



ישראל נגד נורווגיה, במסגרת אליפות אירופה בכדורגל עד גיל 21. איצטדיון נתניה, 5.6.2013 | צילום: דוד כץ, באדיבות: הפרויקט הישראלי. פליקר 2.0 BY-SA CC

לסיכון בריאותי מוגבר? במהלך ביצוע פעילות גופנית חלה עלייה בקצב שאיפת האוויר ובנפח האוויר הנשאף. ספורטאים, לדוגמה, מסוגלים לשאוף במהלך ביצוע פעילות גופנית למעלה מ-150 ליטרים של אוויר לדקה בהשוואה ל-5–6 ליטרים לדקה במנוחה. במהלך פעילות אירובית מתרחש מעבר מנשימה דרך האף (שמסננת את המזהמים הראשוניים) לנשימה דרך הפה, ולכן כמיות גדולות של אוויר לא מסונן נכנסות לגוף, והמזהמים נשאפים עמוק יותר לריאות^[3]. לפיכך, אדם המבצע פעילות גופנית בתנאים של זיהום אוויר נחשף יותר למזהמי אוויר בהשוואה לאדם באותם תנאים שאינו מבצע פעילות גופנית^[3]. נוסף על כך, פעילות גופנית ממושכת (כגון משחק כדורגל) מביאה לחשיפה רבה יותר למזהמי האוויר מאשר פעילות קצרה (כגון ריצת 100 מטר) באותם תנאים. היות שכך, קיום תחרויות ספורט בחוץ במהלך סופות חול או זיהום אוויר עלול לסכן את בריאותם של השחקנים, ובמידה פחותה גם את זו של הקהל. ארגוני בריאות שונים בעולם פרסמו המלצות והוראות עבור הציבור הרחב ועבור אוכלוסיות רגישות, כגון קשישים או חולים, הקוראות לצמצום פעילות (גם פעילות גופנית) בתנאים של זיהום אוויר (ראו **נספח 1** באתר כתב העת). ההמלצות קובעות מצבי זיהום אוויר שכל הציבור מתבקש לצמצם בהם את פעילותו בחוץ, וכאלה שמגבילים יותר אוכלוסיות רגישות.

המלצות לביטול משחקים ותחרויות ספורט בתנאי זיהום אוויר חריג

זוהר ברנט-יצחקי^[1,2],* איזבלה קרקיס^[3,4], דוד אלגים^[5,6], זיק אשרוב^[5] ואיתמר גרוטו^[1,17]

^[1] שירותי בריאות הציבור, משרד הבריאות, ירושלים
^[2] המחלקה לביואינפורמטיקה, בית הספר למדעי החיים והבריאות, המכון הטכנולוגי בירושלים, ירושלים
^[3] המחלקה לאפידמיולוגיה סביבתית, שירותי בריאות הציבור, משרד הבריאות
^[4] המחלקה לבריאות הציבור, המכללה האקדמית אשקלון
^[5] ההתאחדות הישראלית לכדורגל
^[6] המחלקה לרפואה דחופה, המרכז הרפואי תל-אביב ע"ש סוראסקי
^[7] הפקולטה למדעי הבריאות, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב
 * zohar.barnett@moh.gov.il

ידוע שחשיפה לזיהום אוויר עלולה להשפיע באופן שלילי על הבריאות ולגרום לבעיות כגון מחלות לב וריאה, סרטן, סוכרת ואף תמותה. האם ביצוע פעילות גופנית בתנאים של זיהום אוויר מביא

אוכלוסיות רגישות, כגון קשישים, חולים ותינוקות, והדבר נכון שבעתיים לספורטאים שבה. נוסף על כך, הספורטאים חשופים למהמים רק במהלך פעילות ספורטבית ולא כל הזמן [2]. נהוג להמיר ערכי חשיפה של הציבור הרחב בערכי חשיפה תעסוקתית (ערכים המתייחסים לחשיפת העובדים על בסיס יומי) על-ידי מעבר בסדר גודל אחד (הכפלה פי 10) [2, 4].

ההמלצות בדבר ביטול או דחייה של משחקים ותחרויות ספורט

א. **ספורטאים מקצועיים בוגרים** – ערך הסף לביטול משחקים או תחרויות של ספורטאים מקצועיים בוגרים בחוץ הוא ערך הסביבה המוכפל במקדם התעסוקתי (10): ריכוז PM_{10} ביממה של 1,300 מיקרוגרם למ"ק.

ב. **בני נוער בוגרים מקצועיים (בני 16–18)** – ערך הסף לביטול משחקים ותחרויות בחוץ זהה לערך עבור הבוגרים (1,300 מיקרוגרם למ"ק).

ג. **בני נוער צעירים (בני 14–16)** – ערך הסף הוא מחצית מערך הסף של הבוגרים: ריכוז PM_{10} ביממה של 650 מיקרוגרם למ"ק.

ד. **ילדים (מתחת לגיל 14)** – ילדים מוגדרים כאוכלוסייה רגישה במיוחד לזיהום אוויר – מערכות הגוף שלהם נמצאות עדיין בשלבי התפתחות, הם שוהים יותר זמן בחוץ, הם פעילים יותר, נושמים יותר אוויר מאשר מבוגרים באופן יחסי למשקל גופם, ולכן הם נחשפים יותר למהמי אוויר. לפיכך, ערך ההתראה עבורם (ריכוז PM_{10} ביממה של 300 מיקרוגרם למ"ק) הוא ערך הסף.

המלצות אלה אושרו והוטעמו בהתאחדות הישראלית לכדורגל. אנו קוראים לגופי ספורט נוספים בישראל ובעולם לאמץ את ההמלצות. כמו כן, בתנאים של זיהום אוויר חריג, הציבור הרחב מתבקש לעקוב אחר הנחיות המשרד להגנת הסביבה המתקבלות בהתייעצות עם משרד הבריאות. ההמלצות מפורסמות בכלי התקשורת, וקוראות להימנע מפעילות גופנית.

מקורות

[1] מדינת ישראל, 2011. תקנות אוויר נקי (ערכי איכות אוויר) (הוראת שעה), תשע"א–2011.

[2] Dankovic DA, Naumann BD, Maier A, et al. 2015. The scientific basis of uncertainty factors used in setting occupational exposure limits. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene* 12(Suppl 1): S55-68.

[3] Lü J, Liang L, Feng Y, et al. 2015. Air pollution exposure and physical activity in China: Current knowledge, public health implications, and future research needs. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 12: 14887-4897.

[4] Wallace Hayes AW. 2007. Principles and methods of toxicology, Fifth Edition. CRC Press



האולימפיאדה בבייג'ין (2008) לוותה בחששות מהשפעת איכות האוויר. פאנל מומחים שהקים הוועד האולימפי הבין-לאומי הגדיר סף זיהום אוויר, שחריגה ממנו לא תאפשר קיום תחרויות בענפי ספורט שהמשתתפים בהם נמצאים בסיכון יתר בשל זיהום האוויר (ריכוז PM_{10} של 1,550 מיקרוגרם למ"ק ביממה). בסופו של דבר, מאמצי ממשלת סין להפחית את זיהום האוויר בבייג'ין נשאו פרי, ולא היה צורך בדחייה או ביטול אירועי ספורט באולימפיאדה זו | צילום: Hector Guatemala, Flickr, CC BY-NC-ND 2.0

עם זאת, לא קיימות המלצות בדבר קיום תחרויות ומשחקים ספורטיביים בתנאי זיהום אוויר, אף לא בוועד האולימפי הבין-לאומי. היעדר נהלים לביטול או לדחייה של תחרויות ספורט עקב זיהום אוויר חריג הוא בעייתי, בייחוד בישראל, שסופות חול עתיות גורמות בה לזיהום אוויר חריגים, לעלייה בערכי החומר החלקיקי (PM_{10}) ולסכנה בריאותית לציבור הרחב ולספורטאים. בעקבות סופות חול ב־2015 שמנעו קיומם של משחקי כדורגל, פנתה ההתאחדות לכדורגל בישראל אל משרד הבריאות במטרה להסדיר נוהל ביטול או דחיית משחקי כדורגל בתנאים של זיהום אוויר חריג. בבואנו לבחון סיפי זיהום אוויר לדחייה או לביטול של תחרויות ספורט, התמקדנו בריכוזי PM_{10} כקריטריונים לביטול תחרויות ספורט. המשרד להגנת הסביבה קבע שני ערכים עבור PM_{10} : ערך ההתראה (שחריגה ממנו עלולה לפגוע בבריאות האדם גם בחשיפה לזמן קצר, ושיש לנקוט אמצעים מיידיים למניעת החריגה) נקבע ל־300 מיקרוגרם למ"ק (הריכוז הממוצע המרבי ביממה, להלן: ריכוז ביממה), וערך הסביבה (ערך שחריגה ממנו משמעה זיהום אוויר חזק או בלתי סביר) מוגדר כ־130 מיקרוגרם למ"ק (ריכוז ביממה) [1]. יצוין שהריכוז האופייני של PM_{10} ביממה נמוך מ־50 מיקרוגרם למ"ק, אך בשנים האחרונות נמדדו באירועי זיהום חריגים ריכוזים הגבוהים מ־1,100 מיקרוגרם למ"ק במספר אזורים בישראל. ערכי ההתראה והסביבה שימשו לנו בסיס לקביעת סיפי ה־ PM_{10} לביטול תחרויות ספורט או פעילות גופנית בחוץ.

המלצותינו מותאמות לבני גילים שונים ומפרידות בין ספורטאים לציבור הרחב. לספורטאים פוטנציאל חשיפה גבוה למהמי אוויר, מערכות הנשימה שלהם מאפשרת שאיפת כמויות גדולות של אוויר רבים מהם מתאמנים בחוץ. עם זאת, ניתן להתייחס לחשיפתם למהמי אוויר כאל חשיפה תעסוקתית, ואל הספורטאים כאל "עובדים". באופן כללי, אוכלוסיית העובדים נחשבת בריאה יותר והטרוגנית פחות מהאוכלוסייה הכללית, כיוון שאינה כוללת