

## הפתעה! המוח יכול להתאושש משבץ מוחי גם כעבור שנים רבות

J. David Spence\*

מכון רובארטס למחקר, לונדון, אונטריו, קנדה

רוב הרופאים חושבים שאדם שעבר שבץ מוחי יכול להשתקם רק במשך חצי שנה עד שנה, ואחר כך כבר אין טעם להמשיך בטיפול שיקומי. אנחנו מתארים במאמר זה אדם שעבר אירוע מוחי בגיל 15 וידו השמאלית נותרה משותקת לגמרי. כעבור 23 שנה הוא החל לשחות באופן קבוע כדי לרדת במשקל, וכעבור זמן מה גילה שהוא מסוגל להניע את אצבעות היד. הוא החל בתרגול מאומץ עם כפפה מיוחדת, והיום – 37 שנים אחרי האירוע המוחי – מצבו ממשיך להשתפר. שני חצאי המוח שלו "חיוונו" את עצמם מחדש, כפי שאפשר לראות בעזרת הדמיית תהודה מגנטית (MRI). מהמקרה הזה אפשר להסיק שכדאי להמשיך בטיפול פיזיותרפיה אינטנסיביים, ואולי גם ליישם גישות חדשות לשיקום המוח, ביניהן טיפול בתאי גזע, זמן רב לאחר המועד שבו היה נהוג לחשוב שכבר אי אפשר להמשיך להשתקם מאירוע מוחי.

### מבוא

רוב הרופאים סבורים שבמקרה של שבץ מוחי, התקופה שבה אפשר להשתקם היא קצרה, בין חצי שנה לשנה בערך. בדרך כלל, ילדים משתקמים בהצלחה רבה יותר מאשר מבוגרים.

זהו סיפורו של אדם שעבר שבץ מוחי בגיל 15, ולא היה מסוגל להניע כלל את ידו השמאלית, עד שהחל כעבור 23 שנה לשחות כדי לרדת במשקל [1]. כיום, 37 שנה אחרי השבץ, מצבו

### סוקרת צעירה

CLARA

גיל: 11



### שבץ מוחי [נקרא גם אירוע מוחי] (Stroke)

אובדן פתאומי של תפקוד חלק מסוים במוח. שבץ עשוי להיות תוצאה של שטף דם במוח, או של חסימת עורק במוח על-ידי קריש.

ממשיך להשתפר. סיפורו נותן לנו תקווה ששיקום משבץ מוחי הוא אפשרי למשך תקופה ארוכה בהרבה ממה שהיה מקובל לחשוב – בייחוד בעזרת פיזיותרפיה אינטנסיבית, ואולי גם שיטות חדישות כמו טיפול באמצעות **תאי גזע** [2-5].

## השבץ

ב-1979 נסע נער בן 15 ברכבת מביתו שבויננזור, אונטריו, קנדה, להצטרף להוריו שנסעו לטורונטו, גם היא באונטריו. הוא ירד מהרכבת עם מזוודה כבדה ביזו הימנית. הוא הלך לאורך הרציף, ירד במדרגות, חצה את התחנה, עלה במדרגות ושוב חצה רחבה גדולה אל הוריו שהמתינו לו במכונית. הוא הרים את המזוודה, הניח אותה בתא המטען והתיישב במושב האחורי. אחרי כשלושים שניות, הוא נפל מחוסר הכרה במושב האחורי. הוא הובא לבית החולים בטורונטו וכעבור כמה ימים הועבר לבית החולים שבו עבדתי, בלונדון שבאונטריו, שהיה קרוב יותר לביתו. שם הגיע לטיפול.

התברר שהנער נולד עם צלע צווארית – צלע נוספת הצומחת מעל הצלע העליונה, ליד הצוואר. זוהי תופעה נדירה מאוד המופיעה רק אצל אדם אחד מתוך כ-500 – ועוד יותר נדיר שהיא גורמת לשבץ. במקרה של הנער, המזוודה הכבדה משכה את עצם הבריח שלו לכיוון הצלע הצווארית, העורק המוביל לזרוע הימנית נצבט בין העצמות לכמה דקות, ונוצר קריש דם. הקריש נסחף אחורה, לעורק הראשי המוביל אל המוח וגם אל זרוע ימין. אחר כך התנתקו מהקריש חלקים ונסחפו לתוך העורק הראשי המוביל לקדמת המוח, וגם לעורק העולה דרך עצמות הצוואר אל החלק האחורי של המוח – והנער לקה בשבץ מוחי חמור (איור 1).

הייתי מודאג מאוד, כי בנוסף לשבץ, גם העורק אל זרוע ימין נסתם, כך שזרם אליה מעט מאוד דם: חששתי שהתוצאה תהיה נער בן 15 עם שתי ידיים משותקות. לכן נתנו לו תרופות נגד קרישת דם, בתקווה שהזרימה לזרוע ימין תתחדש במהרה ונספיק להציל את היד – אבל מצד שני, חששנו שהתרופות האלה יגרמו לדימום באזור במוח שהתרכך בגלל השבץ. העברנו סוף שבוע מפחיד מאוד בציפייה לראות מה יקרה.

למרבה המזל, זרימת הדם לזרוע ימין התחדשה. עם זאת, השבץ היה חמור מאוד ולנער לא הייתה כל תנועתיות בזרוע שמאל. בחודשים שלאחר מכן השתקם במידה מסוימת – הצליח ללכת ולהניע במידת מה את כתפו השמאלית – וחזר לבית הספר. אבל יזו השמאלית לא תפקדה כלל, וכך היה במשך 23 שנה.

## תחילת החזרה לתפקוד

כמבוגר סבל המטופל מהשמנה, והמלצתי לו לעסוק בספורט. הוא החל לשחות באופן קבוע, וכעבור שנה, בבדיקה הבאה, סיפר לי שהבחין שהוא מצליח להניע מעט את אצבעות יד שמאל – 23 שנים אחרי השבץ. עד אז לא נשמע דבר כזה. התקשרתי לד"ר דן הנלי בבית הספר לרפואה ג'ונס הופקינס שבבלטימור, ארה"ב, לשאול אם יש לו השערות בנושא. הוא התעניין מאוד, כי במרכז לחקר המוח שבו הוא עובד חקרו באותה עת את האפשרות שתנועות חוזרות של השרירים הגדולים בזרוע ובכתף תורמות לשיקום של תפקוד היד. ד"ר הנלי המליץ למטופל

### תאי גזע (Stem cells)

תאים פרימיטיביים מאוד היכולים להפוך לכל סוג של תא בגוף.

### העורקים התרדמניים [עורקי התרדמה, עורקים קרוטידיים] (Carotid arteries)

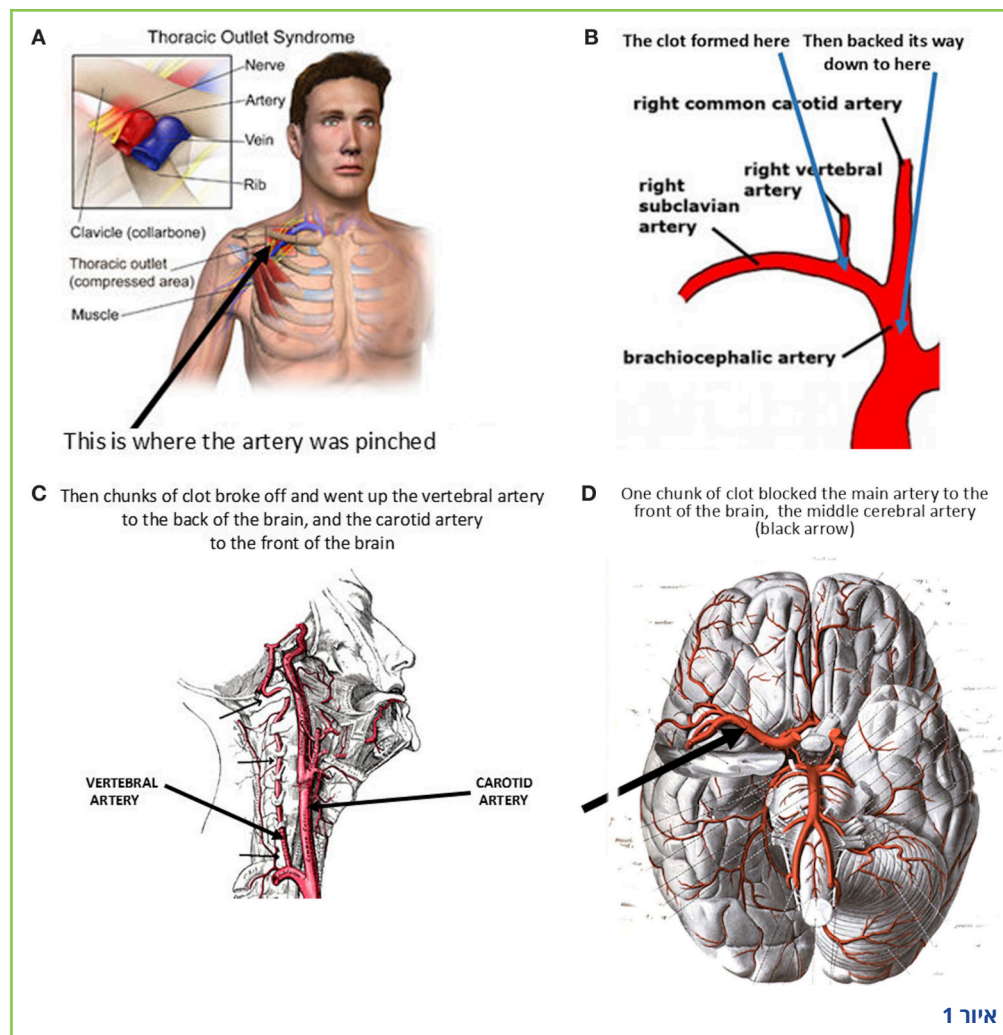
שני עורקים גדולים בקידמת הצוואר, המספקים דם לצד הקדמי של המוח (ראו חלק C של איור 1).

**איור 1**

מה גרם למטופל לשבץ. **A.** משקל המזוודה הכבדה משך כלפי מטה את עצם הבריח, היא התקרבה אל הצלע הצווארית, ושתי העצמות לחצו ביניהן את העורק המוביל לזרוע. **B.** בגלל הלחץ על העורק נוצר קריש דם, והוא נסחף לתוך העורק הנקרא "גזע הזרוע והראש" או "העורק האלמוני". החץ העליון מראה איפה נוצר הקריש, והחץ התחתון מראה לאן נסחף. **C.** קרישים קטנים יותר התפצלו משני קצוות הקריש הראשון, ועלו באחד העורקים הוֹרְטֶבְרָלִיִּים (משמאל) ובאחד העורקים התֶרְדֶמְנִיִּים (מימין). **D.** אחד הקרישים האלה חסם את העורק הצרברלי האמצעי, שהוא העורק הראשי המוביל לקדמת המוח. זכויות על האיורים: **A.** תסמונת מוצא בית החזה: [https://en.wikipedia.org/wiki/Thoracic\\_outlet\\_syndrome](https://en.wikipedia.org/wiki/Thoracic_outlet_syndrome). גזע הזרוע והראש (העורק האלמוני): **C.** עורק ורטברלי: [https://en.wikipedia.org/wiki/Vertebral\\_artery](https://en.wikipedia.org/wiki/Vertebral_artery). העורקים בבסיס המוח: Dr. Johannes Sobotta – Atlas and Text-book of Human Anatomy Volume III Vascular System, Lymphatic system, Nervous system and Sense Organs, Public Domain, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=29121373>

**עורק וֹרְטֶבְרָלִי (Vertebral artery)**

שני העורקים הוֹרְטֶבְרָלִיִּים נמצאים בשני צדי העורף. הם עולים דרך חוליות הצוואר עד לצד האחורי של המוח, שם הם מתמוגגים ויוצרים את העורק הבְּזִילָרִי בבסיס המוח. אלה הם העורקים העלולים להיפגע בטיפול כירורגי או בתאונות דרכים, ולגרום לשבץ בצד האחורי של המוח.



איור 1

לנסות להיעזר בכפפת Saeboflex, מכשיר פיזיותרפי עם קפיצים קטנים המפעילים התנגדות על האצבעות: <https://www.saebo.com/saeboflex/>.

**ההתקדמות**

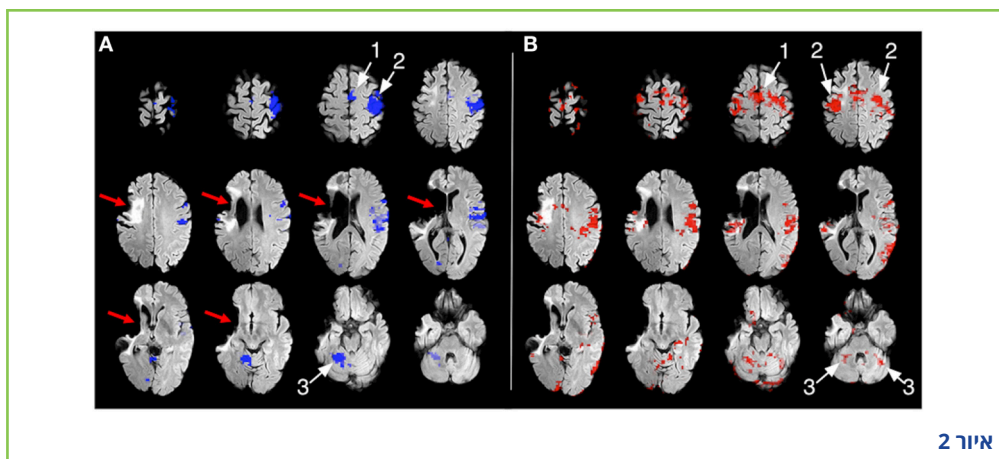
בעזרת תרגול פיזיותרפי אינטנסיבי עם הכפפה, התנועתיות ביד שמאל של המטופל הלכה והשתפרה, ואחרי כמה שנים הצליח אפילו להרים מטבעות. השיפור האיטי אך העקבי עדיין נמשך כיום, יותר מ-37 שנים אחרי השבץ.

**איך זה ייתכן?**

למוח יש מעין יכולת "לחווט את עצמו מחדש". תאי העצב (הנוירונים) מצמיחים שלוחות המתפשטות ומתחברות לתאי עצב באזורים אחרים במוח, ומאפשרים להם למלא את תפקידיהם של אזורי מוח פגועים.

## איור 2

צילומים מבדיקת MRI תפקודי של המטופל, אשר מראים את החזרה לתפקוד בשני צדי המוח. הסבר מפורט מופיע בתיבה 1 (ברשות American Society Physiological Society [1]).



איור 2

אפשר לראות זאת באיור 2, בו מופיעות תוצאות של **הדמיית תהודה מגנטית (MRI)**. בדיקה זו נעשית באמצעות מגנט חזק מאוד שאותו מפעילים ומכבים לסירוגין. כאשר המגנט מופעל, הוא גורם לאטומים בתאי הגוף להסתחרר ולהסתדר בהתאם לקטבים המגנטיים שלו. כשמכבים אותו, האטומים מסתחררים בחזרה למקומותיהם, ותוך כדי כך הם משדרים אותות רדיו שאותם אפשר לזהות ולמפות כדי לייצר תמונות של המוח:

[https://he.wikipedia.org/wiki/דימות\\_תהודה\\_מגנטית](https://he.wikipedia.org/wiki/דימות_תהודה_מגנטית)

בדיקת MRI תפקודי היא סוג של בדיקת MRI המודדת שינויים בזרימת הדם באזורי המוח השונים, במהלך פעילות מוחית. בתיבה 1 יש הסבר מפורט על האיור.

## תיבה 1

באיור נראות "פרוסות" של המוח – תמונות שיוצרו בהדמיית תהודה מגנטית (MRI), מהחלק העליון של המוח (פינה שמאלית עליונה בכל אחד משני היבועים) ועד לחלק התחתון (פינה ימנית תחתונה). בתמונות רואים אילו חלקים במוח "נדלקו", כלומר זרימת הדם אליהם התגברה, כאשר הנבדק הניע את יד ימין המתפקדת (איור 2A) וכאשר הניע את יד שמאל שהייתה קודם משותקת בגלל השבץ (איור 2B). התמונות מסודרות באותו סדר שבו בודקים אותן הרדיולוגים (מומחים לפענוח הדמיות) – בצד השמאלי מופיע החצי הימני של המוח. המוח מופיע במבט מלמטה. החלק העליון של המוח מחולק לשני חצאים, ימני ושמאלי, ובצד האחורי של המוח, ליד תחתית הגולגולת, נמצא **המוח הקטן**, האחראי על תיאום תנועות הגוף. במצב תקין, הצד השמאלי של המוח שולט על התנועה בצד הימני של הגוף והצד השמאלי של המוחון שולט על התיאום ושיווי המשקל בצד השמאלי של הגוף (ולהיפך).

איור A: בעקבות השבץ המוחי נוצר חלל גדול בחלק של המוח שהיה אמור לקבל דם דרך העורק המוחי האמצעי. החצים האדומים מצביעים אל החור הזה. האזורים הצבועים בכחול הם האזורים בצד השמאלי התקין של קליפת המוח ובצד הימני של המוחון אשר הופעלו כשהנבדק פתח וסגר את אצבעות ידו הימנית, התקינה. החץ המסומן במספר 1 מצביע על אזור במחצית השמאלית של המוח שנקרא האזור המוטורי המשלים; חץ מספר 2 מצביע אל **קליפת המוח המוטורית** של המחצית השמאלית; חץ מספר 3 מצביע אל המוחון הימני (האחראי על תיאום תנועות הגוף).

איור B: כאשר הנבדק התבקש לפתוח ולסגור את אצבעות ידו השמאלית, שהייתה קודם משותקת, הופעלו אזורים רבים בשני חצאי המוח (צבועים באדום). בין השאר הופעלו האזור המוטורי בצד השמאלי של המוח (חץ מספר 1), קליפת המוח התחושתית והמוטורית בשני צדי המוח (חץ מספר 2) ו**קליפת המוח המוטורית המשלימה** בצד שמאל של המוח, ושני צדי המוחון (חץ מספר 3). מכך אפשר להבין שהמוח של המטופל "חיווט את עצמו מחדש" כשהוא רותם למשימה אזורים רבים ושונים משני צדי המוח.

## הדמיית תהודה מגנטית (Magnetic resonance imaging – MRI)

שיטת בדיקה שבה מגנט חזק מאוד מופעל ומכובה לסירוגין בתוך סורק. כשמפעילים את המגנט, הוא גורם לאטומים בתאים להסתחרר ולהסתדר בהתאם לקטבים המגנטיים שלו. כשמכבים אותו, האטומים מסתחררים וחוזרים למקומותיהם, ותוך כדי כך משדרים אותות רדיו שאותם אפשר לזהות ולמפות כדי לייצר תמונות.

## המוח הקטן (Cerebellum)

האזור במוח האחראי על תיאום תנועות, כמו זיכרון שרירים (ראו חצים מסומנים ב-3 בחלק B של איור 2).

## קליפת המוח המוטורית (Motor cortex)

האזור במוח האחראי על זימת תנועות (ראו חץ לבן מסומן ב-2 בחלק A של איור 2).

## קליפת המוח המוטורית המשלימה (Supplementary motor cortex)

אזור קטן במוח שגם הוא אחראי על תנועה – לרוב תנועה אוטומטית. (חלק A של איור 2).

כשעוקבים כך אחרי זרימת הדם במוח, אפשר לאתר את האזורים שבהם היה תהליך של "חיווט מחדש". לדוגמה, האזור האחראי על הראייה "נדלק" כאשר הנבדקים רואים לוח משבצות מהבהב. דוגמה מפורסמת אחת קשורה ליכולת של עיוורים מסוימים "לראות" על-ידי השמעת נקישות בלשון והקשבה להדהוד החוזר. השיטה הזו נקראת אֶקוֹלוֹקְצִיָה, והיא דומה לאופן ההתמצאות של עטלפים בחושך. בסריקות מוח של אנשים בעלי מיומנות כזו, רואים שהאזורים האחראיים בדרך כלל על ראייה "נדלקים" כשהנבדק מקשיב לצלילים. בסרטון זה רואים אדם המשתמש בשיטה זו:

<https://www.cbc.ca/radio/quirks/sept-23-2017-1.4302012/watch-this-blind-man-see-the-world-with-sound-1.4302029>

## מה אפשר להבין מההשתקמות המאוחרת של המטופל?

בעבר היה מקובל להאמין שאחרי שבץ מוחי אפשר להשתקם במשך חצי שנה עד שנה בלבד, ואחר כך אין טעם להתאמץ לשפר את המצב באמצעות פיזיותרפיה וטיפולים אחרים. השיפור במצב המטופל שלנו, שיפור שהחל 23 שנה אחרי שבץ מוחי חמור ונמשך במשך 14 שנים נוספות, נותן תקווה חדשה לנפגעי שבץ ואולי גם לנפגעי מוח אחרים. התקווה היא לא רק לשיקום באמצעות פיזיותרפיה אינטנסיבית אלא גם לפיתוח שיטות חדשות של שיקום מוחי, שנמצאות בשלב המחקר כיום.

תמיד יש עוד מה ללמוד ומה לגלות. זאת הסיבה שכיף כל כך לעסוק במחקר.

## מאמר המקור

Sörös, P., Teasell, R., Hanley, D. F., and Spence, J. D. 2017. Motor recovery beginning 23 years after ischemic stroke. *J. Neurophysiol.* 118(2):778–81. doi: 10.1152/jn.00868.2016

## מקורות

1. Sörös, P., Teasell, R., Hanley, D. F., and Spence, J. D. 2017. Motor recovery beginning 23 years after ischemic stroke. *J. Neurophysiol.* 118(2):778–81. doi: 10.1152/jn.00868.2016
2. Jones, T. A., and Adkins, D. L. 2015. Motor system reorganization after stroke: stimulating and training toward perfection. *Physiology (Bethesda)* 30(5):358–70. doi: 10.1152/physiol.00014.2015
3. Chopp, M., and Zhang, Z. G. 2015. Emerging potential of exosomes and noncoding microRNAs for the treatment of neurological injury/diseases. *Expert Opin. Emerg. Drugs* 20(4):523–6. doi: 10.1517/14728214.2015.1061993
4. Mayo, V., Sawatari, Y., Huang, C. Y., and Garcia-Godoy, F. 2014. Neural crest-derived dental stem cells – where we are and where we are going. *J. Dent.* 42(9):1043–51. doi: 10.1016/j.jdent.2014.04.007

5. Steinberg, G. K., Kondziolka, D., Wechsler, L. R., Lunsford, L. D., Coburn, M. L., Billigen, J. B., et al. 2016. Clinical outcomes of transplanted modified bone marrow-derived mesenchymal stem cells in stroke: a phase 1/2a study. *Stroke* 47(7): 1817–24. doi: 10.1161/STROKEAHA.116.012995

פורסם אונליין: 10 באוקטובר 2019

נערך על ידי: Daniel W. Wesson, University of Florida, United States

ציטוט: JD Spence (2019) הפתעה! המוח יכול להתאושש משבץ מוחי גם כעבור שנים רבות. *Front. Young Minds*. doi: 10.3389/frym.2018.00041-he

#### תורגם והותאם:

Spence JD (2018) Big Surprise: The Brain Can Recover Many Years After A Stroke. *Front. Young Minds* 6:41. doi: 10.3389/frym.2018.00041

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

**COPYRIGHT** © 2018 © Spence 2019 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 למחבר(ים) המקוריים ולבעל זכויות היוצרים, ושהפרסום המקורי בעיתון זה מצוטט בהתאם למקובל באקדמיה. השימוש, ההפצה או ההעתקה אינם מותרים אם הם אינם עומדים בתנאים אלה.

## סוקרת צעירה

CLARA, גיל: 11

אני מנגנת בפסנתר ומשחקת כדורסל ולקרסו. אני אוהבת לבלות בטבע.

## הכותב

J. DAVID SPENCE

גדלתי במחנה קנדי לקידוח נפט, שנמצא בטאלארה שבפרו. נשלחתי ללמוד בפנימייה בקנדה בגיל 12. כשאבא שלי הועבר למיאמי בזמן שהייתי סטודנט, נשארתי בקנדה בגלל מלחמת וייטנאם. למדתי רפואה בקנדה והתמחיתי במניעת שבץ, ובהמשך השתלמתי במחקר בסן פרנציסקו. אני שחקן גולף (גרוע), אוהב מאוד לצלול, ושר במקלה מצינית: <https://www.amabile.ca/primus-amabile-mens-choir-places-1st-in-mens-category-of-national-competition/>. אשתי רופאת משפחה; יש לנו שלושה בנים ותשעה נכדים. \*dspence@robarts.ca



Hebrew version  
provided by

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

