

מהפכת התאורה והשלכותיה על בריאות האדם והסביבה

ערב עיון לזכרו של אברהמל'ה

פרופסור אברהם חיים

ניתוח הקשר בין חשיפה לאור מלאכותי בלילה ובין השמנת יתר בקרב ילדים בישראל

Exposure to Artificial light at Night (ALAN) and Obesity Prevalence Among Israeli Children



<https://cheezburger.com/7022411726/light-pollution-is-crazy-looking>

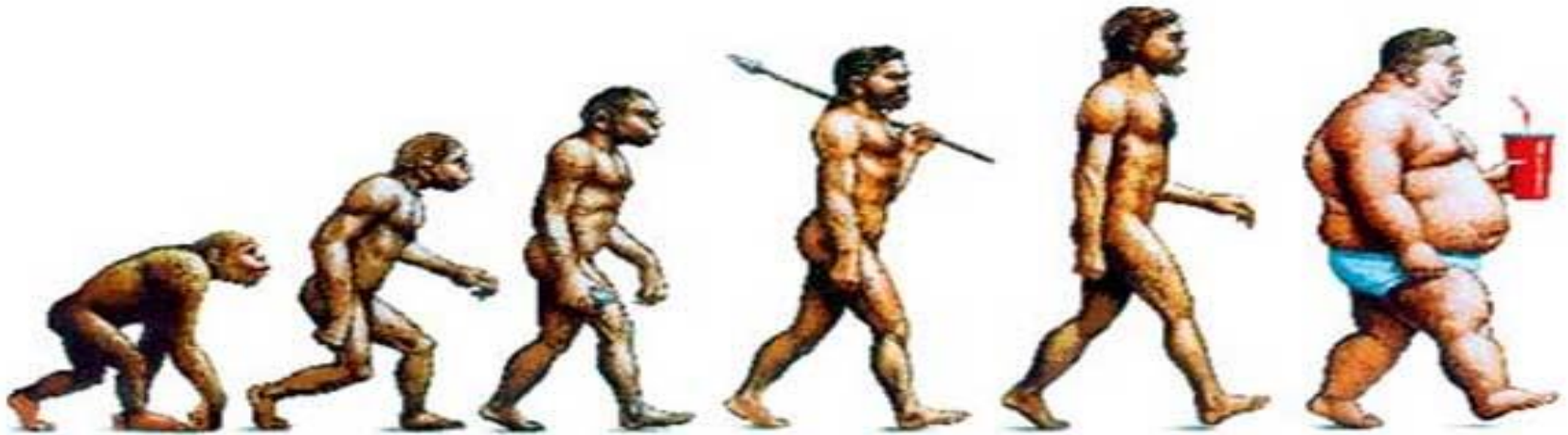


<http://darksky.org/light-pollution>

יוני 2019



השמנה, עודף משקל והשמנת יתר

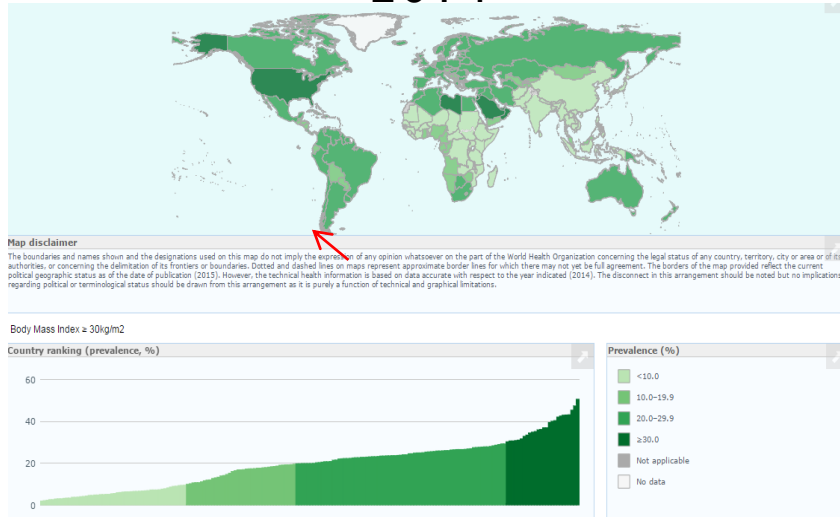


<http://www.emdocs.net/em-care-of-the-obese-patient-pearls-pitfalls/>

השמנה כמחלה עולמית הגורמת למגבלות פיזיות ופסיכולוגיות.

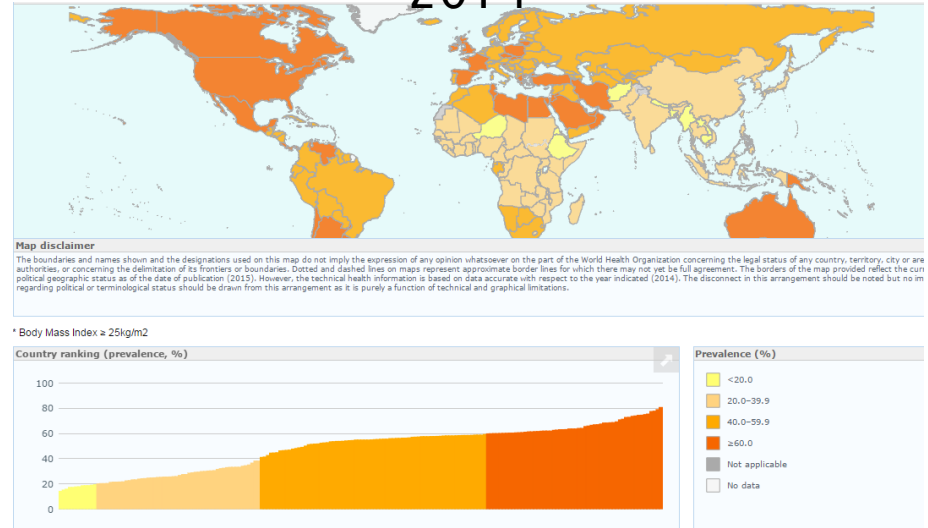
עודף משקל והשמנת יתר בעולם (מבוגרים)

2014

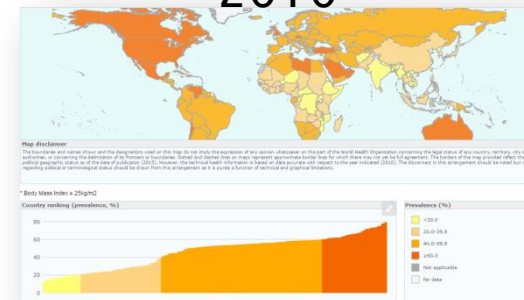
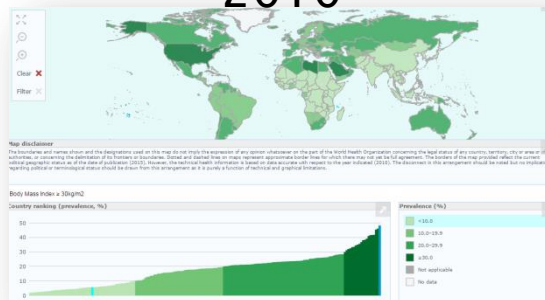


כ 600 מיליון מבוגרים בעולם הוגדרו כסובלים מהשמנת יתר (13%)

2014



כ - 1.9 מיליארד מבוגרים בעולם הוגדרו כסובלים מעודף משקל (39%)



ב 2009 14% סבלו מהשמנת יתר בישראל (ממוצע ה OECD 17%) וכמחצית (48%) סבלו מעודף משקל.

תאורה מלאכותית – חשמלית

היכולת להפוך אנרגיה חשמלית לתאורה

אדיסון, המאה ה 19



➤ באמצעות פריסת רשתות חשמל, ניתן להביא אור לכל מקום אליו מגיע החשמל.

(Jounhong et al., 2013)

Patient: The problem is, obesity runs in our family.

Doctor: No, the problem is, no one runs in your family.

**חשיפה לאור מלאכותי בלילה כגורם סביבתי המשפיע
על עלייה במסת הגוף והשמנת יתר בנוסף למשפיעים
"הידועים והמוכרים"**



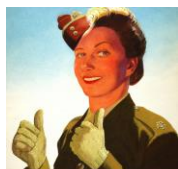
Artificial light at Night (ALAN)

אור מלאכותי בלילה גורם לנו להשמין!?



2016-1 <http://www.businessinsider.com/p>

Obayashi et al. , 2012



100,000 WOMEN
digitalpostercollection.com

McFadden et al. , 2014



www.research.uky.edu

Fonken et al. , 2010

International Journal of Obesity (22 January 2016) | doi:10.1038/ijo.2015.255

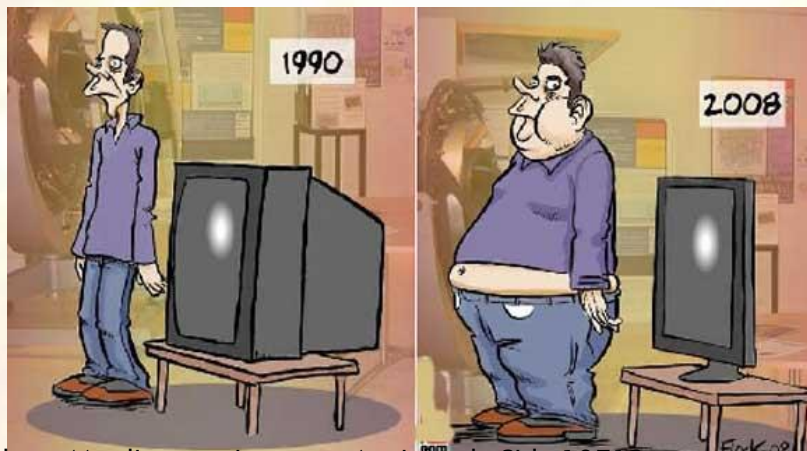
Does artificial light-at-night exposure
contribute to the worldwide obesity
pandemic?

N A Rybnikova, A Haim and B A Portnov

- ישנם שני מסלולים בהם ALAN יכול להשפיע על עלייה במסת גוף :
 - שינויים פיזיולוגיים – הנובעים מדיכוי ייצור המלטונין והמפיעים על פעילות חילוף החומרים.
 - שינויים התנהגותיים הגורמים להחלפה בזמן צריכת מזון (אכילה) ומעבירים אותו מאכילה בשלב הפעילות לשלב המנוחה – אכילה בשלב שגוי.

חשיפה לאור מלאכותי בלילה (ALAN) והשמנה

- ▶ חשיפה ל ALAN פוגעת בבריאות האדם בשיבוש מנגוני אור וחושך ואי-סנכרון תהליכים בגוף על ידי השעון הביולוגי, ואחת ההשלכות היא השמנה, עודף משקל והשמנת יתר.
- ▶ הגידול בשימוש באור בלילה במהלך המאה ה- 20 ובמאה ה- 21, עולה בקנה אחד עם הגידול בשיעור הסובלים מהשמנת יתר והפרעות מטבוליות ברחבי העולם. (Fonken et al., 2010).



ניתוח הקשר בין חשיפה לאור מלאכותי בלילה ובין השמנת יתר בקרב ילדים בישראל



www.blue-marble.de/nightlights



- ▶ לפי ההערכות של ה- OECD שיעור עודף המשקל בילדים בני 5-7 בישראל הוא מעל 25%.
- ▶ שיעור השמנת היתר בילדים בני שבע עד שתיים עשרה עומד על 4%-9%.

- ▶ **מטרת המחקר -** לבדוק באמצעות שאלונים את הרגלי החיים, השינה והרגלי האכילה בקרב אוכלוסיית הילדים בישראל על מנת להבין האם יש קשר בין חשיפה לאור מלאכותי בלילה ובין השמנת-יתר.
- ▶ **שאלת המחקר -** האם לתזמון האכילה במשך היום יש חשיבות מבחינה מטבולית? האם אכילה בשעות שאינן מתאימות לפעילות הביולוגית עשויה לתרום להפרעות מטבוליות?
- ▶ **השערת המחקר -** אם האכילה בבני אדם שהם יצורים פעילי יום, אמורה להתבצע בשעות האור שהן שעות פעילות, אזי כתוצאה מחשיפה לתאורה מלאכותית קצרת גל בלילה, אכילה בשעות האמורות להיות חשוכות (שלב המנוחה), תגרום להפרעות מטבוליות היכולות להתבטא בהשמנת-יתר.



Photo by Jim Richardson

שיטת המחקר, כלי המחקר וניתוחים סטטיסטיים

1. איסוף הנתונים נערך בין השנים 2015-2016 (החל בנובמבר 2015).

2. איסוף הנתונים התבצע באמצעות הפצת שאלון מובנה מקוון (Google Forms) אנונימי הבודק הרגלי שינה אכילה סגנון חיים וחשיפה לאור מלאכותי בלילה. (המתבסס על שאלון של ד"ר' עתליה קשת-סיטון).

3. השאלון הופץ באמצעות הפייסבוק בעיקר. לאימהות לילדים בנים בגילאי 10-14 בישראל.

4. ניתוח הנתונים ועיבודים סטטיסטיים – באמצעות תוכנת SPSS 21 ובדיקת קשרים ורגרסיות מרובות משתנים בין הרגלי חיים שינה אכילה וחשיפה ל ALAN ובין יחס BMI בילדים.

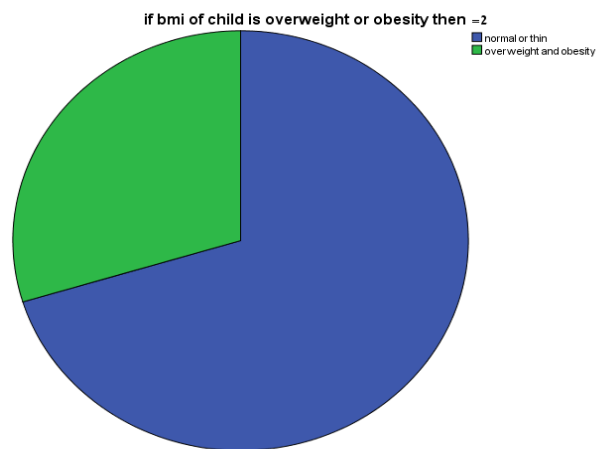


תוצאות

▶ סטטיסטיקה תיאורית

טבלה 2 : התפלגות הילדים ביחס ל BMI לפי-גיל בחלוקה לקטגוריות

סיווג לקטגוריה	שכיחות (F)	אחוז (%)	אחוז מצטבר
השמנת-יתר	19	10.9	10.9
עודף משקל	33	18.9	29.8
BMI תקין	108	61.7	91.5
רזון	9	5.1	96.6
רזון חמור	6	3.4	100
סה"כ	175	100	



תוצאות - מודל הרגרסיה

הקשר בין אור מלאכותי בלילה והשמנת יתר בקרב ילדים בישראל, בחישוב יחס מול חציון

Variable	Model 1		Model 2		Model 3	
	β_{OLS}	t_{OLS}	β_{OLS}	t_{OLS}	β_{OLS}	t_{OLS}
(Constant)	1.10	8.20**	1.36	9.01**	1.07	6.47**
Number of children in the family	-0.02	-1.14	-0.02	-1.08	-0.01	-0.61
Child mass at birth (in Kg)	0.06	2.26*	0.06	2.46*	0.06	2.34*
Mother's education (number years of schooling)	-0.01	-1.96	-0.01	-1.93	-0.01	-1.64
Child engagement in physical activity (yes=1,no=0)	-	-	-0.11	-2.83**	-0.01	-2.44*
Child walking to school (yes=1,no=0)	-	-	-0.06	-1.99*	-0.05	-1.62
Family lives near a powerful nighttime light source (yes=1,no=0)	-	-	-	-	0.16	2.96**
Child usually fall asleep with TV or PC turned on in his bedroom (yes=1,no=0)	-	-	-	-	0.10	2.53*
N of obs.	185		185		185	
R^2	0.07		0.14		0.21	
Adjusted R^2	0.05		0.11		0.18	
F	4.15**		5.04**		5.95**	
SEE	0.20		0.2		0.19	

Notes: *Indicates 0.05 significance level; **Indicates 0.01 significance level.

^a Regression coefficient.

^b t-statistic.

^c Standard error of the estimate.

Model 1: General geographic, economic and social characteristics as predictors only.

Models 2: General geographic, economic and social characteristics, and "Lifestyle" as predictors.

Model 3: General geographic, economic and social characteristics, and "Lifestyle" and "ALAN exposure" as predictors.

תוצאות - מודל הרגרסיה

הקשר בין אור מלאכותי בלילה והשמנת יתר בקרב ילדים בישראל, לפי ציון תקן

המשתנים שנמצאו כמשפיעים באופן מובהק על ה BMI בילדים

מס"ד	המשתנה הנבדק	מעלה / מפחית BMI
1	מסת הילד בלידה	↑ מעלה BMI
2	מספר שנות הלימוד של האם	↓ מפחית BMI
3	מעורבות הילד בפעילות גופנית	↓ מפחית BMI
4	מגורים בקרבת מוקד אור לילי חזק	↑ מעלה BMI
5	הירדמות הילד כאשר הטלוויזיה או מסך המחשב דולקים בחדר השינה	↑ מעלה BMI

ג' אב תשע"ח
15 יולי 2018

לכבוד
ד"ר אינה ניסנבאום
יו"ר האגודה הישראלית לתאורה
inna@light-eng.com

שלום רב,

הנידון: עמדת אנף למניעת רעש וקרינה בנושא החלק הכחול של האור

1. האור, ובמיוחד הרכיב הכחול שלו, אשר מופיע בטבע רק בשעות היום, משפיע על הסביבה האנושית ויכול לפגוע בבריאות האדם.
2. לתחום הכחול של האור יש השפעות שליליות וביניהן:
 - שבוס השעון הביולוגי, בעיקר כאשר החשיפה הינה בלילה ולפני השינה
 - שבוס המטבוליזם וגרימת השמנה
 - פגיעה ברשתית העין
 - ערנות מוגברת לטווח קצר אך פגיעה בויכרון ובפיריות לטווח הארוך
3. בעקבות עבודות המחקר שפורסמו לאחרונה בעיתונות מדעית שפיתה, האגף ביקש התייחסות של מרכז הידע לאומי להשפעת הקרינה הבלתי-מייננת על הבריאות - "תנדוע" לצורך גיבוס עמדה לגבי הצורך והמהות של הנחיות לתכנון תאורה ואף לטיפול במפגעים קיימים שנוצרו בעבר, כפי שיתגלה שיש כאלה.

המשרד להגנת הסביבה
وزارة حماية البيئة
Ministry of Environmental Protection



כנפי נשרים 5, בבעת שאול, ת.ד. 34033 ירושלים, מיקוד 95464
טלפון 02-6495869 פקס 02-6495870

אתרי המשרד להגנת הסביבה | www.sviva.gov.il | gov | עברית - אנגלית - ערבית - לילדים

חטיבת הבריאות
המועצה הלאומית לבריאות העובד
The National Council for Occupational Health

עודכן מרץ 2019
429511819

הנדון: נייר עמדה בנושא קרינה קצרת גל - החלק הכחול של ספקטרום האור הנראה

לצבעים המרכיבים את האור אין את אותה השפעה על האדם. לאורכי גל כחולים - אשר מועילים בשעות היום עיי שימור הריכוז, וזמן התגובה ומוצב הרוח, יש השפעה מזיקה בשעות הלילה. השימוש החולך ועולה במכשירים אלקטרוניים כמו גם עליית השימוש בתאורה חסכונית באנרגיה מבזרים את החשיפה שלנו לאורכי גל כחולים, במיוחד לאחר שקיעת השמש.

קיימות הוכחות לכך שאור, ובמיוחד הרכיב הכחול שלו, אשר מופיע בטבע בשעות היום, מעורב בתהליכים שיש בהם כבדי לפגוע בסביבה ובבריאות האדם. "לאור הכחול" שהיש "קרינה קצרת גל" המהווה תחום התחום הכחול של הספקטרום (בין 420 ל-500 ננו-מטר) ישנו פוטנציאל לגרום מסוגים שונים:

1. נזק מדי שנגרם בחשיפה קצרת טווח (בדומה לנזק הנגרם מהתבוננות במקור אור חזק כמו השמש או אור שנוצר בזמן ריתוך) שידוע גם כ Blue light hazard אשר נכלל בתקן בטיחות מוטוביולוגית ת"י 62471, תקן המסווג נזקי תאורה על פי קבוצות סיכון.
2. נזקים מצטברים ארוכי טווח הנובעים משיבוש בתפקוד השעון הביולוגי. נזקים אלו כוללים עייפות חסר ריכוז, השמנה, שיבוש המטבוליזם וכלה בסיכון מוגבר לתחלואה בסוגי סרטן מסוימים. השיבוש בשעון הביולוגי הוכר עוד ב 2007 עיי ארגון הבריאות העולמי WHO כמצב שהוא כנראה מסרטן (probably group 2a) carcinogenic to humans.
3. נזק לראיה - במספר מחקרים עלה חשד כי חשיפה ארוכת שנים לאור כחול תורמת להתפתחות ניוון הרשתית בגיל מתקדם (Age-related Macular Degeneration = AMD), שהוא הסיבה השכיחה ביותר לאובדן ראייה באנשים בני 50 ומעלה, בעולם המערבי. מקור אפשרי הוא חשיפה בלתי מוגנת לשמש או מקורות אור בוחקים (ביום או בלילה).

National Councils for Health
Ministry of Health
119, Yigal Alon St. Tel Aviv 67443
moatzot@moh.health.gov.il
Tel: 03-6932309/47 Fax: 02-5655980

המועצה הלאומית לבריאות
משרד הבריאות
רח' יגאל אלון 119, תל אביב 67443
moatzot@moh.health.gov.il
טל: 03-6932309/47 פקס: 02-5655980

סיכום

מסתבר שלא בכדי הציע הרמב"ם כבר לפני 800 שנה :

**"בבוקר תאכל כמו מלד, בצהריים
כמו בן מלד, ובערב כאכיוז".**

הרמב"ם, "משנה תורה"

