

נא לכבות את האור (הכחול)!

**חשים סחרחורת ועייפות? המתח עולה? העיניים מגרדות והראש כואב?
בדקו את עוצמת התאורה במשרד ואת צבעה; מנעו סנוור והפחיתו
אור כחול מלאכותי, הקורן ממסכים, לפני השינה
תכנון תאורה - חיוני לאיכות העבודה**

מאת מיכאל לרר M.Sc.

עורך מקצועי, המוסד לבטיחות ולגיהות
צילום: המוסד לבטיחות ולגיהות

הצירקדיאני הוא השעון הפנימי, אשר משפיע על מגוון רחב של תהליכים פיזיולוגיים בגוף האדם, כגון פוריות, מצב רוח, מערכת החיסון, לחץ ודיכאון, סוכרת, סרטן, התקפי לב ועוד. לפני המצאת התאורה החשמלית, הייתה החשיפה של האדם לאור בלילה זניחה, והשעון הביולוגי והחברתי היו בהלימה עם השעון האסטרונומי, כלומר הפעילות של האדם החלה עם הנץ החמה והסתיימה עם השקיעה. כיום, מפני שהחשיפה לתאורה מתרחשת 24 שעות ביממה, הן באופן ישיר על ידי תאורה ביתית ותאורת רחוב, והן באופן עקיף על ידי מכשור שפולט תאורה, כגון צגי מחשב וטלוויזיה, טאבלטים טלפונים וכד', יש שיבוש מתמיד של אותות סביבתיים. השעון הביולוגי אומר לאדם שהגיעה העת לישון, בשעה שהשעון החברתי אומר שאם יש עוד אור, יש לצאת לעבודה או לפעילות. חוסר ההתאמה בין השעון הצירקדיאני לבין השעון הסביבתי (המאור המלאכותי) נקרא גם ג'ט לג חברתי וגורם בלבול של מגוון תהליכים פיזיולוגיים בגוף האדם, אומרת ד"ר קורמן. עוצמת אור חזקה מדכאת את ייצור ההורמון מלטונין, במיוחד אור באורך גל קצר, כלומר אור כחול בשעות הערב.



ד"ר מריה קורמן: שלושה שעונים מלווים את פעילות האדם

זהירות! אור בלילה

יותר ויותר מחקרים מצביעים על סיכון בריאותי בחשיפה מוגברת לאור שתכולת הקרינה שלו היא בתחום הכחול של הספקטרום, קרינה "קצרת גל" בשעות הלילה, שבהן אנחנו אמורים לישון. נורות לד מסוג COOL WHITE LED עשירות באור כחול. ולכן, עדיף להשתמש ב-WARM WHITE LED, כי יש לה מעט אור כחול, באופן יחסי. גם התאורה הבוקעת מצגי המחשב עשירה באור

בחודש ספטמבר ערכה האגודה הישראלית לתאורה בשיתוף עם לשכת המהנדסים, האדריכלים והאקדמאים במקצועות הטכנולוגיים בישראל יום עיון בנושא השפעת התאורה בכלל ותאורת הלד בפרט על בריאות האדם.

לתאורה ככלל יש השפעות רבות על בטיחות ובריאות העובד, ובין השאר, עוצמת התאורה המלאכותית או הטבעית, הנדרשת לביצוע מלאכות שונות, צבע ההארה והשפעתו על ביצוע נכון של משימה, השפעת האפקט הסטרובוסקופי על היכולת לזהות עצמים מסתובבים, השפעת ההבהוב האופטי, לאו דווקא נראה לעין, על הופעת התקפי מגרנה, בחילות ועוד.

ד"ר אינה ניסנבאום, יו"ר האגודה הישראלית לתאורה, פתחה ואמרה כי כבר עשרות שנים ידוע כי תאורה לקויה עלולה לגרום לגרד בעיניים, לבעיות בראייה, לכאבי ראש, סחרחורת ועייפות, תחושת אי-נוחות, עלייה במתח הנפשי ועוד. כל אלה ידועות כהשפעות ראייתיות. ב-15 השנים האחרונות, עם התפתחות מדע הכרונוביולוגיה, נחקרו ועדיין נחקרות גם ההשפעות שאינן ראייתיות על בריאות האדם, כגון השפעה על ייצור המלטונין ושיבוש השעון הביולוגי, השפעה על התפתחות ה-AMD (ניוון מקולרי תלוי גיל) ועוד. כמו כן, סקרה ד"ר ניסנבאום בהרצאתה את התקנות והתקנים הקיימים היום בישראל, הן בתחום תכנון תאורה והן בתחום האיכות ובטיחות הציוד, וציינה שלמרות חשיבות הנושא, עדיין לא קיימת מודעות או אכיפה בתחום רגיש זה.

ד"ר מריה קורמן, ממרכז ספרא באוניברסיטת חיפה, אמרה כי בשנים האחרונות בוצעו מחקרים רבים ברחבי העולם ובישראל, שמצאו כי העובדה שהאדם העובד יכול להיות חשוף לתאורה 24 שעות ביממה 7 ימים בשבוע, עלולה להפר את האיזון הטבעי של השעון הפנימי, כלומר, השעון הביולוגי.

שלושה "שעונים" מלווים את פעילותו של האדם. השעון הביולוגי, השעון האסטרונומי והשעון החברתי. השעון הביולוגי או השעון

**מחקרים מצביעים על סיכון בריאותי בחשיפה
מוגברת לאור שתכולת הקרינה שלו היא בתחום
הכחול של הספקטרום, קרינה "קצרת גל" בשעות
הלילה, שבהן אנחנו אמורים לישון**

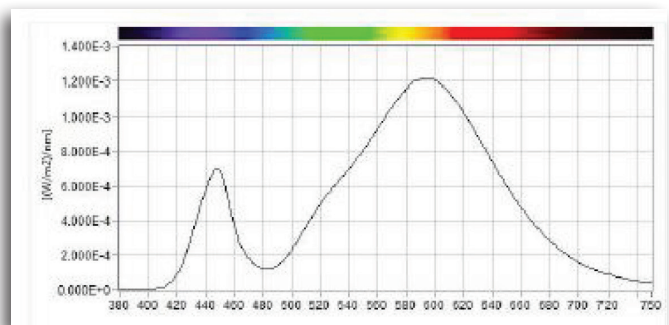
כחול, ולכן, יש להימנע מלעבוד מול מסכי המחשב כשעתיים-שלוש לפני השינה.

איג'י מריה כהן אתגר, מהנדסת ראשית ברשות לבטיחות בדרכים, דיווחה כי ההנחיות לתכנון תאורה בצדי דרכים עומדות בפני עדכון ותיקון. מי שחשוף לתאורת צדי דרכים צריך לדאוג שהיא לא "תזלוג" לתוך הבית, בייחוד לא לחדרי שינה.

פרופ' סטיליאן גלברג, ראש אגף מניעת רעש וקרינה במשרד להגנת הסביבה, אמר במפגש כי "כצעד של זהירות מונעת, ובהתחשב בכך שעדיף להיות זהיר מאשר להצטער, המשרד להגנת הסביבה ממליץ לצמצם למינימום את החשיפה לאור כחול מלאכותי ולבחור תאורה שבה שיא עוצמת האור הכחול בתחום של 440 עד 490 ננומטר לא תעלה על 50% מעוצמת שיא האור בכל התחום הנראה" (380 עד 780 ננומטר). גם המועצה לבריאות העובד שבמשרד הבריאות פרסמה בחודש מארס 2019 נייר עמדה בנושא "קרינה קצרת גל - החלק הכחול של ספקטרום האור הנראה", ובו המלצות לנקיטת צעדי זהירות מונעת בתחום התאורה. בין השאר, נכתב:

- להאיר ברמות ההארה הנדרשות (על פי התקנים ת"י 12464, ות"י 13201) ולא ברמות גבוהות מהנדרש בתקן.
- להקפיד על איכות ההארה ובמיוחד למנוע סנוור ושימוש במקורות אור גלויים.

• להשתמש בתאורה בעזרת מקורות בעלי רכיב כחול נמוך ככל האפשר; להגביל את הקרינה בתחום של 420-500 ננומטר לעד 50% מהעוצמה המרבית הכללית הנפלטת (כמתואר בגרף להלן).



ההמלצה היא לתאורה בעלת רכיב כחול נמוך ככל האפשר

- למנוע חשיפה לאור כחול שמקורו במסכים במנורות לילה וכד' במשך הלילה וכארבע שעות לפני השינה.
- להשתמש במקורות אור השייכים לקבוצת סיכון 0 בלבד (עפ"י סיווג תקן בטיחות פוטוביולוגית).

השפעת האור הכחול על המטבוליזם

ד"ר עמית גורן, מומחה לרפואת שינה מהמכון לרפואת שינה באסותא אמר כי בקרב עובדי משמרות נצפו השפעה מזיקה על חילוף חומרים של פחממות ושומנים, פיתוח עמידות לאינסולין, עלייה בלחץ הדם, מחלות לב כלליות ואוטם שריר הלב. תחלואות אלה עשויות לנבוע מהשפעות פיזיולוגיות ישירות או בלתי ישירות של חשיפה לאור, כתוצאה מהיעדר שינה. חסך בשינה משנה באופן מובהק את הפרמטרים המטבוליים והאנדוקריניים הקשורים להשמנה ולסוכרת. המלטונין הוא "הורמון החושך" הרגיש לאור. חשיפה לאור בכלל

ובפרט בשעות הלילה מדכאת את הפרשתו. רמות המלטונין המשקפות שינויים בתאורת הסביבה בצורה ישירה יותר, נקשרו למחלות לב כלליות. למטופלים בעלי מחלות לב כלליות היו ריכוזי המלטונין נמוכים יותר בלילה באופן מובהק, לעומת מטופלים שלא סבלו ממחלות לב. המלטונין מפחית את פעילות מערכת העצבים הסימפתטית ומוריד את הפעילות המחזורית של נוראדרגלין בלב באופן מובהק - השפעה שעשויה להימצא מועילה, מאחר שנוראדרגלין ואדרגלין מאיצים את ספיגת הכולסטרול "הרע" - LDL. חשיפה לאור מדכאת ייצור מלטונין אצל בני אדם, וכיוון שכך, הולך ומתבהר הקשר הפוטונציאלי בין חשיפה לאור במהלך הלילה לבין תחלואות מטבוליות, כגון מחלות לב.

ד"ר נילי בורוכוב גרינברג, הגיהותנית הראשית בצה"ל, התייחסה בדבריה לנושא התאורה כגורם סיכון במקום העבודה: "חשיפה מתמשכת לגורמי סיכון עלולה לגרום לנזקים מצטברים ארוכי טווח. המחלות התעסוקתיות באות לידי ביטוי, בדרך כלל, שנים לאחר החשיפה.

בסביבות עבודה שונות נדרשות עוצמות הארה שונות, כתלות בטיב העבודה והדיוק הנדרש בעבודה.

היעדר אור או עוצמת הארה גבוהה מדי עלולים לגרום לפגיעה בראייה של העובד, להשפעות בריאותיות ארוכות טווח ולתאונות עבודה".

כיום, מפני שהחשיפה לתאורה מתרחשת 24 שעות ביממה, על ידי תאורה ביתית ותאורת רחוב, ועל ידי מכשור שפולט תאורה, כגון צגי מחשב וטלוויזיה, יש שיבוש מתמיד של אותות סביבתיים. השעון הביולוגי אומר לאדם שהגיעה העת לישון, בשעה שהשעון החברתי אומר יש עוד אור, יש לצאת לעבודה או לפעילות

בסביבות עבודה שונות, ובכלל זה בסביבה תוך-מבנית, לעתים תכופות העובדים מדווחים על סימפטומים, כגון עייפות, כאבי ראש, גירויים בעיניים, כולל יובש או דמיעה. סימפטומים אלה עלולים להיגרם מתאורה לקויה בסביבת העבודה. נוסף על כך, עוצמת ההארה משפיעה על מצב הרוח של האנשים ועלולה גם לגרום למצבי דיכאון.

"אחד התפקידים החשובים של הגיהותן במקום העבודה הוא מיפוי יזום של גורמי סיכון העלולים לגרום לפגיעה בבריאות האנשים, כדי למנוע חשיפה ותחלואה. במהלך ביצוע סקר סיכונים, הגיהותן מתייחס לגורמי סיכון שונים, ובכלל זה לתנאי התאורה, ובמידת הצורך ממליץ על ביצוע מדידות של עוצמת התאורה באמצעות בודק מוסמך.

מדידת עוצמת ההארה והשוואה לעוצמות המומלצות מספקת נתונים לגבי איכות התאורה במקום העבודה. על סמך תוצאות המדידה, הגיהותן ממליץ על שינויים בעוצמות התאורה, בהתייחס לתהליכי העבודה והמטלות השונות שמבוצעות במקום העבודה".

לסיכום: תכנון תאורה מתאימה, מקצועית, המתאימה לתקנים בסביבות עבודה שונות, הוא חיוני לאיכות ולטיב העבודה, ולשמירה על בריאות העובדים. ■