

## הסיפור של הזיהום

הדיון הציבורי שמתקיים בימים האחרונים סביב זיהום האוויר במפרץ חיפה בוודאי השאיר תושבים רבים מבולבלים. הציבור מעוניין לקבל תשובה פשוטה לשאלה פשוטה: האם זיהום האוויר במפרץ חיפה גורם לסרטן? אך מתברר כי התשובה אינה חד משמעית, ובטח שלא פשוטה. מחקרים הקשורים לבריאות הציבור לא נערכים בתנאי מעבדה, ולכן קשה להסיק מהם באופן חד-משמעי על קשר בין גורם מסוים לבין מחלה מסוימת. הדבר קשה במיוחד כאשר מדובר בזיהום אוויר, שמקורותיו רבים ומגוונים. גם אם ידוע שמזהמים שונים עלולים לגרום לסרטן – ועל כך אין היום כמעט מחלוקת – קשה להוכיח שמזהם מסוים שנישא באוויר הוא הגורם הבלעדי לתחלואה מסוימת באוכלוסייה מסוימת. כדי להתמודד עם מבול המספרים והמחקרים, אנו מגישים לכם מדריך קצר שיכול לסייע בהבנת ההשפעה של זיהום האוויר על בריאותנו, יחד עם טיפים חשובים שיכולים לסייע לנו להימנע מחשיפה לזיהום.



בתי הזיקוק בחיפה. צילום: flickr.RonAlmog - **מהו זיהום אוויר?** אוויר מזהם מכיל אוסף של חומרים שעלולים בטווח הקצר וגם בטווח הרחוק לגרום לנזק בריאותי (למשל, אסתמה). את רמת זיהום האוויר מודדים על פי הימצאות של מזהמים מסוימים באוויר, כגון חנקן דו-חמצני, חנקן חד-חמצני, פחמן חד-חמצני וגופרית דו-חמצנית – וכן על פי גודל החלקיק באוויר. חלקיקים שקוטרם קטן מ-10 אלפיות המילימטר (שנקראים בשפה המקצועית PM10) וחלקיקים שקוטרם קטן מ-2.5 אלפיות המילימטר מסוימות מערכות תוך אל לחדור מסוגלים שהם עד, קטנים כה הם האחרונים (PM2.5). בגוף, כולל לריאה. לחלקיקים אלה משמעות רבה, כיוון שנמצא קשר בינם לבין

---

תחלואה. המדידה של החלקיקים האלו נעה בין אפס ל-500 מיקרוגרם למטר מעוקב. ערך בין 35-55 הוא כזה שעלול לגרום לתחלואה בקרב אוכלוסיות רגישות, וערך שהוא בין 55-150 נחשב כבר ללא בריא בעבור כלל האוכלוסייה. - **איך מוכיחים שזיהום גורם לסרטן?** בספרות המדעית קיימות עדויות לכך שחלק מהחומרים הנפלטים לסביבה עלולים לגרום לתחלואה, לרבות סרטן. כיום, לאחר שנות מחקר מאומצות, הוכח שכימיקלים מסוימים בסביבתנו, שמצויים גם באוויר אותו אנו נושמים, עלולים לגרום לסרטן. באוקטובר 2013 נפגשו 21 מומחים מ-11 מדינות שונות בליון, צרפת, במסגרת גוף בינלאומי שאחראי על הגדרת חומרים מסרטנים ([IARC](#)) והצביעו פה אחד על כך שזיהום אוויר אכן מהווה גורם מסרטן. עם זאת, קשה מאד להוכיח השפעה של חשיפה למזהם סביבתי מסוים על התחלואה. הסיבה לכך היא שלא ניתן לערוך ניסוי של חשיפה למזהם בבני אדם. לכן, חוקרים עורכים מחקרים בבעלי חיים שנערכים במעבדות, וכן מחקרים להערכת חשיפה בעובדים שחשופים לרמות גבוהות של מזהמים שונים במהלך עבודתם. כיוון שלא ניתן להקיש באופן מלא מתוך מחקרים בבעלי חיים על התוצאות הצפויות בחשיפה דומה בבני אדם, וכיוון שההערכה המתקבלת מתוך מחקרים תעסוקתיים מתבססת על חשיפה לריכוזים גבוהים יותר, עורכים החוקרים גם מחקרים בהם עוקבים במשך תקופת זמן אחר בני אדם שחשופים למזהמים הסביבתיים, במחקרים שקרויים "מחקרים אפידמיולוגיים". מחקרים אפידמיולוגיים אינם יכולים לספק הוכחה חותכת לקשר סיבתי, משום שלא ניתן לקחת את אותה קבוצת האנשים החשופה ולבחון את מצבה הבריאותי ללא החשיפה לחומר המזהם (דבר שאפשרי במחקרים על בעלי חיים). - **האם יש אנשים בעלי סיכון גבוה יותר לחלות? קיימות תקופות בחיי האדם שבהן הגוף שלנו רגיש יותר להשפעה שלילית של מזהמים. כך, למשל, תינוקות נמצאים בסיכון גבוה יותר ממבוגרים. למעשה, התברר שייתכן שחשיפה של אישה לחומר מזיק במהלך ההיריון שלה עלולה להשפיע על העובר שברחמה, ואף על צאצאיו. בנוסף, [מחקרים מראים](#) שהנזק הבריאותי שעלול להיגרם מהצטברות של מספר חומרים כימיים הוא גדול יותר מנזקים שמקורם בחומר אחד. כלומר, אדם שמעשן וגם נחשף לחומר מזיק באוויר, נמצא בסיכון גבוה הרבה יותר מאשר אדם ש"רק" מעשן או "רק" חשוף לזיהום אוויר.**



הפגנה נגד זיהום האוויר בחיפה. צילום ארכיון: flickr.Course Green - **מה המצב במדינות אחרות?** קשר בין מחלות כמו סרטן לבין זיהום אוויר לא מטריד רק אותנו, הישראלים. בנובמבר 2013, בשיא זיהום האוויר בסין, געשה התקשורת בשל טענה נגד הרשויות כי ילדה בת שמונה חלתה בסרטן כתוצאה מכך. חודש קודם לכן, תושבים מהעיר חרבין בסין נדרשו להישאר בבתיהם עקב שיא במדידת זיהום האוויר. ב-2011, נציגי שגרירות ארה"ב פרסמו את נתוני זיהום האוויר שנמדדו על גג השגרירות בבייג'ין, שהצביעו על זיהום של PM2.5 ברמה של 755 - פי 20 (!) מהערך הרצוי למניעת תחלואה, והרבה מעבר לקצה סקלת המדידה. בשונה מסין, המדיניות האירופאית, מאופיינת במדידה מתמשכת של הזיהום ובהצגת נתונים אלו לציבור. באירופה נערכת פעילות רבה בנושא שיפור איכות האוויר ואף נרשמו הצלחות בתחום. עם זאת, הסוכנות האירופאית לסביבה הכריזה לפני כשנה על כך שאף על פי שחלה ירידה בזיהום האוויר, עדיין נמדדים באירופה במצבים מסוימים ערכי זיהום אוויר החורגים מהתקן, והידועים כבעלי השפעה לרעה על הבריאות. מחקר מקיף שפורסם ב-2013 [בכתב העת היוקרתי Lancet Oncology](#), למשל, הצביע על קשר אפשרי בין מדדי זיהום האוויר באירופה לבין סרטן ריאות. - **האם לחץ ציבורי יכול לחולל שינוי?** גם בסין, ששולטת מאוד במה שמתפרסם בכלי התקשורת שלה, כבר מפסיקים לנסות ולהשתיק את הדיון בנושא. [בטלוויזיה הממלכתית בסין, למשל](#), הודו שדעת הקהל הביאה להחמרת הניטור בבדיקות הנערכות בידי הממשלה. גם הנתונים שפרסמו נציגי שגרירות ארה"ב עוררו תגובה ציבורית נרחבת: מיליון תגובות נכתבו בתוך 24 שעות כתגובה לפוסט בנושא, והאזרחים ביקשו שגם חלקיקי ה-PM2.5 יהיו מנוטרים באופן תדיר. היום, סין מתגאה בנתונים חדשים שמצביעים על ירידה בזיהום האוויר. נראה כי דעת הקהל בסין אכן הובילה לתחילתו של שינוי. באיחוד האירופאי אומרים לציבור באופן ברור כי זיהום

האוויר עלול לגרום לתחלואה. באירופה קיים לחץ ציבורי גם באזורים בהם מתגוררים תושבים קשי יום לטפל בבעיה זו. בשונה מסין, שיתוף הציבור ורתימתו מתקבלים בברכה, והסוכנות מציינת בפני תושבי אירופה כי היא פתוחה לשאלות ומשוב מהציבור. למעשה, המדיניות האירופאית משלבת את הציבור במאמצים לשיפור הסביבה, כחלק מתהליך משותף, שמטרתו גם להוביל להעלאת המודעות ושינוי הרגלים. - **מה אני יכול לעשות?** הדיון הציבורי שהחל להתפתח מאז התפוצצות פרשת חיפה התמקד בחילופי האשמות ובוויכוח על נכונות המספרים. בינתיים, גם האזרח מן השורה שחי או עובד בעיר הגדולה יכול לעשות צעדים רבים שימזערו את הנזק מזיהום האוויר לו ולמשפחתו. שני עקרונות צריכים להנחות אותנו: הראשון הוא עקרון ההשפעה מצטברת, כלומר: הגוף שלנו "זוכר" את כל החומרים שאליהם הוא נחשף, והתוצאה (סרטן, למשל) הוא תוצאה של כל החומרים שאליהם נחשפנו. העיקרון השני הוא שקבוצות מסוימות באוכלוסייה - תינוקות, ילדים ונוער ונשים בהיריון - רגישים יותר להשפעות של חומרים מזיקים. עישון. הנה משהו שכן תלוי בנו ושעלול להימצא בסביבה הקרובה שלנו. עישון הוא אחד מגורמי הסיכון העיקרים לתחלואה, במיוחד כשהוא מתלווה לחשיפה לחומר מזיק באוויר. כדאי לצמצם החשיפה לעישון ככל הניתן. **מחקרים מצביעים** על כך שצריכה גבוהה של ירקות ופירות תורמת להורדת הנזק הנגרם מזיהום אוויר עבור מחלות של מערכת הנשימה, כגון אסתמה. למשל, **מחקר עדכני** מעלה כי שילוב ברוקולי בתזונה עשוי לסייע לגוף להתמודד עם נזקי זיהום האוויר. נסיעה או עמידה בפקקים באזורים עם זיהום אוויר גבוה, כדאי שתבצע בחלונות סגורים ועם מזגן במצב שאינו שואב את האוויר מבחוץ. בזמן הכניסה לרכב כדאי תמיד לפתוח את החלונות למשך מספר דקות. כדאי להשתדל לבצע פעילות גופנית ופנאי באזורים ירוקים יותר ולהימנע מהם בקרבה לאזורים מזוהמים כגון כביש ראשי. כאשר אנחנו מבצעים מאמץ פיזי ליד כביש ראשי או אזור שהאוויר בו מזוהם, אנחנו למעשה גורמים למזהמים לחדור אל תוך הגוף בקצב גבוה יותר. תכנון הלו"ז המשפחתי והרגלים אחרים - כדאי תמיד לזכור את הקבוצות שהן רגישות יותר לזיהום אוויר, ולהתחשב בכך בפעילות היומיומית. למשל, ביום העצמאות כדאי לתכנן היטב את ההתמקמות בזמן שעושים "על האש", בייחוד אם מדובר בנשים הרות או בילדים. בנוסף, ובייחוד לגבי הקבוצות הרגישות, כדאי להיות קשובים להודעות המשרד להגנת הסביבה לגבי זיהום אוויר. **ד"ר רחל רענן היא מומחית באפידמיולוגיה סביבתית**