירת קשר

תמיכות ממשלתיות

תמיכות ממשדרי ממשלה

בגידסטאר מוצגים תשלומי תמיכות ששולמו לעמותות ולחל"צ על ידי משרדי ממשלה לפי סעיף 3א לחוק יסודות התקציב, או לפי הוראת תכ"ם 6.2.0.1 (כנון הקצבות, תמיכות אחרות וכו'). חשוב להבהיר שהנתונים הינם חלקיים ומוצגים בהתאם למידע המועבר מאגף החשב הכללי שבמשרד האוצר, בהתבסס על מאגרי מידע המנהלים בתחומי אחריותו ומתעדכנים מעת לעת (המידע אינו כולל הקצבות המנהלות במערכות פנימיות של חלק ממשדרי הממשלה כגון: משרד החינוך, משרד הביטחון ועוד). הסכומים המוצגים הינם סך התשלומים שהועברו בפועל בהתאם לתמיכה שאושרה בשנה מסוימת. יתכן וקיים פער בין סכום שאושר לסכום ששולם בפועל, וכן, כי סכום שאושר על בסיס בקשה לשנה מסוימת שולם על פני מספר שנים, ועל כן, יופיע הסכום המצטבר ששולם בגין שנת האישור.

סה"כ לשנת 2021	824,654 ₪
משרד התרבות והספורט, תמיכות לפי סעיף 3א	668,002 ₪
משרד החינוך, תמיכות לפי סעיף 3א	156,652 ₪
סה"כ לשנת 2020	1,579,890 ₪
משרד התרבות והספורט, תמיכות לפי סעיף 3א	1,494,384 ₪
משרד החינוך, תמיכות לפי סעיף 3א	85,506 ₪
סה"כ לשנת 2019	762,033 ₪
משרד התרבות והספורט, תמיכות לפי סעיף 3א	670,438 ₪
משרד החינוך, תמיכות לפי סעיף 3א	91,595 ₪
סה"כ לשנת 2018	1,170,355 ₪
סה"כ לשנת 2017	1,090,456 ₪
סה"כ לשנת 2016	1,303,412 ₪
סה"כ לשנת 2015	1,282,394 ₪

מידע כללי

מסמכים ודיווחים

בעלי תפקידים

נתונים כספיים

זכויות במקרקעין

תמיכות ממשלתיות

התקשרויות ממשלתיות

תרומות

שירותים ופרייקטים

יצירת קשר

תרומות לשנת 2020	
תרומות מתאגידים	
תרומה 1	7,881,974 ₪
תרומה 2	2,005,138 ₪
תרומה 3	1,036,500 ₪
תרומה 4	869,050 ₪
תרומה 5	852,000 ₪
תרומה 6	456,601 ₪
תרומה 7	222,131 ₪
תרומה 8	168,550 ₪
תרומה 9	144,000 ₪
תרומה 10	120,000 ₪
תרומה 11	114,715 ₪
תרומות מיחידים	
תרומה 1	426,800 ₪
תרומה 2	321,200 ₪
תרומה 3	530,755 ₪
תרומה 4	210,000 ₪
תרומה 5	200,000 ₪
תרומה 6	104,730 ₪

מידע כללי

מסמכים ודיווחים

בעלי תפקידים

נתונים כספיים

זכויות במקרקעין

תמיכות ממשלתיות

התקשרויות ממשלתיות

תרומות

שירותים ופרויקטים

יצירת קשר

REFERENCES

-
- ¹ McCarty DE, Carrubba S, Chesson AL, Jr., Frilot C, Gonzalez-Toledo E, Marino AA. **Electromagnetic Hypersensitivity: Evidence for a Novel Neurological Syndrome.** *International Journal of Neuroscience*, 121, 670–676, 2011. ISSN: 0020-7454 print / 1543-5245 online. DOI: 10.3109/00207454.2011.608139
- ² Belpomme D, Carlo GL, Irigaray P, Carpenter DO, Hardell L, Kundi M, Belyaev I, Havas M, Adlkofer F, Heuser G, Miller AB, Caccamo D, De Luca C, von Klitzing L, Pall ML, Bandara P, Stein Y, Sage C, Soffritti M, Davis D, Moskowitz JM, Mortazavi SMJ, Herbert MR, Moshammer H, Ledoigt G, Turner R, Tweedale A, Muñoz-Calero P, Udasin I, Koppel T, Burgio E, Vorst AV. The critical importance of molecular biomarkers and imaging in the study of electrohypersensitivity. A scientific consensus international report. *International Journal of Molecular Sciences*, 2021; 22(14): 10.3390/ijms22147321 <https://www.mdpi.com/1422-0067/22/14/7321>
- ³ Shuvy M, Abedat S, Beeri R, Valitzki M, Stein Y, Meir K, Lotan C. Electromagnetic fields promote severe and unique vascular calcification in an animal model of ectopic calcification. *Experimental and Toxicologic Pathology*, 2014; 66:345–350
- ⁴ An Assessment of Illness in U.S. Government Employees and Their Families at Overseas Embassies (2020). The National Academies Press. ISBN 978-0-309-68137-7 | DOI 10.17226/25889. <http://nap.edu/25889>
- ⁵ Johansson O. Electrohypersensitivity: state-of-the-art of a functional impairment. *Electromagn Biol Med*, 2006; 25:245–258
- ⁶ Gabriel C, Gabriel S, Corthout E. The dielectric properties of biological tissues: I. Literature survey. *Phys Med Biol*, 1996; 41:2231–2249
- ⁷ Gabriel S, Lau RW, Gabriel C. The dielectric properties of biological tissues: II. Measurements in the frequency range 10 Hz to 20 GHz. *Phys Med Biol*, 1996; 41:2251
- ⁸ Peyman A, Rezazadeh AA, Gabriel C. Changes in the dielectric properties of rat tissue as a function of age at microwave frequencies. *Phys Med Biol*, 2001; 46:1617–1629
- ⁹ Schwan HP, Foster KR. Microwave dielectric properties of tissue: Some comments on the rotational mobility of tissue water. *Biophys J*, 1977; 17:193–197
- ¹⁰ Piyasena P, Dussault C, Koutchma T, Ramaswamy HS, Awuah GB. Radio frequency heating of foods: principles, applications and related properties—a review. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 2003; 43(6):587–606
- ¹¹ World Health Organization. International Agency For Research On Cancer IARC: Non-ionizing radiation, part 2: radiofrequency electromagnetic fields, volume 102 <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol102/mono102.pdf>
- ¹² World Health Organization. International Agency For Research On Cancer. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. VOLUME 80 NON-IONIZING RADIATION, PART 1: STATIC AND EXTREMELY LOW-FREQUENCY (ELF) ELECTRIC AND MAGNETIC FIELDS. 2002 https://publications.iarc.fr/_publications/media/download/2587/3c82f294820f129b683b98668fd76246d5adcf58.pdf
- ¹³ International Agency for Research on Cancer, World Health Organization, [Report of the Advisory Group to Recommend Priorities for the IARC Monographs during 2020–2024](#), 2019
- ¹⁴ Zothansiam, Zosangzuali M., Lalramdinpui M., Jagetia G.C. Impact of radiofrequency radiation on DNA damage and antioxidants in peripheral blood lymphocytes of humans residing in the vicinity of mobile phone base stations. *Electromagnetic Biology & Medicine*, 2017, vol. 36, no. 3, pp. 295–305. DOI: 10.1080/15368378.2017.1350584
- ¹⁵ Dode AC, Leao M, Tejo FdeAF, Gomes ACR, Dode DC, Dode MC, Moreira CW, Condessa VA, Albinatti C, Calaffa WT. Mortality by neoplasia and cellular telephone base stations in the Belo Horizonte municipality, Minas Gerais State, Brazil. *Sci Total Environ* 409: 3649–3665:2011

-
- ¹⁶ Oberfeld G. Environmental Epidemiology Study of Cancer Incidence in the Municipalities of Hausmannstatten & Vasoldsberg (Austria), 2008
- ¹⁷ Michelozzi P, Capon A, Kirchmayer U, Forastiere F, Biggeri A, Barca A, Perucci CA. Adult and childhood leukemia near a high-power radiostation in Rome, Italy. *Am J Epidemiol*. 155: 1098-1103: 2002
- ¹⁸ Ha M, Im H, Lee M, Kim HJ, Kim BC, Gimm YM and Pack JK. Radiofrequency radiation exposure from AM radio transmitters and childhood leukemia and brain cancer. *Am J Epidemiol* 166: 270-279: 2007
- ¹⁹ Park SK, Ha M, Im HJ. Ecological study on residences in the vicinity of AM radio broadcasting towers and cancer death: preliminary observations in Korea. *Int Arch Occup Environ Health*. 2004 Aug;77(6):387-94
- ²⁰ Dolk H, Shaddick G, Walls P, Grundy C, Thakrar B, Kleinschmidt I, Elliot P. Cancer Incidence near radio and television transmitters in Great Britain. I — Sutton-Colfield transmitter, and II. All high-power transmitters. *Am J Epidemiol* 1997; 145(1):1-9 and 10-17
- ²¹ Hocking B, Gordon IR, Grain HL, Harfield GE. Cancer incidence and mortality and proximity to TV towers. *Medical J of Australia*. 165:601-605.
- ²² Eger H, Hsagen KU, Lucas B, Vogel P, Voit H. The influence of being physically near to a cell phone transmission mast on the incidence of cancer. *Umwelt-Medizin-Gesellschaft* 17, 4; 1-7 : 2004
- ²³ Goldsmith JR. Epidemiologic Evidence of Radiofrequency Radiation (Microwave) Effects on Health in Military, Broadcasting, and Occupational Studies. *Int J Occup Environ Health*, 1995 Jan;1(1):47-57. doi: 10.1179/oeh.1995.1.1.47
- ²⁴ Grayson JK. Radiation exposure, socioeconomic status, and brain tumor risk in the US Air Force: A nested case-control study. *Am J Epidemiol* 1996; 143:480-6
- ²⁵ Szmigielski S. Cancer morbidity in subjects occupationally exposed to high frequency (radiofrequency and microwave) electromagnetic radiation. *Sci Total Environ* 1996;180:9-17
- ²⁶ Robinette CD, Sirverman C, Jablon S. Effects upon health of occupational exposure to microwave radiation (radar). *Am J Epidemiol* 112:39-53 (1980)
- ²⁷ Garland FC, Shaw E, Gorham ED, Garland CF, White MR, Sinsheimer PJ. Incidence of leukemia in occupations with potential electromagnetic field exposure in United States Navy Personnel. *Am J Epidemiol* 132:293-303 (1990)
- ²⁸ Lin RS, Dischinger PC, Conde J, Farrell KP. Occupational exposure to electromagnetic fields and the occurrence of brain tumors: analysis of possible associations. *J Occup Med* 27:413-419 (1985)
- ²⁹ Davis RL, Mostoff FK. Cluster of testicular cancer in police officers exposed to hand-held radar. *Am J Ind Med* 24:231-233 (1993)
- ³⁰ NTP Technical Report on the Toxicology and Carcinogenesis Studies in Sprague-Dawley Rats Exposed to Whole-body Radio Frequency Radiation at a Frequency (900 Mhz) and Modulations (GSM and CDMA) Used by Cell Phones: Technical Report 595. *National Toxicology Program. Public Health Service*. U.S. Department of Health and Human Services, 2018.
https://ntp.niehs.nih.gov/ntp/htdocs/lt_rpts/tr595_508.pdf?utm_source=direct&utm_medium=prod&utm_campaign=ntpgolinks&utm_term=tr595 (05.06.2021)
- ³¹ Falcioni L., Bua L., Tibaldi E., Lauriola M., De Angelis L., Gnudi F., Mandrioli D., Manservigi M. [et al.]. Report of final results regarding brain and heart tumors in Sprague-Dawley rats exposed from prenatal life until natural death to mobile phone radiofrequency field representative of a 1.8 GHz GSM base station environmental emission. *Environ. Res.*, 2018, vol. 165, pp. 496–503. DOI: 10.1016/j.envres.2018.01.037
- ³² Lin JC. The Significance of Primary Tumors in the NTP Study of Chronic Rat Exposure to Cell Phone Radiation [Health Matters]. *IEEE Microwave Magazine*, 2019; 20(11) DOI: 10.1109/MMM.2019.2935361

-
- ³³ Lai H., Singh N.P. Melatonin and N-tert-butyl-alpha-phenylnitron block 60-Hz magnetic field-induced DNA single and double strand breaks in rat brain cells. *J. Pineal Res*, 1997, vol. 22, no. 3, pp. 152–162. DOI: 10.1111/j.1600-079x.1997.tb00317.x
- ³⁴ Tice, R. R., G. G. Hook, et al. (2002). "Genotoxicity of radiofrequency signals. I. Investigation of DNA damage and micronuclei induction in cultured human blood cells." *Bioelectromagnetics*, 23(2): 113-126
- ³⁵ Lerchl, A. (2009). "Comments on "Radiofrequency electromagnetic fields (UMTS, 1,950 MHz) induce genotoxic effects in vitro in human fibroblasts but not in lymphocytes" by Schwarz et al. (*Int Arch Occup Environ Health* 2008; doi: 10.1007/s00420-008-0305-5)." *Int Arch Occup Environ Health* 82(2): 275-278
- ³⁶ Vijayalaxmi and T. J. Prihoda (2009). "Genetic damage in mammalian somatic cells exposed to extremely low frequency electro-magnetic fields: a meta-analysis of data from 87 publications (1990-2007)." *Int J Radiat Biol* 85(3): 196-213
- ³⁷ Sannino, A., M. Sarti, et al. (2009). "Induction of adaptive response in human blood lymphocytes exposed to radiofrequency radiation." *Radiat Res* 171(6): 735-742
- ³⁸ Udroui I., Cristaldi M., Ieradi L.A., Bedini A., Giuliani L., Tanzarella C. Clastogenicity and aneuploidy in newborn and adult mice exposed to 50 Hz magnetic fields. *Int. J. Rad. Biol.*, 2006, vol. 82, no. 8, pp. 561–567. DOI: 10.1080/09553000600876660
- ³⁹ Garaj-Vhrovac V, Fucic A, Horvat D. The correlation between the frequency of micronuclei and specific chromosome aberrations in human lymphocytes exposed to microwaves. *Mutat Res* 281:181-186 (1992)
- ⁴⁰ Garaj-Vrohac V, Fucic A, Pevalek-Kozlina B. The rate of elimination of chromosomal aberrations after accidental exposure to microwaves. *Bioelectrochem Bioenerg* 30:319-325 (1993)
- ⁴¹ Epidemiologic Evidence Relevant to Radar (Microwave) Effects John R. Goldsmith *Environmental Health Perspectives* * Vol 105, Supplement 6 * December 1997
- ⁴² Marino A.A. Time-dependent hematological changes in workers exposed to electromagnetic fields. *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.*, 1995, vol. 56, no. 2, pp. 189–192. DOI: 10.1080/15428119591017231
- ⁴³ Lai H. Exposure to Static and Extremely-Low Frequency Electromagnetic Fields and Cellular Free Radicals. *Electromagnetic Biology and Medicine*, 2019, vol. 38, no 4, pp. 231–248. DOI:10.1080/15368378.2019.1656645
- ⁴⁴ Ozgur, E., G. Güler, et al. (2010). "Mobile phone radiation-induced free radical damage in the liver is inhibited by the antioxidants n-acetyl cysteine and epigallocatechin-gallate." *International journal of radiation biology*(00):1-11
- ⁴⁵ Gutteridge, J. and X. C. Fu (1981). "Enhancement of bleomyciniron free radical damage to DNA by antioxidants and their inhibition of lipid peroxidation." *FEBS letters* 123(1): 71
- ⁴⁶ Havas M. Radiation from wireless technology affects the blood, the heart, and the autonomic nervous system. *Rev Environ Health*, 2013; 28(2-3):75-84 doi: 10.1515/reveh-2013-0004
- ⁴⁷ Hänninen O, Huttunen P, Ekmanc R. Electromagnetic irradiation exposure and its bioindication – An overview. *J Environ Sci*, 2011; 23(9):1409-1414
- ⁴⁸ Vangelova K., Deyanov C., Israel M. Cardiovascular risk in operators under radiofrequency electromagnetic radiation. *Int. J. Hyg. Environ. Health*, 2006, vol. 209, no. 2, pp. 133–138. DOI: 10.1016/j.ijheh.2005.09.008
- ⁴⁹ Wilen J., Hornsten R., Sandstrom M., Bjerle P., Wiklund U., Stensson O., Lyskov E., Mild K.H. Electromagnetic field exposure and health among RF plastic sealer operators. *Bioelectromagnetics*, 2004, vol. 25, no. 1, pp. 5–15. DOI: 10.1002/bem.10154

-
- ⁵⁰ Shuvy M., Abedat S., Beeri R., Valitzki M., Stein Y., Meir K., Lotan C. Electromagnetic fields promote severe and unique vascular calcification in an animal model of ectopic calcification. *Experimental and Toxicologic Pathology*, 2014, vol. 66, no. 7, pp. 345–350. DOI:10.1016/j.etp.2014.05.001
- ⁵¹ Kim J.H., Lee J.-K., Kim H.-G., Kim K.-B., Kim H.R. Possible Effects of Radiofrequency Electromagnetic Field Exposure on Central Nerve System, *Biomol. Ther.*, 2019, vol. 27, no. 3, pp. 265–275. DOI: 10.4062/biomolther.2018.152
- ⁵² Sheppard A.R., Bawin S.M., Adey W.R. Models of long-range order in cerebral macromolecules: Effects of sub-ELF and of modulated VHF and UHF fields. *Radio Science*, 1979, vol. 14, no. 6S, pp. 141–145. DOI: 10.1029/RS014i06Sp00141
- ⁵³ Eberhardt J.L., Persson B.R., Brun A.E., Salford L.G., Malmgren L.O. Blood-brain barrier permeability and nerve cell damage in rat brain 14 and 28 days after exposure to microwaves from GSM mobile phones. *Electromagn. Biol. Med.*, 2008, vol. 27, no. 3, pp. 215–229. DOI: 10.1080/15368370802344037
- ⁵⁴ Carrubba S., Frilot C. 2nd, Chesson A.L. Jr., Marino A.A. Mobile-phone pulse triggers evoked potentials. *Neurosci. Lett.*, 2010, vol. 469, no. 1, pp. 164–168. DOI: 10.1016/j.neulet.2009.11.068
- ⁵⁵ Benassi B., Filomeni G., Montagna C., Merla C., Lopresto V., Pinto R., Marino C., Consales C. Extremely Low Frequency Magnetic Field (ELF-MF) Exposure Sensitizes SH-SY5Y Cells to the Pro-Parkinson's Disease Toxin MPP (.). *Mol. Neurobiol.*, 2016, vol. 53, no. 6, pp. 4247–4260. DOI: 10.1007/s12035-015-9354-4
- ⁵⁶ Bobkova N.V., Novikov V.V., Medvinskaya N.I., Aleksandrova I.Y., Nesterova I.V., Fesenko E.E. Effect of weak combined static and extremely low-frequency alternating magnetic fields on spatial memory and brain amyloid- β in two animal models of Alzheimer's disease. *Electromagn. Biol. Med.*, 2018, vol. 37, no. 3, pp. 127–137. DOI: 10.1080/15368378.2018.1471700
- ⁵⁷ Terzi M., Ozberk B., Deniz O.G., Kaplan S. The role of electromagnetic fields in neurological disorders. *J. Chem. Neuroanat.*, 2016, vol. 7, pt. B, pp. 77–84. DOI: 10.1016/j.jchemneu.2016.04.003
- ⁵⁸ Salford LG, Brun A, Stureson K, Eberhardt JL, Persson BRR. Permeability of the Blood-Brain Barrier Induced by 91.5 MHz Electromagnetic Radiation, Continuous Wave and Modulated at 8, 16, 50, and 200 Hz. *Microscopy Research and Technique*, 1994; 27:535-542
- ⁵⁹ Nittby, H., Eberhardt, J., Malmgren, L., et al. (2009). Increased blood–brain barrier permeability in mammalian brain 7 days after exposure to the radiation from a GSM-900 mobile phone. *Pathophysiology* 16:103–112
- ⁶⁰ Salford, L. G., Brun, A. E., Eberhardt, J. L., et al. (2003). Nerve cell damage in mammalian brain after exposure to microwaves from GSM mobile phones. *Environ. Health Perspect.* 111(7):881–883
- ⁶¹ Heuser G, Heuser SA. Functional brain MRI in patients complaining of electrohypersensitivity after long term exposure to electromagnetic fields. *Rev Environ Health*, 2017; 32(3):291-299 doi: 10.1515/reveh-2017-0014
- ⁶² Heuser G. Functional brain Imaging with SPECT and PET after neurotoxic exposure: two and three dimensional displays. *Zeitschrift fur Umweltmedizin*, 1999; 8:284–5
- ⁶³ Heuser G, Mena I. Neurospect in neurotoxic chemical exposure. Demonstration of long-term functional abnormalities. *Toxicol Ind Health*, 1998; 14(6):813–27
- ⁶⁴ Legros A, Modolo J, Brown S, Roberston J, Thomas AW. Effects of a 60 Hz Magnetic Field Exposure Up to 3000 μ T on Human Brain Activation as Measured by Functional Magnetic Resonance Imaging. *PLoS ONE*, 2015; 10(7):e0132024 doi:10.1371/journal.pone.0132024
- ⁶⁵ Buchner K, Eger, H. Changes of clinically important neurotransmitters under the influence of modulated RF fields — a long-term study under real-life conditions. *Umwelt-Medizin-Gesellschaft* 24(1):44-57, 2011

- ⁶⁶ Hu C, Zuo H, Li Y. Effects of Radiofrequency Electromagnetic Radiation on Neurotransmitters in the Brain. Review. *Frontiers in Public Health*. 17 August 2021. doi: 10.3389/fpubh.2021.691880
- ⁶⁷ Byun Y.-H., Ha M., Kwon H.-J., Hong Y.-C., Leem J.-H., Sakong J., Kim S.Y., Lee C.G. [et al.]. Mobile Phone Use, Blood Lead Levels, and Attention Deficit Hyperactivity Symptoms in Children: a longitudinal study. *PLoS One*, 2013, vol. 8, no. 3, pp. e59742. DOI: 10.1371/journal.pone.0059742
- ⁶⁸ Eliyahu I, Luria R, Hareuveny R, Margaliot M, Neiran N and Shani G. Effects of radiofrequency radiation emitted by cellular telephones on the cognitive functions of humans. *Bioelectromagnetics* 27: 119-126: 2006
- ⁶⁹ Pall M.L. Wi-Fi is an important threat to human health. *Environmental Research*, 2018, no. 164, pp. 405–416. DOI: 10.1016/j.envres.2018.01.035
- ⁷⁰ Pall M.L. Microwave frequency electromagnetic fields (EMFs) produce widespread neuropsychiatric effects including depression. *J. Chem. Neuroanat.*, 2016, vol. 75, pt. B, pp. 43–51. DOI:10.1016/j.jchemneu.2015.08.001
- ⁷¹ Burch JB, Reif JS, Noonan CW, Ichinose T, Bachand AM, Koleber TL, Yost MG. Melatonin metabolite excretion among cellular telephone users. *Int J Radiat Biol* . 2002 Nov;78(11):1029-36. doi: 0.1080/09553000210166561
- ⁷² Hu C, Zuo H, Li Y. Effects of Radiofrequency Electromagnetic Radiation on Neurotransmitters in the Brain. *Front. Public Health*, 17 August 2021 | <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.691880>
- ⁷³ <https://standards.ieee.org/ieee/802.11/7028/>
- ⁷⁴ Zhao L, Peng RY, Wang SM, Wang LF, Gao YB, Dong J, et al. Relationship between cognition function and hippocampus structure after long-term microwave exposure. *Biomed Environ Sci*. (2012) 25:182–8. doi: 10.3967/0895-3988.2012.02.009
- ⁷⁵ Krause CM, Sillanmäki L, Koivisto M, Häggqvist A, Saarela C, Revonsuo A, Laine M, Hämäläinen H. Effects of electromagnetic field emitted by cellular phones on the EEG during a memory task. *Neuroreport*. 2000 Mar 20;11(4):761-4. doi: 10.1097/00001756-200003200-00021
- ⁷⁶ Papageorgiou CC, Hountala CD, Maganioti AE, Kyprianou MA, Rabavilas AD, Papadimitriou GN, Capsalis CN. Effects of WI-FI signals on the p300 component of event-related potentials during an auditory hayling task. *J Integr Neurosci* 2011 Jun;10(2):189-202
- ⁷⁷ Abelin T et al. Sleep disturbances in the vicinity of the short-wave broadcast transmitter Schwarzenburg. *Somnologie* 9:203-209, 2005
- ⁷⁸ Hutter HP, Moshhammer H, Wallner P, Kundi M. Subjective symptoms, sleeping problems, and cognitive performance in subjects living near mobile phone base stations. *Occup Environ Med* 2006;63:307-313, 2006
- ⁷⁹ reece AW, Georgiou AG, Dunn EJ, Farrow SC. Health response of two communities to military antennae in Cyprus. *Occup Environ Med*. 2007;64:402–8
- ⁸⁰ Barth A, Winker R, Ponocny-Seliger E, Mayrhofer W, Ponocny I, Sauter C, Vana N. A meta-analysis for neurobehavioural effects due to electromagnetic field exposure emitted by GSM mobile phones. . *Occup Environ Med* 65: 342-345: 2008
- ⁸¹ Volkow ND, Tomasi D, Wange GJ, Vaska P, Fowler JS, Teland F, Alexoff D, Logan J, Wong C. Effects of cell phone radiofrequency signal exposure on brain glucose metabolism. *JAMA* 305 : 808-814 : 2011
- ⁸² Szmigielski S. Reaction of the immune system to low-level RF/MW exposures. *Sci. Total. Environ.*, 2013, vol. 454–455, pp. 393–400. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2013.03.034
- ⁸³ El-Gohary O.A., Said M.A. Effect of electromagnetic waves from mobile phone on immune status of male rats: possible protective role of vitamin D. *Can. J. Physiol. Pharmacol.*, 2017, vol. 95, no. 2, pp. 151–156. DOI: 10.1139/cjpp-2016-0218

-
- ⁸⁴ Lushnikov K.V., Gapeev A.B., Sadovnikov V.B., Chmeris N.K. Effect of the weak extremely-high-frequency electromagnetic radiation on the indices of the Humoral Immunity in healthy mice. *Biophysics*, 2001, vol. 46, no. 4, pp. 711–719
- ⁸⁵ Lyle, D. B., P. Schechter, et al. (1983). "Suppression of Tlymphocyte cytotoxicity following exposure to sinusoidally amplitude-modulated fields." *Bioelectromagnetics* 4(3): 281-292
- ⁸⁶ Elekes, E., G. Thuroczy, et al. (1996). "Effect on the immune system of mice exposed chronically to 50 Hz amplitude-modulated 2.45 GHz microwaves." *Bioelectromagnetics* 17(3): 246-248
- ⁸⁷ Dabala, D., D. Surcel, et al. (2008). "Oxidative and Immune Response in Experimental Exposure to Electromagnetic Fields." *Electromagnetic field, health and environment: proceedings of EHE'07*: 105
- ⁸⁸ Surcel, D., D. Dabala, et al. (2009). "Free Radicals, Lipid Peroxidation and Immune Response in Experimental Exposure to Electromagnetic Fields." *Epidemiology* 20(6): S118
- ⁸⁹ Augner C, Hacker GW, Oberfeld G, Florian M, Hitzl W, Hutter J and Pauser G. Effects of exposure to base station signals on salivary cortisol, alphaamylase and immunoglobulin A. *Biomed Environ Scie* 23: 199-207: 2010
- ⁹⁰ Marshall T.G., Rumann Heil T.J. Electrosmog and autoimmune disease. *Immunol. Res.*, 2017, vol. 65, no. 1, pp. 129–135. DOI 10.1007/s12026-016-8825-7
- ⁹¹ Belpomme D., Irigaray P. Electrohypersensitivity as a Newly Identified and Characterized Neurologic Pathological Disorder: How to Diagnose, Treat, and Prevent It. *Int. J. Mol. Sci.*, 2020, vol. 21, no. 6, pp. 1915. DOI: 10.3390/ijms21061915
- ⁹² Saygin M., Asci H., Ozmen O., Cankara F.N., Dincoglu D., Ilhan I. Impact of 2.45 GHz microwave radiation on the testicular inflammatory pathway biomarkers in young rats: The role of gallic acid. *Environ. Toxicol.*, 2016, vol. 31, no. 12, pp. 1771–1784. DOI: 10.1002/tox.22179
- ⁹³ Schauer I., Mohamad Al-Ali B. Combined effects of varicocele and cell phones on semen and hormonal parameters. *Wien Klin Wochenschr*, 2018, vol. 130, pp. 335–340. DOI: 10.1007/s00508-017-1277-9
- ⁹⁴ De Iuliis GN, Newey RJ, King BV, Aitken RJ. Mobile Phone Radiation Induces Reactive Oxygen Species Production and DNA Damage in Human Spermatozoa In Vitro. *PLoS ONE*. 2009; 4(7): e6446
- ⁹⁵ Avendano C, Mata A, Sanchez Sarmiento, Doncel GF. Use of laptop computers connected to internet through Wi-Fi decreases human sperm motility and increases sperm DNA fragmentation. *Fertil Steril* 2012;97:39–45
- ⁹⁶ Hamada AJ, Singh A, Agarwal A. Cell Phones and their Impact on Male Fertility: Fact or Fiction. *The Open Reproductive Science Journal*, 2011, 5, 125-137 125. 1874-2556/11 2011
- ⁹⁷ Baste V, Riise T and Moen BE. Radiofrequency electromagnetic fields: male infertility and sex ratio of offspring. (2008) *Int J Epidemiol* 23: 369-377: 2008
- ⁹⁸ Panagopoulos DJ et al. Bioeffects of mobile telephony radiation in relation to its intensity or distance from the antenna. *Int. J Radiat Biol*, 86;(5):345-357, 2010
- ⁹⁹ Magras I, Xenos T. RF Radiation-Induced Changes in the Prenatal Development of Mice. *Bioelectromagnetics* 18:455-461, 1997
- ¹⁰⁰ Zilberlicht A, Wiener-Megnazi A, Sheinfeld Y, Grach B, Lahav-Baratz S, Dirnfeld M. Habits of cell phone usage and sperm quality – does it warrant attention? *Reproductive BioMedicine Online*, 2015; 31(3): 421-426
- ¹⁰¹ Johansson O., Hilliges M., Björnhagen V., Hall K. Skin changes in patients claiming to suffer from “screen dermatitis”: a two-case open-field provocation study. *Exp. Dermatol.*, 1994, vol. 3, no. 5, pp. 234–238. DOI: 10.1111/j.1600-0625.1994.tb00282.x

- ¹⁰² Johansson O., Liu P.-Y. "Electrosensitivity", "electrosupersensitivity" and "screen dermatitis": preliminary observations from on-going studies in the human skin. *Proceedings of the COST 244: Biomedical Effects of Electromagnetic Fields. Workshop on Electromagnetic Hypersensitivity*. In: D. Simunic ed. Brussels/Graz, EU/EC (DG XIII), 1995, pp. 52–57
- ¹⁰³ Cardona-Hernández M.A., Fierro-Arias L., Cabrera Pérez A.L., Vidal-Flores A.A. Efectos de la radiación electromagnética en la piel [Effects of electromagnetic radiation on skin]. *Dermatol. Rev. Mex.*, 2017, vol. 61, no. 4, pp. 292–302 (in Spanish)
- ¹⁰⁴ Simon D., Daubos A., Pain C., Fitoussi R., Vié K., Taieb A., de Benetti L., Cario-André M. Exposure to acute electromagnetic radiation of mobile phone exposure range alters transiently skin homeostasis of a model of pigmented reconstructed epidermis. *Int. J. Cosmet. Sci.*, 2013, vol. 35, no. 1, pp. 27–34. DOI: 10.1111/j.1468-2494.2012.00746.x
- ¹⁰⁵ Esen F., Esen H. Effect of electromagnetic fields emitted by cellular phones on the latency of evoked electrodermal activity. *Int. J. Neurosci.*, 2006, vol. 116, no. 3, pp. 321–329. DOI:10.1080/00207450500403371
- ¹⁰⁶ Blank M. Electric stimulation of protein synthesis in muscle. *Advances in Chemistry*, 1995, vol. 250, pp. 143–153. DOI: 10.1021/ba-1995-0250.ch009
- ¹⁰⁷ von Klitzing L (2021) Artificial EMG by WLAN-Exposure. *J Biostat Biometric App* 6(1):101
- ¹⁰⁸ Sulman FG. The effect of air ionization, electric fields, atmospheric and other electric phenomena on man and animal. American Lecture Series, Publ no. 1029. Charles C. Thomas Publisher, Springfield IL, 1980; 398 pp
- ¹⁰⁹ Sinha R. Chronic non-thermal exposure of modulated 2450 MHz microwave radiation alters thyroid hormones and behavior of male rats. *Int. J. Radiation Biol.* 84:6:505-513, 2008
- ¹¹⁰ Clark ML, Burch JB, Yost MG, Zhai Y, Bachand AM, Fitzpatrick CT, Ramaprasad J, Cragin LA, Reif JS. Biomonitoring of Estrogen and Melatonin Metabolites among women residing near Radio and Television Broadcasting Transmitters. *JOEM*, 2007. 49(10):1149-1156
- ¹¹¹ Burch, J.B., Reif, J.S., Yost, M.G., Keefe, T.J. and Pittratt, C.A., 1998: "Nocturnal excretion of urinary melatonin metabolite among utility workers". *Scand J Work Environ Health* 24(3): 183-189
- ¹¹² Meo S.A., Rubeaan K.A.I. Effects of exposure to electromagnetic field radiation (EMFR) generated by activated mobile phones on fasting blood glucose. *Int. J. Occup. Med. Environ. Health*, 2013, vol. 26, no. 2, pp. 235–241. DOI: 10.2478/s13382-013-0107-1
- ¹¹³ Salah M.B., Abdelmelek H., Abderraba M. Effects of olive leave extract on metabolic disorders and oxidative stress induced by 2.45 GHz WI-FI signals. *Environ. Toxicol. Pharmacol.*, 2013, vol. 36, no. 3, pp. 826–834. DOI: 10.1016/j.etap.2013.07.013
- ¹¹⁴ Stein Y., Udasin I. Electromagnetic hypersensitivity (EHS, microwave syndrome) – Review of mechanisms. *Environmental Research*, 2020, vol. 186, pp. 09445. DOI: 10.1016/j.envres.2020.109445
- ¹¹⁵ Tuengler A, von Klitzing L. Hypothesis on how to measure electromagnetic hypersensitivity. *Electromagnetic Biology and Medicine*, 2013; 32(3): 281–290 DOI: 10.3109/15368378.2012.712586
- ¹¹⁶ Abelin, T., Altpeter, E. & Rösli, M. Sleep disturbances in the vicinity of the short-wave broadcast transmitter schwarzenburg. *Somnologie* 9, 203–209 (2005). <https://doi.org/10.1111/j.1439-054X.2005.00072.x>
- ¹¹⁷ Pall ML. Review: scientific evidence contradicts findings and assumptions of Canadian safety panel 6: microwaves act through voltage gated calcium channel activation to induce biological impacts a nonthermal levels, supporting a paradigm shift for microwave/lower frequency electromagnetic field action. *Rev Environ Health*, 2015; 30:99–116

-
- ¹¹⁸ Panagopoulos DJ, Johansson O, Carlo GL (2013) Evaluation of Specific Absorption Rate as a Dosimetric Quantity for Electromagnetic Fields Bioeffects. PLOS ONE 8(6): e62663. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0062663>
- ¹¹⁹ Huber R, Treyer V, Schuderer J, Berthold T, Buck A, Kuster N, Landolt HP, Achermann P. Exposure to pulse-modulated radio frequency electromagnetic fields affects regional cerebral blood flow. Eur J Neurosci, 2005; 21:1000–1006
- ¹²⁰ Tsurita G, Ueno S, Tsuno NH, Nagawa H, Muto T. Effects of exposure to repetitive pulsed magnetic stimulation on cell proliferation and expression of heat shock protein 70 in normal and malignant cells. Biochem Biophys Res Commun, 1999; 261(3):689–94
- ¹²¹ Walleczek J, Budinger TF. Electromagnetic field effects on cells of the immune system: the role of calcium signaling. FASEB J, 1992; 6:3177–3185
- ¹²² Sage C. The implications of non-linear biological oscillations on human electrophysiology for electrohypersensitivity (EHS) and multiple chemical sensitivity (MCS). Rev Environ Health, 2015; 30(4):293-303 doi: 10.1515/reveh-2015-0007
- ¹²³ Bioinitiative Report, edited by C. Sage, D. Carpenter. A Rationale for Biologically-based Public Exposure Standards for Electromagnetic Fields (ELF and RF), 2012. <http://www.bioinitiative.org/>
- ¹²⁴ Kostoff RN, Heroux P, Aschner M, Tsatsakis A. Adverse health effects of 5G mobile networking technology under real-life conditions. Toxicology Letters 323 (2020) 35–40
- ¹²⁵ Belyaev I. Biophysical Mechanisms for Nonthermal Microwave Effects. *Electromagnetic Fields in Biology and Medicine (1st ed.)*. In: M.S. Markov ed. Boca Raton, CRC Press, 2015, Chapter 5, pp. 49–68
- ¹²⁶ Blackman C.F., Kinney L.S., House D.E., Joines W.T. Multiple power-density windows and their possible origin. *Bioelectromagnetics*, 1989, vol. 10, no. 2, pp. 115–128. DOI: 10.1002/bem2250100202
- ¹²⁷ Liboff A.R. Geomagnetic cyclotron resonance in living cells. *J. Biological. Phys.*, 1985, vol. 13, no. 4, pp. 99–102
- ¹²⁸ Panagopoulos D.J., Karabarbounis A., Margaritis L.H. Mechanism for action of electromagnetic fields on cells. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 2002, vol. 298, no. 1, pp. 95–102. DOI: 10.1016/S0006-291X(02)02393-8
- ¹²⁹ Friedman J., Kraus S., Hauptman Y., Schiff Y., Seger R. Mechanism of short-term ERK activation by electromagnetic fields at mobile phone frequencies. *The Biochemical journal*, 2007, vol. 405, no. 3, pp. 559–568. DOI: 10.1042/BJ20061653
- ¹³⁰ Giuliani L., D’Emilia E., Grimaldi S., Lisi A., Bobkova N., Zhadin M.N. Investigating the Icr Effect in a Zhadin’s Cell. *Int. J. Biomed. Sci.*, 2009, vol. 5, no. 2, pp. 181–186
- ¹³¹ Zhadin M. On mechanism of combined extremely weak magnetic field action on aqueous solution of amino acid. *Non-thermal effects and mechanisms of interaction between electromagnetic fields and living matter. ICEMS Monograph. Eur. J. Oncology*, 2010, vol. 5, pp. 1–5
- ¹³² Blank M., Goodman R. DNA is a fractal antenna in electromagnetic fields. *Int. J. Radiat. Biol.*, 2011, vol. 87, no. 4, pp. 409–415. DOI: 10.3109/09553002.2011.538130
- ¹³³ Litovitz, T., C. Montrose, et al. (1994). "Superimposing spatially coherent electromagnetic noise inhibits field induced abnormalities in developing chick embryos." *Bioelectromagnetics* 15(2): 105-113.
- ¹³⁴ Litovitz, T., C. Montrose, et al. (1994). "Superimposing spatially coherent electromagnetic noise inhibits field induced abnormalities in developing chick embryos." *Bioelectromagnetics* 15(2): 105-113
- ¹³⁵ DiCarlo, A., J. Farrell, et al. (1998). "A simple experiment to study electromagnetic field effects: Protection induced by short term exposures to 60 Hz magnetic fields." *Bioelectromagnetics* 19(8): 498-500

-
- ¹³⁶ Penafiel, L., T. Litovitz, et al. (1997). "Role of modulation on the effect of microwaves on ornithine decarboxylase activity in L929 cells." *Bioelectromagnetics* 18(2): 132-14
- ¹³⁷ Dicarlo, A. L., Michael T. Hargis, L. Miguel Penafiel, Theodore A. Litovitz, A. (1999). "Short-term magnetic field exposures (60Hz) induce protection against ultraviolet radiation damage." *International journal of radiation biology* 75(12): 1541-1549
- ¹³⁸ Litovitz, T., L. Penafiel, et al. (1997). "Role of modulation in the effect of microwaves on ornithine decarboxylase activity in L929 cells." *Bioelectromagnetics* 18: 132-141
- ¹³⁹ Serban, M. and V. Ni (1994). "Lipid peroxidation and change of plasma lipids in acute ischemic stroke." *Romanian journal of internal medicine=Revue roumaine de médecine interne* 32(1): 51
- ¹⁴⁰ Vilenko, B., S. Jeney, et al. (2010). "Evidence of lipid peroxidation and protein phosphorylation in cells upon oxidative stress photogenerated by fullerols." *Biophysical chemistry*
- ¹⁴¹ Maaroufi, K., E. Save, et al. (2011). "Oxidative stress and prevention of the adaptive response to chronic iron overload in the brain of young adult rats exposed to a 150 kilohertz electromagnetic field." *Neuroscience*
- ¹⁴² Nelson, S. K., S. K. Bose, et al. (1994). "The toxicity of high-dose superoxide dismutase suggests that superoxide can both initiate and terminate lipid peroxidation in the reperfused heart." *Free Radical Biology and Medicine* 16(2): 195-200
- ¹⁴³ Alvarez, J. G. and B. T. Storey (1989). "Role of glutathione peroxidase in protecting mammalian spermatozoa from loss of motility caused by spontaneous lipid peroxidation." *Gamete research* 23(1): 77-90
- ¹⁴⁴ Devasagayam, T., K. Bloor, et al. (2003). "Methods for estimating lipid peroxidation: An analysis of merits and demerits." *Indian journal of biochemistry & biophysics* 40(5): 300-308
- ¹⁴⁵ Pall ML. Electromagnetic fields act via activation of voltage-gated calcium channels to produce beneficial or adverse effects. *J Cell Mol Med*, 2013; 17(8):958–65
- ¹⁴⁶ Pall ML. Electromagnetic field activation of voltage-gated calcium channels: role in therapeutic effects. *Electromagn Biol Med*, 2014; 33:251
- ¹⁴⁷ Yan, J. G., M. Agresti, et al. (2009). "Qualitative Effect on mRNAs of Injury Associated Proteins by Cell Phone Like Radiation in Rat Facial Nerves. *Electromagnetic Biology and Medicine* 28(4): 383-390
- ¹⁴⁸ Yan, J. G., M. Agresti, et al. (2008). "Upregulation of specific mRNA levels in rat brain after cell phone exposure." *Electromagnetic Biology and Medicine* 27(2): 147-154.
- ¹⁴⁹ Simbürger, E., A. Stang, et al. (1997). "Expression of connexin43 mRNA in adult rodent brain." *Histochemistry and cell biology* 107(2): 127-137
- ¹⁵⁰ Chen, J., H. C. He, et al. (2010). "Effects of Pulsed Electromagnetic Fields on the mRNA Expression of RANK and CAII in Ovariectomized Rat Osteoclast-Like Cell." *Connective Tissue Research* 51(1): 1-7
- ¹⁵¹ Migliore, L. and F. Copped (2009). "Genetics, environmental factors and the emerging role of epigenetics in neurodegenerative diseases." *Mutation Research/Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis* 667(1-2): 82-97
- ¹⁵² Brusick, D., R. Albertini, et al. (1998). "Genotoxicity of radiofrequency radiation. DNA/Genetox Expert Panel." *Environ Page 21 — Amended Declaration of Dr. David O. Carpenter, M.D. Mol Mutagen* 32(1): 1-16
- ¹⁵³ Belyaev, I. Y., E. Markova, et al. (2009). "Microwaves from UMTS/GSM mobile phones induce long-lasting inhibition of 53BP1/gamma-H2AX DNA repair foci in human lymphocytes." *Bioelectromagnetics* 30(2): 129-141

- ¹⁵⁴ Sun, L. X., K. Yao, et al. (2006). "[Effect of acute exposure to microwave from mobile phone on DNA damage and repair of cultured human lens epithelial cells in vitro]." *Zhonghua Lao Dong Wei Sheng Zhi Ye Bing Za Zhi* 24(8): 465-467
- ¹⁵⁵ Translations on USSR science and technology biomedical sciences (GUO 28/77) Effects of non-ionizing electromagnetic radiation. JPRS/ L7298. U.S. joint publication research service. Government use only. 3 August 1977. Declassified and approved for release 10.5.2012
- ¹⁵⁶ Y. Feldman, A. Puzenko, P. Ben Ishai, A. Caduff, and A. J. Agranat, "Human skin as arrays of helical antennas in the millimeter and submillimeter wave range," *Physical Review Letters*, vol. 100, p. 128102, Mar 28, 2008 2008
- ¹⁵⁷ Feldman Y., Puzenko A., Ishai P.B., Caduff A., Davidovich I., Sakran F., Agranat A.J. The electromagnetic response of human skin in the millimetre and submillimetre wave range. *Phys. Med. Biol.*, 2009, vol. 54, no. 11, pp. 3341–3363. DOI: 10.1088/0031-9155/54/11/005
- ¹⁵⁸ Shafirstein G, Moros EG. Modelling millimetre wave propagation and absorption in a high resolution skin model: The effect of sweat glands. *Phys Med Biol*, 2011; 56(5):1329–1339
- ¹⁵⁹ Tripathi SR, Miyata E, Ishai PB, Kawase K. Morphology of human sweat ducts observed by optical coherence tomography and their frequency of resonance in the terahertz frequency region *Sci Rep*. 2015 Mar 13;5:9071. doi: 10.1038/srep09071. PMID: 25766116
- ¹⁶⁰ Tripathi SR, Ben Ishai P, Kawase K. *Biomed Opt Express*. 2018 Feb 23;9(3):1301-1308. doi: 10.1364/BOE.9.001301. eCollection 2018 Mar 1. PMID: 29541522
- ¹⁶¹ I. Hayut, P. Ben Ishai, A. J. Agranat, and Y. Feldman, "Circular polarization induced by the three-dimensional chiral structure of human sweat ducts," *Physical Review E*, vol. 89, p. 042715, April 25, 2014 2014
- ¹⁶² I. Hayut, A. Puzenko, P. Ben Ishai, A. Polsman, A. J. Agranat, and Y. Feldman, "The Helical Structure of Sweat Ducts: Their Influence on the Electromagnetic Reflection Spectrum of the Skin," *IEEE Transactions on Terahertz Science and Technology*, vol. 3, pp. 207-215, 2013
- ¹⁶³ Noa Betzalel, Yuri Feldman, and Paul Ben Ishai, "The Modeling of the Absorbance of Sub-THz Radiation by Human Skin". *IEEE TRANSACTIONS ON TERAHERTZ SCIENCE AND TECHNOLOGY*, VOL. 7, NO. 5, SEPTEMBER 2017
- ¹⁶⁴ Anna Kochnev, ,Noa Betzalel. ,Paul Ben Ishai , and Yuri Feldman, "Human sweat ducts as helical antennas in the sub-THz frequency", *Terahertz Science and Technology*, Vol.11, No.2, June 2018 pp 43-56
- ¹⁶⁵ Yuri Feldman Y, Ben-Ishai P. Potential Risks to Human Health Originating from Future Sub-MM Communication Systems. Letter ro FCC
- ¹⁶⁶ Noa Betzalela ,Paul Ben Ishaia,b, Yuri Feldmana, a sub-THz receiver – Does 5G pose a danger to it or not? *Environmental Research* Volume 163, May 2018, PP. 208-216
- ¹⁶⁷ Zhadobov, M., Chahat, N., Sauleau, R., Quement, C.L., Drean, Y.L., 2011. Millimeter-wave interactions with the human body: state of knowledge and recent advances. *Int. J Microw. Wirel. Technol.* 3, 237–247
- ¹⁶⁸ Makar, V.; Logani, M.; Szabo, I.; Ziskin, M.: Effect of millimeter waves on cyclophosphamide induced suppression of T cell functions. *Bioelectromagnetics*, 24 (2003), 356–365
- ¹⁶⁹ Makar, V.R.; Logani, M.K.; Bhanushali, A.; Alekseev, S.I.; Ziskin, M.C.: Effect of cyclophosphamide and 61.22 GHz millimeter waves on T-cell, B-cell, and macrophage functions. *Bioelectromagnetics*, 27 (2006), 458–466
- ¹⁷⁰ Rojavin, M.A.; Ziskin, M.C.: Medical applications of millimeter waves. *Int. J. Med.*, 91 (1998), 57–66

-
- ¹⁷¹ Logani, M.K.; Szabo, I.; Makar, V.; Bhanushali, A.; Alekseev, S.; Ziskin, M.C.: Effect of millimeter wave irradiation on tumor metastasis. *Bioelectromagnetics*, 27 (2006), 258–264
- ¹⁷² Szabo, I.; Kappelmayer, J.; Alekseev, S.I.; Ziskin, M.C.: Millimeter wave induced reversible externalization of phosphatidylserine molecules in cells exposed in vitro. *Bioelectromagnetics*, 27 (2006), 233–244
- ¹⁷³ Ramundo-Orlando, A. et al. : Permeability changes induced by 130 GHz pulsed radiation on cationic liposomes loaded with carbonic anhydrase. *Bioelectromagnetics*, 28 (2007), 587–598
- ¹⁷⁴ Ramundo-Orlando, A. et al. : The response of giant phospholipid vesicles to millimeter waves radiation. *Biochim. Biophys. Acta*, 1788 (2009), 1497–1507
- ¹⁷⁵ Habauzit, D., Le, Q., Zhadobov, M., Martin, C., Aubry, M., Sauleau, R., Le, D., 2014. Transcriptome analysis reveals the contribution of thermal and the specific effects in cellular response to millimeter wave exposure. *PLoS ONE* 9. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0109435>
- ¹⁷⁶ Mahamoud, Y.S., Aite, M., Martin, C., Zhadobov, M., Sauleau, R., Dréan, Y.L., Habauzit, D., 2016. Additive Effects of Millimeter Waves and 2-Deoxyglucose Co-Exposure on the Human Keratinocyte Transcriptome. *PLOS ONE* 11, e0160810. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0160810>
- ¹⁷⁷ Neufeld E, Kuster N. Systematic derivation of safety limits for time-varying 5G radiofrequency exposure based on analytical models and thermal dose. *Health Phys.* 115(6):705–711; 2018 DOI: 10.1097/HP.0000000000000930
- ¹⁷⁸ L. Chiaraviglio *et al.*, "Planning 5G Networks Under EMF Constraints: State of the Art and Vision," in *IEEE Access*, vol. 6, pp. 51021-51037, 2018. doi: 10.1109/ACCESS.2018.2868347 <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=8453791>[9]
- ¹⁷⁹ Christer Törnevik: Impact of EMF limits on 5G network roll-out. ITU Workshop on 5G, EMF & Health Warsaw, December 5 2017 https://www.itu.int/en/ITU-T/Workshops-and-Seminars/20171205/Documents/S3_Christe_Tornevik.pdf
- ¹⁸⁰ Balmori A. Electromagnetic pollution from phone masts. Effects on wildlife, Pathophysiology 2009
- ¹⁸¹ Sharma VP, Kumar NR. Changes in honeybee behaviour and biology under the influence of cellphone radiations. *Current Science*, VOL. 98, NO. 10, 25 MAY 2010
- ¹⁸² Everaert J, Bauwens D. A possible effect of electromagnetic radiation from mobile phone base stations on the number of breeding house sparrow (passer domesticus). *Electromagnetic Biology and Medicine*, 26:63-72, 2007
- ¹⁸³ Breunig, Helmut. ["Tree Damage Caused By Mobile Phone Base Stations An Observation Guide."](https://www.stage.shieldyourbody.com/emf-nature-trees-plants-animals/?billing_country=US) (2017). https://www.stage.shieldyourbody.com/emf-nature-trees-plants-animals/?billing_country=US
- ¹⁸⁴ Ben Itzhak Monselise E, Parola AH, Kost D. Low-frequency electromagnetic fields induce a stress effect upon higher plants, as evident by the universal stress signal, alanine. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 2003; 302(2):427-34 DOI:[10.1016/S0006-291X\(03\)00194-3](https://doi.org/10.1016/S0006-291X(03)00194-3)
- ¹⁸⁵ Ben Itzhak Monselise E, Levkovitz A, Gottlieb H, Kost D. Bioassay for assessing cell stress in the vicinity of radio-frequency irradiating antennas. *Journal of Environmental Monitoring*, 2011; 13(7):1890-6 DOI:[10.1039/c1em10031a](https://doi.org/10.1039/c1em10031a)
- ¹⁸⁶ Lilienfeld AM, Tonascia J, Tonascia S, Libauer CA, Cauthen GM. Foreign Service Health Status Study: Evaluation of Health Status of Foreign Service and Other Employees from Selected Eastern European Posts. Final Report Contract 6025- 619073 (NTIS PB-288163). Washington:U.S. Department of State, 1978

-
- ¹⁸⁷ Goldsmith JR. Where the trail leads... Ethical problems arising when the trail of professional work lead to evidence of cover-up of serious risk and mis-representation of scientific judgement concerning human exposures to radar. *Eubios Journal of Asian and International Bioethics* 5 (1995), 92-4
- ¹⁸⁸ Goldsmith JR. Health risk from cellphones: Controversies and facts. Department of epidemiology and health services evaluation. Ben gurion university of the negev, beer sheva, Israel
- ¹⁸⁹ Johnson Liakouris AG. Radiofrequency (RF) sickness in the Lilienfeld study: an effect of modulated microwaves? *Arch Environ Health*, 1998; 53, 226–228
- ¹⁹⁰ Elwood JM. Microwaves in the cold war: the Moscow embassy study and its interpretation. Review of a retrospective cohort study. *Environmental Health* 2012, 11:85
- ¹⁹¹ Steneck NH, Cook HJ, Vander AJ, Kane GL "The Origins of U.S. Safety Standards for Microwave radiation" *Science* 208, 1230-1237, 1980
- ¹⁹² Szmigielski S, Cancer Morbidity in subjects occupationally exposed to high frequency (radiofrequency and microwave) radiation" *Sci. Total Environ.* 180, 8-13, 1996
- ¹⁹³ Garland FC Shaw E, Gorham ED, Garland CFF, White MR, Sinsheimer PJ "Incidence of leukemia in occupations with potential magnetic field exposures in United States Naval personnel" *Am. J. Epidemiol.* 132, 293-303, 1990
- ¹⁹⁴ Grayson JK "Radiation exposure, socio-economic status and brain tumor risk in U.S. Air Force: a nested case-control study" *Am. J. Epidemiol.* 143, 480-486, 1996
- ¹⁹⁵ Hocking B, Gordon IR, Grain HL, and Hatfield GE. "Cancer Incidence and Mortality in proximity to TV towers" *Med. J. Austral.* 165, 601-605, 1996
- ¹⁹⁶ Dolk H, Shaddick G, Walls P, Grundy C, Thakrar B, Kleinschmidt I, and Elliott P. "Cancer incidence near radio and television transmitters in Great Britain I. Sutton-Coldfield transmitter" *Am.J. Epidemiol.* 145, 1-9, 1997
- ¹⁹⁷ Dolk H, Elliott P, Shaddick G, Walls P, Grundy C, and Thakrar B, "Cancer incidence near radio and television transmitters in Great Britain II. All high power transmitters" *Am.J. Epidemiol.* 145, 10-17, 1997
- ¹⁹⁸ Lilienfeld AM, Tonascia J, Tonascia S, Libauer CA, and Cauthen GM "Foreign Service Health Status Study--evaluation of foreign service and other employees from selected Eastern European posts" Final Report Contract No. 6025-619037 (NTS Publication PB 288163) Department of State, Washington D.C., 1978
- ¹⁹⁹ Robinette CD, Silverman C, Jablon S. "Effects upon health of occupational exposure to microwave radiation (radar)" *Am. J. Epidemiol.* 112, 39-53, 1980
- ²⁰⁰ Goldsmith JR. Epidemiologic Evidence Relevant to Radar (Microwave) Effects. *Environmental Health Perspectives*, 1997; (105) S 6 : 1579-1587
- ²⁰¹ Bioeffects of Selected Nonlethal Weapons. - addendum to the Nonlethal Technologies Worldwide (NGIC-I147-101-98) study. Unclassified following Freedom of Information Act (FOIA) request dated May25,2006, to the Department of the Army, Freedom of Information/Privacy Act Division (DA FOIA/PADIV), for all documents pertaining to the microwave auditory effect, microwave hearing effect, Frey effect, artificial telepathy, and/or any device/weapon which uses and/or cause such effect; and any covert or undisclosed use of hypnosis.
- ²⁰² Global Millimeter Wave Radar Market Research Report 2019-2023. May 13 2019 <https://inforgrowth.com/report/2245803/millimeter-wave-radar-market>
- ²⁰³ Joint Intermediate Force Capabilities Office U.S. Department of Defense Non-Lethal Weapons Program. Active Denial Technology. FACTSHEET | May 11, 2020 <https://jnlwp.defense.gov/Press-Room/Fact-Sheets/Article-View-Fact-sheets/Article/577989/active-denial-technology/>

- ²⁰⁴ Christie RV, 'Conduction of high frequency currents through the living cell', J. exp. med., 48 (1928), 235
- ²⁰⁵ Christie RV, Loomis AL. 'Relationship of frequency to physiological effects of ultra-high frequency currents', J. exp. med., 49 (1929), 321
- ²⁰⁶ G. M. McKinley and D.-R. Charles, 'Certain biological effects of high frequency fields', Science, 71 (1930), 490; and G. M. McKinley, 'Some biological effects of high frequency electrostatic fields', Proc. Penn. Acad. Sci., (1930), 46
- ²⁰⁷ E. L. Chaffee, 'Physics of high frequency currents as used in medicine: diathermy, radiotherapy and electric knife', N. Eng. j. med., 213 (1935), 505-508. For similar reports by foreign researchers, see 'Discussion on short-wave diathermy', Proc. Royal Soc. Med., 28 (1935), 301-318, 30 (1937), 211-220; and H. J. Taylor, 'The effect of the high-frequency radio field on experimental rat tumours with special reference to the so-called "Specific Effect"', Brit. j. radio., 8 (1935), 718-721
- ²⁰⁹ Effects Of Electromagnetic Radiation On Biological Systems: Current Status In The Former Soviet Union <https://www.cia.gov/readingroom/document/cia-rdp96-00792r000100070001-9>
- ²¹⁰ Gandhi, O. P. (1974). Polarization and frequency effects on whole animal absorption of RF energy. Proc. IEEE 62(8):1171–1175
- ²¹¹ ANSI (1982). American National Standards Institute. Safety Levels with respect to Human Exposure to Radio Frequency Electromagnetic Fields, 300 kHz to 100 GHz Report ANSI C95-1982, (New York: The IEEE Inc)
- ²¹² IEEE (1991). IEEE C95.1-1991, IEEE standard for safety levels with respect to human exposure to radiofrequency electromagnetic fields. 3 kHz to 100 GHz (Replaces ANSI C95.1-1982). The Institute of Electrical and Electronic Engineers, Inc. New York, NY, USA
- ²¹³ Cleveland, R. F., Sylvar, D. M., Ulcek, J. L. (1997). Federal Communications Commission, Office of Engineering & Technology. Evaluating Compliance with FCC Guidelines for Human Exposure to Radiofrequency Electromagnetic Fields OET Bulletin 65, Edition 97–01. Federal Communications Commission, Washington, DC, USA
- ²¹⁴ International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) (1998). Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300 ghz). Health Phys. 74(4):494–522 <http://www.icnirp.de/documents/emfgdl.pdf>
- ²¹⁵ Adlkofer F. (2015). How Industry and Politics Has Been Dealing with the Radiation Protection of People: A historical review. <https://www.fcc.gov/ecfs/file/download/How%20Industry%20and%20Politics%20Has%20Been%20Dealing%20with%20the%20Radiation%20Protection%20of%20People.pdf?folder=10910251701394>
- ²¹⁶ Neil Cherry, Ph.D. ICNIRP CRITIQUE. Setting standards based on Epidemiology. In memory of John Goldsmith MD, MPH, Eminent, highly respected Epidemiologist, Doctor, Scientist, Scholar, Mentor, Public Health Supporter and Dear Friend. 28 November 1999. Lincoln University, New Zealand
- ²¹⁷ Schumann, W. O., & König, H. (1954). Über die Beobachtung von "atmospherics" bei geringsten Frequenzen. Naturwissenschaften, 41(8), 183-184
- ²¹⁸ König HL, Krueger AP, Lang S, Sonnik W. Biologic effects of environmental electromagnetism. Springer-Verlag: NY, 1981
- ²¹⁹ Buchner K, Rivasi M. The International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection: Conflicts of interest, corporate capture and the push for 5G

²²⁰ המשרד להגנת הסביבה, טווחי זהירות ורמות חשיפה מרביות מותרות לעניין קרינה בתדרי רדיו 2009, עמ' 4;

²²¹ 4 אתר תנווע, המלצות לגבי החשיפה לקרינה בלתי מייננת מאנטנות סלולריות בישראל, תאריך כניסה: 6 בנובמבר, 2018.

- ²²² Brodeur P. "The Zapping of America: Microwaves, their Deadly Risk and Cover-up" Norton, 1977
- ²²³ Kane RC. Cellular Telephone Russian Roulette. Vantage Press, USA. 2001, 235 pp
- ²²⁴ עצמון א. הסלולרי, לא מה שחשבת!, המידע שמוסתר מהציבור. הוצאה א. עצמון, חיפה, ישראל. 703 עמודים
- ²²⁵ Davis D. Disconnect. The Truth about Cell phone radiation, what the industry has done too hide it, and how to protect your family. Dutton (Penguin Group), New York, USA. 2010, 274pp
- ²²⁶ Firstenberg A. The Invisible Rainbow. A History of Electricity and Life. AGB Press, Santa Fe, New Mexico, USA. 2017, 558pp
- ²²⁷ Means, D. L., Chan, K. W. (2001). Federal Communications Commission, Office of Engineering & Technology. Evaluating Compliance with FCC Guidelines for Human Exposure to Radiofrequency Electromagnetic Fields. Supplement C (Edition 01-01) to OET Bulletin 65 (Edition 97-01). Federal Communications Commission, Washington, DC, USA
- ²²⁸ Kang G, Gandhi OP. SARs for pocket-mounted mobile telephones at 835 and 1900 MHz. Phys Med Biol . 2002 Dec 7;47(23):4301-13 doi: 10.1088/0031-9155/47/23/314
- ²²⁹ Gandhi OP, Morgan LL, de Salles AA, Han YY, Herberman RB, Davis DL. Exposure Limits: The underestimation of absorbed cell phone radiation, especially in children. Electromagn Biol Med 2012 ;31(1):34-51. doi: 10.3109/15368378.2011.622827
- ²³⁰ Gandhi OP. Electromagnetic fields: Human Safety Issues. Annu Rev Biomed Eng, 2002; 4:211-34
- ²³¹ Jokela K , Puranen L, Gandhi OP. Radio frequency currents induced in the human body for medium-frequency/high-frequency broadcast antennas. Health Phys 1994 .Mar;66(3):237-44 . doi: 10.1097/00004032-199403000-00001
- ²³² Phongate scandal: where are we three years after the alert was launched?
<https://phongatealert.org/en/phongate-scandal-where-are-we-three-years-after-the-alert-was-launched>
- ²³³ Expert Forum 2020: Wireless and Cellphone Radiation and Public Policy. Department of Public Policy, Tel Aviv University
- ²³⁴ Neufeld E. Recent Evaluations of Wireless Exposure for the EU. Expert Forum: Wireless Radiation and Human Health. Hebrew University Medical School, January 23-26 2017 <https://ehtrust.org/science/key-scientific-lectures/2017-expert-forum-wireless-radiation-human-health/>
- ²³⁵ Neufeld E. Sim4Life & Functionalized Anatomical Models: MRI Safety, Thermal Therapies, and Neurostimulation. Hebrew University Medical School, January 23-26 2017 <https://ehtrust.org/science/key-scientific-lectures/2017-expert-forum-wireless-radiation-human-health/>
- ²³⁶ Reno VR. Some considerations concerning the use of magnetron generators in microwave biological research. NAMRL – 1216, 28 May 1975 https://zoryglaser.com/wp-content/uploads/2021/03/Reno_Pulsed_Waves.pdf
- ²³⁷ Tell RA, Mantiply ED: Population exposure to VHF and UHF broadcast radiation in the United States. Proc IEEE 1980, 68:6–11
- ²³⁸ Mann SM, Cooper TG, Allen SG, Blackwell RP, Lowe AJ: Exposure to radio waves near mobile phone base stations. NRPB R321. Chilton: NRPB; 2000:1–55
- ²³⁹ Navarro EA, Segura J, Portolés M, Gómez-Perretta C: The microwave syndrome: a preliminary study in Spain. Electromagn Biol Med 2003, 22:161–169
- ²⁴⁰ Gómez-Perretta C, Navarro EA, Segura J, et al. Subjective symptoms related to GSM radiation from mobile phone base stations: a cross-sectional study. BMJ Open 2013;3:e003836. doi:10.1136/bmjopen-2013-003836

- ²⁴¹ Lopez I, Felix N, Rivera M, Alonso A, Maestú C. What is the radiation before 5G? A correlation study between measurements in situ and in real time and epidemiological indicators in Vallecas, Madrid. *Environmental Research* 194 (2021) 110734
- ²⁴² Goldsmith JR, Kordysh EA. "Why Dosimetry-Response Relationships are often Non-Linear and some Consequences". *J Exposure analysis and Environ Epidemiology*, 1993; 3:259-76
- ²⁴³ Operators facing power cost crunch. <https://www.mtn-c.com/product/operators-facing-power-cost-crunch/>
- ²⁴⁴ Small Cell Forum <https://www.smallcellforum.org/press-releases/market-status-apac-north-america-lead-network-densification-2021/>
- ²⁴⁵ 5G's Waveform Is a Battery Vampire As carriers roll out 5G, industry group 3GPP is considering other ways to modulate radio signals <https://spectrum.ieee.org/5gs-waveform-is-a-battery-vampire>
- ²⁴⁶ Williams L, Sovacool BK, Foxon TJ. The energy use implications of 5G: Reviewing whole network operational energy, embodied energy, and indirect effects. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 157 (2022) 112033
- ²⁴⁷ " 5G will prompt Energy Consumption to Grow by staggering 160% in 10 years" https://www.datacenter-forum.com/datacenter-forum/5g-will-prompt-energy-consumption-to-grow-by-staggering-160-in-10-years?fbclid=IwAR0zQ_dGvwT_phdacXuhOkIIYOm_p0u95nJAac1toWs4zGUNJnotrvRki7I
- ²⁴⁸ Alarming new research suggests that failure to source renewable energy could make data centres one of the biggest polluters in just seven years. <https://www.broad-group.com/data/news/documents/b1m2y6qlx5dv5t/data-centres-world-will-consume-1-5-earths-power-2025>
- ²⁴⁹ – Huawei (2020) [5G Power: Creating a green grid that slashes costs, emissions & energy use](#),
- ²⁵⁰ אתר תנועת עירקון הזהירות המונעת, תאריך עדכון: באוגוסט 2014, תאריך כניסה: 19 באוגוסט 202.
- ²⁵¹ Victor Leach¹ and Steven Weller. Radio frequency exposure risk assessment and communication: critique of ARPANSA TR-164 report. DO WE HAVE A PROBLEM? *Radiation Protection in Australasia* (2017) Vol. 34, No. 2
- ²⁵² Marten R, Crosbie E, Moodie R, Lacy-Nichols J. The public health playbook: ideas for challenging the Corporate playbook. *The Lancet Global Health*. Available online 24 May 2022
- ²⁵³ Reis J, Spencer P. Decision-making under uncertainty in environmental health policy: new approaches *Environmental Health and Preventive Medicine* (2019) 24:57 <https://doi.org/10.1186/s12199-019-0813-9>
- ²⁵⁴ Stein Y, Lindert J, Berry EM, Spigelman M, Jaakkola JJK, Richter ED. Protecting and Promoting Core Values – a code for Epidemiologists on Ethics and Mass Atrocities https://www.researchgate.net/publication/272821485_Stein_Yael_Lindert_Jutta_Berry_Elliot_M_Spigelman_Mark_Jaakkola_Jouni_Richter_Elihu_D_Protecting_and_Promoting_Core_Values_-_A_code_for_Epidemiologists_Epidemiology_Sept_2012_-_Volume_23_-_Issue_5S_-
- ²⁵⁵ Stein Y. Electromagnetic radiation including G5 frequencies, health effects summary and policy recommendations. 16th International Conference on Environmental Science and Technology. Rhodes, Greece, 4 to 7 September 2019