



חיסונים, זריקות שמגינות עליכם

Marie Neunez¹, Michel Goldman^{1*}, Sylvie Goldman², Paul-Henri Lambert³

¹המכון לחדשנות בינתחומית בבריאות, האוניברסיטה החופשית בבריסל, בריסל, בלגיה
²המחלקה לנוירולוגיה, המרכז הרפואי אירווינג באוניברסיטת קולומביה, ניו יורק, ניו-יורק, ארצות הברית
³המרכז לחיסונים, אוניברסיטת ז'נבה, ז'נבה, שווייץ

מחר אימא שלכם תיקח אתכם לרופא לקבל חיסון. מדוע אתם צריכים את הזריקות האלה, בהינתן שאתם בריאים וכבר קיבלתם זריקות כשהייתם תינוקות? במאמר הזה תגלו את הסיבות לכך שזריקות תומכות הן קריטיות כדי להגן עליכם, על אחיכם ואחיותיכם אולם גם על חברי כיתתכם וחבריכם האישיים.

חיסונים - תרופות יחידות במינן

בעוד שתרופות ניתנות בדרך כלל לאנשים חולים, **חיסונים** מוזרקים לילדים או למבוגרים בריאים כדי להגן עליהם ממחלות שמועברות באמצעות אורגניזמים חיים זעירים שנקראים **מיקרובים**. חיסונים הם הדרך הטובה ביותר שידועה כיום למניעת מחלות שנקראות מחלות זיהומיות.

סוקרים צעירים

FLORIMONT
גיל: 15-16



חיסונים (Vaccines)

חומרים שמגינים מפני מחלות שנגרמות על-ידי מיקרובים.

מיקרובים (Microbes)

מיקרואורגניזמים שגורמים לזיהומים ולמחלות כמו חצבת.

חצבת, מחלה זיהומית נשכחת

כשהסבים שלכם היו בגיל שלכם, ילדים רבים סבלו מחצבת, מחלה שנגרמת על-ידי נגיף (וירוס). לעיתים קרובות ביותר הם היו נרפאים ממנה, אולם לעיתים המחלה הייתה גורמת לסיבוכים רציניים שכוללים את המוח או את הריאות, אשר יכלו להיות קטלניים. הודות לחיסונים, חצבת נעלמה כמעט לחלוטין. זה המקרה גם עבור מחלות ילדות אחרות כמו למשל שיתוק ילדים אשר גרמה לשיתוק של הרגליים. כיום ישנן יותר מ-10 מחלות זיהומיות שנמנעות באמצעות חיסונים. לרוע המזל, לא לכל הילדים מתאפשר להתחסן: בין אם הם גרים באזורים בעולם שבהם חיסונים לא זמינים או קשים לגישה, או מאחר שההורים שלהם מתנגדים לחיסונים.

מיקרובים מסוימים גורמים לסרטן

אצל אנשים מסוימים זיהומים ארוכי טווח יכולים לגרום לסרטן. לדוגמה, נשים שנדבקות בוורוס הפפילומה האנושי עשויות לפתח סרטן בחלק מסוים של הרחם, איבר הכרחי לרבייה אנושית. חיסונים הם הדרך היעילה ביותר למנוע את התפתחות הסרטן הזה.

מיקרובים קופצים מאדם אחד לאחר

מיקרובים יכולים לעבור מאדם לאדם דרך נתיבים שונים. במקרה של חצבת, אדם שנדבק בה יכול להדביק עד 20 אנשים אחרים באמצעות הפצת הנגיף באוויר. זו המשמעות של המילה "מדבק" כשמדברים על מחלות מדבקות. ככל שהמחלה יותר מדבקת כך יותר חשוב להתחסן כנגדה.

ילדים מחוסנים: שרשרת נפלאה של סולידריות כנגד מחלות מדבקות

כשאתם מחוסנים לא רק שאתם מוגנים כנגד מיקרוב מסוים, אלא שאתם גם מקטינים את הסיכון להעביר את המחלה לחבר או לבן משפחה שלכם. זה נקרא חסינות עֶדָר (herd protection; איור 1). אם מרבית האוכלוסיה מחוסנת, מיקרובים לא יצליחו להתפשט. מאמינים שבמקרה ש-9 מתוך 10 אנשים מחוסנים, האוכלוסייה כולה תהיה מוגנת כך שהמחלה תהפוך ל"בלתי נראית". אולם המחלה יכולה להתפרץ מחדש אם אחוז האנשים המחוסנים יורד. לרוע המזל, זה מה שקורה כיום עם חצבת ומחלות זיהומיות אחרות: בששת החודשים הראשונים של 2018, יותר מ-40,000 אירופאים לקו בחצבת בעוד שחלק חשוב שהיא כבר נעלמה לחלוטין.

אם כן, חיסונים הם קריטיים. האם אי פעם דיברתם על כך עם הוריהם? אכן, חיסונים לא מפסיקים אחרי הילדות. הם נשארים חשובים גם בהמשך, וחשוב לקבל חיסונים תומכים במהלך החיים כדי לשמר את היתרונות של החיסונים. זה יוסבר בחלקים הבאים של המאמר.

חצבת (Measles)

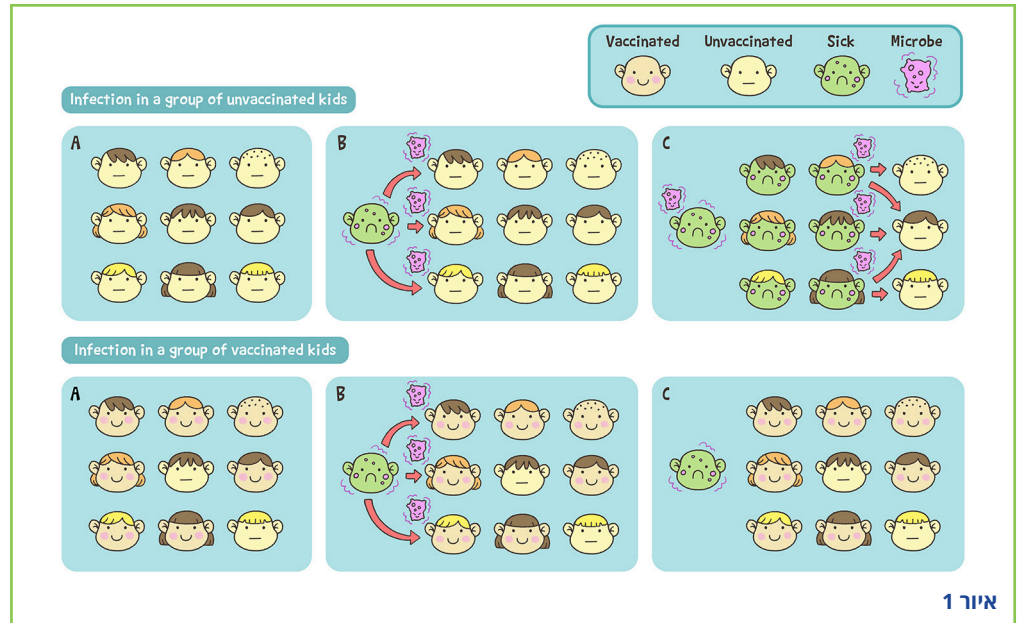
מחלה שמשפיעה על ילדים
לא מחוסנים.

נגיף (וירוס, Virus)

מיקרוב קטן.

איור 1

חסינות עדר.



איור 1

תפקיד מערכת החיסון במחלות מדבקות

כדי לגלות מהו חיסון, עליכם ראשית להבין כיצד עובדת מערכת ההגנה הטבעית שלנו, כלומר כיצד מערכת החיסון פועלת כנגד מיקרובים מסוכנים. זמן קצר לאחר חדירתם לגופנו, מיקרובים בדרך כלל מוכפלים ומזהמים את התאים שלנו, מה שמונע מהתאים לתפקד באופן תקין. במרבית המקרים אנו מצליחים להילחם כנגד האויבים הודות לצבא של תאים שמרכיב את מערכת החיסון שלנו. במקרים מסוימים, מערכת החיסון לא מצליחה להיפטר באופן יעיל ומהיר מהמיקרובים האגרסיביים האלה, מה שגורם להתפרצותה של מחלה.

כאשר מיקרוב נכנס לתוך הגוף שלנו, כמה תאים נכנסים לפעולה. תאים שנקראים **לימפוציטים** מזהים את החתיכות הקטנות של המיקרובים, שנקראות **אנטיגנים**. כל לימפוציט מזהה אנטיגן מסוים, ואז תוקף את המיקרובים שמציגים את האנטיגן הזה בפני השטח שלהם. לימפוציטים מסוימים פועלים באמצעות שחרור נשקים ביולוגיים שידועים כ**נוגדנים**. הנשקים האלה דומים לחיצים שמכוונים לאנטיגנים בפני השטח של מיקרובים, ובסופו של דבר הורגים אותם (איור 2). אחרי המאבק, כמה לימפוציטים זוכרים ורושמים את המיקרובים. הזכרון היזה מאפשר להם לשחרר כמויות גדולות של נוגדנים במהרה במקרה של מתקפה עתידית. אם דבר כזה מתרחש, המיקרובים האלה יורסו אפילו לפני שתבינו שנדבקתם.

מהם חיסונים וכיצד הם פועלים?

חיסונים מגרים את מערכת החיסון שלכם בלי לגרום לגופכם לחלות [1]. הם מכילים אנטיגנים בלתי מזיקים שמספקים לכם הגנה כפולה: ראשית, חיסונים מגרים את ייצורם של נוגדנים שמחזיקים זמן רב בגופכם; שנית, הם מאפשרים את הזכרון של מערכת החיסון. זו הסיבה לכך שכשהגוף שלכם פוגש מיקרוב, אתם הורגים אותו מייד (איור 3).

לימפוציטים (lymphocytes)

תאי דם לבנים שמייצרים נוגדנים והורגים מיקרובים.

אנטיגנים (Antigens)

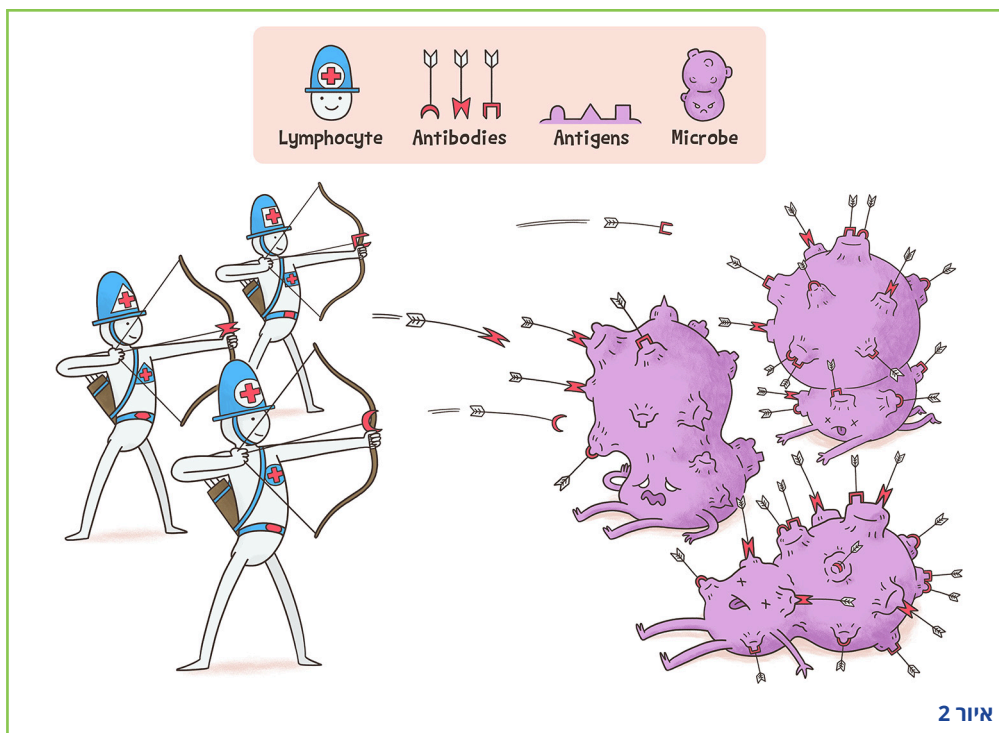
חלקים מהמיקרובים שמוזהים על-ידי נוגדנים.

נוגדנים (Antibodies)

כלי הנשק שאנו מייצרים כדי לתקוף מיקרובים.

איור 2

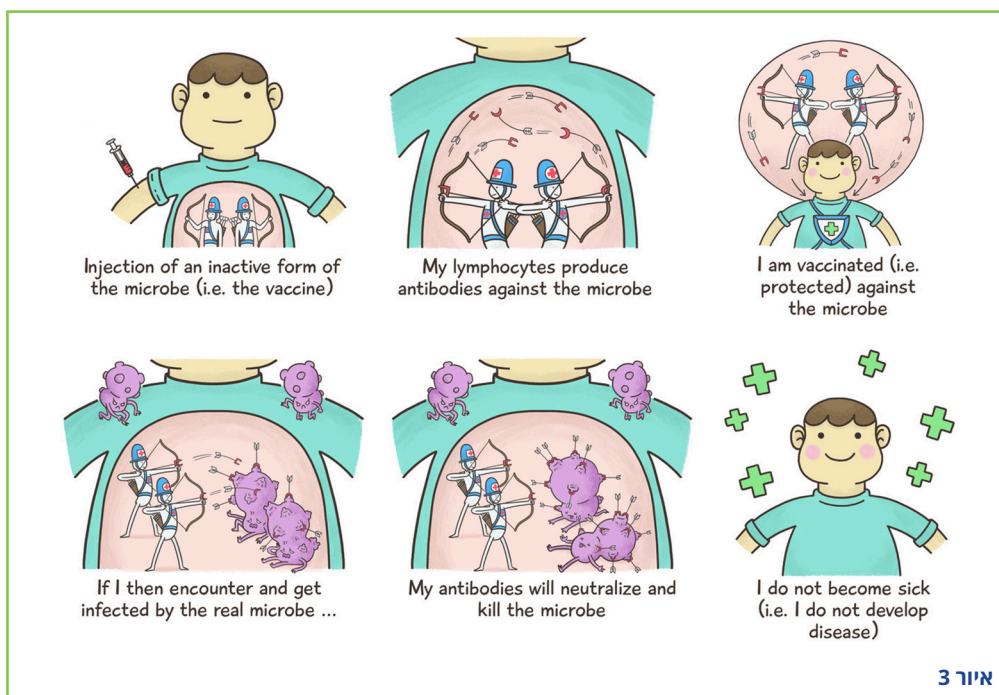
נוגדנים שמוצרים על-ידי לימפוציטים קושרים אנטיגנים והורגים מיקרובים.



איור 2

איור 3

כיצד נוגדנים פועלים.



איור 3

מדוע נדרשות זריקות רבות כל כך?

מאחר שכל מיקרוב שונה ממשנהו, צריך לקבל חיסונים מרובים. אל תדאגו, כיום נהוג לתת כמה חיסונים בזריקה אחת.

אתם ודאי שואלים את עצמכם: מדוע אנו צריכים לקבל כמה פעמים את אותו החיסון במהלך החיים? התשובה פשוטה. כפי שאתם יודעים היזכרון שלנו הוא מוגבל, ויש לנו נטייה לשכוח

דברים. זה נכון גם עבור מערכת החיסון. לכן הכרחי לתחזק את הזיכרון שלה באמצעות חזרה על אותם חיסונים. חיסונים תומכים הם הכרחיים כדי לשמר הגנה יעילה כנגד מחלות מדבקות.

מי יכול להתחסן?

מרבית הילדים ברחבי העולם יכולים להתחסן. רק אחדים מהם לא צריכים להתחסן מאחר שהם סובלים ממחלה שמשפיעה על מערכת החיסון שלהם: אומרים שיש להם נְשָׁל חיסוני. הודות לחסינות העֶדָר, כאשר ילדים בריאים מחוסנים הם מספקים הגנה גם לילדים החולים.

כיום חיסונים ניתנים גם לנשים הרות כדי להגן על התינוקות שלהן. האימא המחוסנת מעבירה את הנוגדנים שלה לילד במהלך ההיריון ובמהלך ההנקה. חשוב להגן על ילודים לפני שהם יכולים להתחסן ביעילות בעצמם. זוגמה לחיסון חשוב הוא חיסון כנגד שעלת, אשר יכולה להוביל לזיהום נשימתי חמור במהלך השבועות הראשונים של החיים.

מהם הסיכונים של חיסונים?

עליכם לדעת שחיסונים לעיתים מובילים לחוסר נוחות, אולם כאב הצביטה של הזריקה תמיד אינו גרוע כמו מחלה שנגרמת על-ידי מיקרוב מזיק.

חיסונים שאתם מקבלים עברו קודם לכן ניתוח מעמיק כדי לוודא שהם גם יעילים וגם בטוחים.

מדוע חלק מהאנשים מפקפקים בחיסונים?

לרוע המזל, המידע שזמין לציבור על היתרונות והסיכונים של חיסונים לעיתים קרובות אינו שלם או אפילו אינו מדויק, במיוחד באינטרנט [2]. חלק מהאנשים מאמינים שמחלות מדבקות אינן מאיימות על ילדים כיום, ולכן הם מכחישים את הצורך בחיסונים. הם שוכחים שאם חיסונים לא היו בשימוש, מחלות היו מופיעות במהרה.

כעת משאתם מבינים מהם חיסונים, שקלו לדבר על כך עם הורכם.

מקורות

1. Bloom, B. R., and Lambert, P.-H. (Eds.). 2016. *The Vaccine Book, 2nd Edn.* (San Diego, CA: Academic Press).
2. Arif, N., Al-Jefri, M., Bizzi, I. H., Perano, G. B., Goldman, M., Haq, I., et al. 2018. Fake news or weak science? Visibility and characterization of antivaccine webpages returned by google in different languages and countries. *Front. Immunol.* 9:1215. doi: 10.3389/fimmu.2018.01215

פורסם אונליין: 22 באוקטובר 2020

Fulvio D'Acquisto, Department of Life Sciences, University of Roehampton, **נערך על ידי:** United Kingdom

ציטוט: Neunez M, Goldman M, Goldman S and Lambert P (2020) חיסונים, זריקות שמניכות עליכם. Front. Young Minds. doi: 10.3389/frym.2019.00031-he

Neunez M, Goldman M, Goldman S and Lambert P-H (2019) Vaccines, **תורגם והותאם:** Shots That Protect You. Front. Young Minds 7:31. doi: 10.3389/frym.2019.00031

הצהרת ניגוד אינטרסים: המחברים מצהירים כי המחקר נערך בהעדר כל קשר מסחרי או פיננסי שיכול להתפרש כניגוד אינטרסים פוטנציאלי.

COPYRIGHT © 2019 © Neunez, Goldman, Goldman and Lambert 2020. זהו מאמר בגישה פתוחה שמופץ תחת תנאי רישיון Creative Commons Attribution License (CC BY). השימוש, ההפצה או ההעתקה מותרים לשימוש בפורומים אחרים ובלבד שיינתן קרדיט למחברים (המקוריים ולבעל זכויות היוצרים, ושהפרסום המקורי בעיתון זה מצוטט בהתאם למקובל באקדמיה). השימוש, ההפצה או ההעתקה אינם מותרים אם הם אינם עומדים בתנאים אלה.

סוקרים צעירים

FLORIMONT, גיל: 15-16

בקבוצה שלנו ישנם זקרי, פאול, ג'ורג', שרה, גבריאל, זיינפ וקלרה. אנו חלק מכיתת 2B2 ב-Florimont. עבדנו על מאמר החיסונים וגילינו שהמאמר הזה מעניין מאוד. למדנו המון מהמאמר הזה!

הכותבים

MARIE NEUNEZ

אני חוקרת במשרה חלקית במכון 13h וסטודנטית לרפואה באוניברסיטה החופשית בבריסל (ULB). הייתי מתאמת מחקר קליני במשך שנתיים במחלקת רפואה גרעינית ורדיותרפיה במכון Jules Bordet (JJB). ביצעתי גם התמחות של 5 חודשים ב-BASF SE (מנהיים, גרמניה) במחלקת בריאות אנוש ותזונה. יש לי תואר שני בביו-הנדסה עם התמחות במדע, טכנולוגיה ואיכות מזון (UCL, בלגיה), פוסט-דוקטורט בניהול (בית הספר למנהל עסקים ICHEC, בלגיה) ותעודה בניסויים קליניים (Cefochim, בלגיה).

MICHEL GOLDMAN

השלמתי תואר ברפואה (1978) באוניברסיטה החופשית בבריסל (ULB), בלגיה, וקיבלתי דוקטורט במדעי הרפואה (1981) מאוניברסיטת ז'נבה, שווייץ. בין 1990 ל-2008 ניהלתי את מחלקת האימונולוגיה בבית החולים Erasme בבריסל, ובין 2004 ל-2009 כיהנתי כמנהל ראשי של המכון לרפואה אימונולוגית של ULB. בין 2009 ל-2014 כיהנתי כמנהל ראשי של יוזמת תרופות חדשניות (IMI), יוזמה משותפת של הוועדה האירופית והפדרציה האירופית של תעשיות פרמצבטיות ועמותות. כחלק מניהול תקציב של 2 מיליארד דולר הייתי אחראי על השקה של 59 מאגדים פומביים-פרטיים בתחומים בעלי חשיבות מרובה לבריאות הציבור. כיום אני פרופסור מלא ב-ULB שם הייתי המנהל המקום של המכון לחדשנות בינתחומית בתחום הבריאות (13h). *mgoldman@ulb.ac.be





SYLVIE GOLDMAN

השלמתי תואר ראשון בשנת 1984 במחלקת פסיכולוגיה ומדעים פדגוגיים באוניברסיטה החופשית של בריסל (ULB), בלגיה. קיבלתי דוקטורט בפסיכולוגיה התפתחותית מאוניברסיטת ניו יורק בשנת 2002. בין 2002 ל-2009 כיהנתי כפסיכולוגית התפתחותית במרכז McCarton להתפתחות רפואי ילדים. קיבלתי את הפוסט-דוקטורט שלי בניורופסיכולוגיה תחת הנחייתה של ד"ר Isabelle Rapin בקולג' הרפואי אלברט אינשטיין, ברונקס, ניו-יורק, ארצות הברית, שם נעשיתי מנהלת שותפה במרכז המחקר לליקויים אינטלקטואליים והתפתחותיים על שם קנדי. כיום אני פרופסורית בחטיבה לניורולוגיה של הילד, המחלקה לניורולוגיה, המרכז הרפואי אירוונג באוניברסיטת קולומביה. הפעילויות והמחקר הקליניים שלי כיום קשורים בשונויות ובהבדלים באבחון של אוטיזם אצל בנות ואצל בני מיעוטים. אני חברה במאגד המחקרי של אוניברסיטת קולומביה בנושא הרצף האוטיסטי והפרעות נירו-התפתחותיות קשורות ובמרכז המחקר על אוכלוסייה בקולומביה (CPRC). קיבלתי מענקים מולטי-דיסציפלינריים ממכון אירוונג, המחלקה לניורולוגיה, המרכז למדעים באוניברסיטת קולומביה, ומלגות נשיאותיות בתחומי החברה ומדעי המוח.



PAUL-HENRI LAMBERT

כיום אני מקושר למרכז לחיסונים במחלקה לפתולוגיה ואימונולוגיה באוניברסיטת ז'נבה. אני מתעניין במיוחד באסטרטגיות חיסון והאבולוציה של תופעות לוואי. אני מנהל את הקורס המתקדם הלאומי שמאורגן תחת ה-auspices of the Fondation Mrieux ואוניברסיטת ז'נבה. אני חבר בוועדה המנהלת של היוזמה לחיסון נגד שחפת (TBVI) ומנהל של ועדת החיסונים האנושית של האיגוד הבינלאומי לביולוגים (IABS). נולדתי בבלגיה שם התמחיתי ברפואה פנימית (אוניברסיטת לייג'). הצטרפתי למכון Frank Dixon, בסקרפט, לה ג'ולה קליפורניה עבור הכשרתי, ואז עברתי לבית ספר לרפואה באוניברסיטת ז'נבה, שם הייתי לפרופסור במחלקה לרפואת פתולוגיה. הפעילות המחקרית שלי הובילה אותי לפענח מנגנונים חיסוניים שקשורים לאוטיזם ולמחלות נוספות שקשורות באימונולוגיה, בפתוגנזה של מלריה ובאסטרטגיות חדשות לאופטימיזציה של חיסונים. ב-1987 מוניתי כראש המיקרוביולוגיה ואימונולוגיה בארגון הבריאות העולמי, ובשנת 1994 מוניתי כראש התוכנית הגלובלית WHO לחיסונים והתחסנות. לאחר מכן הייתי מעורב עמוקות בתיאום של מחקר שמכוון לפיתוח תרופות כנגד מחלות בעלות חשיבות עליונה במדינות מתפתחות. אני מחבר או מחבר שותף של 455 פרסומים, חבר בכמה ועדות מדע בינלאומיות, חבר חוץ באקדמיה המלכותית לרפואה בבלגיה וחבר באגודה האמריקאית לקידום המדע.

Hebrew version provided by

מחיאון המדע ע"ש בלומפילד ירושלים (ע.ר.)
 متحف العلوم على اسم بلومفيلد القدس
 Bloomfield Science Museum Jerusalem

