

הן תגובות פיזיולוגיות משניות. יתר על כן, איכותם של רבים מהמחקרים המדווחים על תגובות פיזיולוגיות היא גרועה, מה שמעלה חששות לגבי אמינותם.

מהספרות שנבדקה לא הודגם כי ל- EF סטטי יש השפעות ביולוגיות שליליות בבני אדם. הראיות תמכו מאוד בתפקיד של גירוי חושני שטחית של שיער ועור כבסיס לתפיסה של השדה, וכן דיווחו על תגובות התנהגותיות ופיזיולוגיות עקיפות. לדעתם, השפעה ישירה של EF סטטי על הפיזיולוגיה הפנימית, ודיווחים כי כמה תהליכים פיזיולוגיים מושפעים בדרכים קלות ניתן להסביר על ידי גורמים אחרים, אולם לא ניתן לשלול את השפעת השדה החשמלי הסטטי [1].

מסקירה זו וכן מספרות אחרת בנושא, ניתן להגדיר שהמחקרים בתחום עדין לא מצביעים בוודאות על אי השפעתו השלילית של שדה חשמלי סטטי על תופעות פיזיולוגיות שונות בגוף האדם [4,1].

ביבליוגרפיה

1. Anne-Kathrin Petri & al, **Biological effects of exposure to static electric fields in humans and vertebrates: a systematic review.** *Environmental Health* 2017, 16:41.
2. Dawson TW, Stuchly MA & Kavet R, **Electric fields in the human body due to electrostatic discharges.** *IEEE Transactions on Biomedical Engineering* (Volume: 51, Issue: 8, Aug. 2004) (<https://ieeexplore.ieee.org/document/1315870>).
3. Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks. **Potential health effects of exposure to electromagnetic fields (EMF).** *European Commission.* 2015 P. 57. (https://ec.europa.eu/health/scientific_committees/emerging/docs/scenih_r_o_041.pdf).
4. <https://www.greenfacts.org/en/static-fields/1-3/6-effect-humans.htm>

מחבר מכתוב: יוחנן ערבות
aravoty@gmail.com :דוא"ל

הסך הרגישות אצל אנשים תלוי בגורמים שונים והוא יכול לנוע בין $10 - 45 \text{ kV m}^{-1}$ [1]. Dawson וחב' [2] מעלים השערה שזרמים סטטיים בגוף האדם עשוי להיות אחראים על השפעות בריאותיות ובעיקר לוקמיה בילדים. זוהי התופעה החמורה ביותר שנסקרה בספרות המדעית ואין לה עדין אימות או שלילתה במחקרים אחרים בתחום זה. בדו"ח מפורט של הקהילה האירופאית בנושא השפעת שדות חשמליים, מצוין ששדות חשמליים סטטיים יכולים לגרום חלוקה מחדש של מטענים חשמליים באיברים שאינם טעונים מלכתחילה ובמיוחד טעינה של פני הגוף. זה גורם לכוחות אלקטרומכניים הגורמים לשיער טעון. בנוסף, טעינה אלקטרוסטטית עלולה לגרום לפריקה על פני הגוף או לאובייקטים מואקים [3].

בדיקת השפעת חשמל סטטי על בני אדם כללה בדיקות של נקודות הקצה והשפעתם על: תפקוד עצבי היקפי, פעילות מוחית, תפקוד מוחי, תפקוד קוגניטיבי, תפקוד לב, לחץ דם, קצב לב, חלבונים בסרום ורמות הורמונים, טמפרטורת הגוף וטמפרטורת העור. נחקרו רמות החשיפה שונות התוצאות אינן מצביעות על כך שיש השפעות של חשיפה לשדה סטטי לתגובות נירופיזיולוגיות ולפונקציות קוגניטיביות נבדקים, אולם לא ניתן לשלול השפעות כאלה. תופעות של סחרחורת ובחילה נמצא בחלק מהנבדקים במהלך תנועה בשדות סטטיים גדולים [1].

הנתונים שהתקבלו מוגבלים מכמה סיבות, כולל העובדות שמספר הנבדקים הזמינים היה קטן, הקבוצות לא היו דומות, לפיכך, לא ניתן להסיק מסקנות לגבי מגוון רחב של נקודות קצה שנבחנו [1]. כמו כן מצוין שאחד המחקרים הצביע שתלונות על מראה עור הפנים עשויות להיגרם על ידי שילוב של חשיפה ל- EF סטטי (0.23 kV / m) בממוצע במשך 6 שעות (ביום) ולריכוזי אבק גבוהים [1]. בסקירה שפורסמה לאחרונה בנושא השפעת שדות חשמל סטטי על בני האדם, מציינים Petri וחב' [1] שמספר רב של מחקרים דיווחו על תגובות של בעלי חיים (למשל, פרמטרים מטבוליים, אימונולוגיים או התפתחותיים), למגוון רחב של חוזק EF סטטי, אך תגובות אלו

חשמל סטטי והשפעתו על גוף האדם

יוחנן ערבות

הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה, האוניברסיטה העברית, ירושלים

STATIC ELECTRICITY FIELD AND ITS EFFECT ON THE HUMAN BODY

Yohanan Aravot

Faculty of Agriculture, Food and Environment The Hebrew University of Jerusalem

לכבוד העורך

חשמל סטטי הוא תופעה פיזיקלית הנוצרת מחוסר איזון בין המטענים החיוביים לשליליים בחומר. למרות שמו, לשדה של חשמל סטטי, אין קשר לשדות חשמליים ולשדות חשמליים מגנטיים. חוסר איזון חשמלי כזה עלול להיגרם כתוצאה ממגע בין שני עצמים, בדרך כלל עצמים העשויים מחומר מבודד כגון: בד כותנה, צמר, או פלסטיק, הגורם למעבר אלקטרונים מפני השטח של עצם אחד לשני וגורם לעצם אחד להיות טעון בעודף מטען שלילי ולעצם השני להיות בעל עודף מטען חיובי. הפרש מתחים זה מתפרק בצורת ניצוץ חשמלי. בניגוד לדעה המקובלת, אין צורך בחיכוך לצורך מעבר המטענים אלא די במגע. חיכוך אפקטיבי יותר משום שבמהלך תנועת חיכוך נוצר מגע וניתוק בין שני הגופים המתחככים מספר רב של פעמים [1]. מדידת חשמל סטטי מהאוויר הוא רמות של $0.1 - 0.3 \text{ kV / m}$ על פני הקרקע, אולם ראוי לציין שבתנאי מזג אוויר יבש, המוליכות של האוויר קטנה וכך כמות רבה יותר של מטענים עלולה להצטבר. רמות גבוהות של חשמל סטטי של עד 500 kV / m נמדדו על בגדים [1].

שדות חשמליים סטטיים (static electric fields – SEF) אינם חודרים לחפצים מוליכים חשמלית כגון גוף האדם; השדה גורם למטען חשמלי על פני השטח והוא תמיד מאונך על פני הגוף. צפיפות גדולה למדי של משטח עלולה להתפתח לניצוץ (micshocks).