

פוטבול אמריקאי – הזהרו על הראש!

Kelly Sarmiento* | Dana Waltzman

המחלקה למניעת פציעות, המרכז הלאומי לבקרת פציעות ולמניעתן, המרכזים לבקרת מחלות ולמניעתן, אטלנטה, ג'ורג'יה, ארה"ב

סוקרים צעירים

MRITTIKA

גיל: 14



זעזוע מוח

(Concussion)

פגיעת מוח הנגרמת כתוצאה מחבטה, מכה או דחיפה של הראש או של הגוף, אשר מובילה לשינויים כימיים במוח. שינויים אלה עשויים להשפיע על האפנים שבהם אדם חושב, מתנהג, מרגיש או לומד במהלך ההתאוששות מהפגיעה.

פגיעות ראש בפוטבול אמריקאי עלולות להוביל לפגיעות במוח מסוג המכונה 'זעזוע מוח'. במטרה לחקור פגיעות ראש בצעירים המשחקים פוטבול אמריקאי, אספנו נתונים באמצעות חיישנים שנמצאים במגיני שיניים, בהם השתמשו שחקני פוטבול צעירים. החיישנים סִפְרוּ את מספר החבטות והמכות ששחקני 'פוטבול היתקלות' ו'פוטבול דגלים' ספגו בראשיהם במהלך עונת הפוטבול. גילינו כי שחקני 'פוטבול היתקלות' ספגו מספר גבוה פי 15 של פגיעות ראש במהלך משחק או אימון לעומת שחקני 'פוטבול דגלים', ומספר גבוה פי 23 של פגיעות ראש קשות. כאשר מדענים ממשיכים לחקור פגיעות ראש בקרב שחקני פוטבול צעירים, ביכולתם למצוא דרכים להפחית את הסיכויים לזעזועי מוח ולפגיעות אחרות. כך, ילדים יכולים ליהנות מהיתרונות של העיסוק בספורט, תוך שמירה והגנה על מוחותיהם.

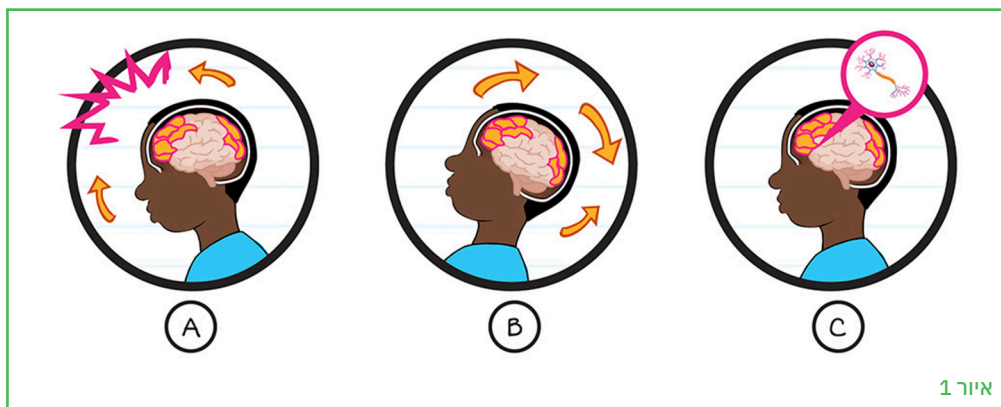
מהו זעזוע מוח?

ודאי שמעתם על כך שספורטאים מקצועיים עשויים לסבול מזעזוע מוח בזמן שהם עוסקים בספורט. אולי אתם מכירים מישהו שחווה זעזוע מוח, או שאולי חוויתם זאת בעצמכם.

אם כן, ייתכן שאתם כבר יודעים כי זעזוע מוח הוא סוג של פגיעת ראש (איור 1). זעזועי מוח עלולים לשנות את האפנים שבהם אדם חושב; פועל; מרגיש או לומד, במהלך תקופת ההתאוששות מהפגיעה [1]. לדוגמה, יש ילדים שבמהלך החלמתם מזעזוע מוח סובלים מכאבי ראש; בחילות נוראיות, או חשים שהם נמצאים בתוך ערפל. אחרים מתקשים להתרכז ומרגישים עייפים מהרגיל, מה שמקשה עליהם להתעורר כדי ללכת לבית הספר.

איור 1

זעזוע מוח הוא סוג של פגיעת מוח טראומטית הנגרמת כתוצאה מחבטה, מכה או דחיפה של הראש או של הגוף. (A) כאשר מתרחשת טלטלה בראש או בגוף, הראש והמוח נעים במהירות אחורה וקדימה. (B) המוח נחבט בגולגולת או מסתובב בחוכה בעקבות התנועה הפתאומית. (C) זעזועי מוח עלולים לגרום לשינויים כימיים בתאי המוח, כמו גם למתיחה ולסוגים נוספים של נזק לרקמות המוח.



איור 1

במהלך החלמה, ילדים שחוו זעזוע מוח עשויים להזדקק לעזרה נוספת בבית הספר למשך זמן מסוים [2]. ייתכן שהם גם יצטרכו לקחת הפסקה מפעילויות שעלולות להגדיל את הסיכון לפגיעות ראש או מוח נוספות, כמו עיסוק בספורט, או רכיבה על אופניים [2]. רוב הילדים מתאוששים בצורה טובה, ויכולים לחזור לעסוק בפעילויות הרגילות שלהם בתוך שבועיים לאחר שחוו זעזוע מוח [2]. עם זה מדענים מצאו כי מִשָּׁךְ ההתאוששות של אנשים שחוו זעזועי מוח חוזרים עשוי להיות ארוך יותר, או שהתסמינים שלהם עלולים להיות חמורים יותר [3].

מדענים מנסים ללמוד עוד על אודות ההשלכות ארוכות-הטווח על מוחותיהם של אנשים שחוו פגיעות ראש מרובות או חוזרות ונשנות. פגיעות ראש חוזרות אינן כוללות רק כאלה המובילות לזעזועי מוח, אלא גם פגיעות שהתסמינים בהן אינם מורגשים. דרך אחת שבה מישהו עלול לחוות פגיעות ראש חוזרות, היא היתקלויות במהלך משחקי ספורט. ישנם דברים רבים שאיננו יודעים לגבי פגיעות ראש שלא גורמות לאדם לחוש בתסמינים. לדוגמה, איננו יודעים אם לפגיעות הראש הללו יש השפעה ארוכת-טווח על מוחותיהם של ספורטאים צעירים.

כיצד מדענים חוקרים פגיעות ראש?

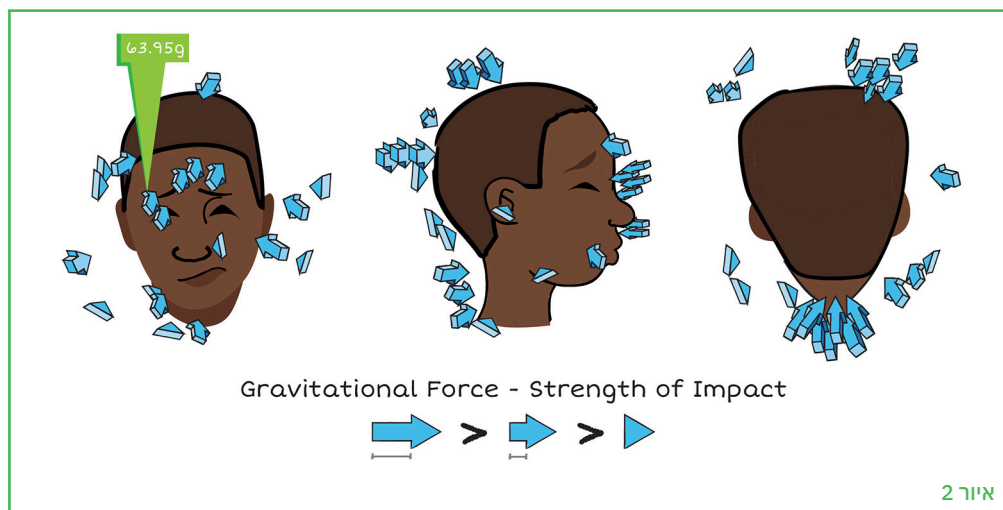
כדי ללמוד עוד על אודות פגיעות ראש, מדענים יצרו חיישנים זעירים. ישנם סוגים רבים של חיישנים, בהם כאלה ששותלים במגיני שיניים של שחקני פוטבול אמריקאי, או בקסדה שלהם. חיישנים אחרים עוצבו כמַעֲיָן טלאי שניתן להדביק כמו מדבקה בצד ראשיהם של ספורטאים. החיישנים מתעדים כל פגיעה או חבטה שהספורטאי סופג בראשו. הם גם יכולים לתעד אם כתוצאה מהפגיעה ראשו של הספורטאי זז קדימה ואחורה, או מצד לצד, או אם הראש הסתובב (איור 2). עם זה החיישנים אינם יכולים לקבוע אם הספורטאי לקה בזעזוע מוח כתוצאה מהפגיעה.

איור 2

נתונים שנאספו מחיישנים בקסדת פוטבול אמריקאי של שחקן בקולג', במהלך שני אימונים. כל חץ מראה היכן השחקן ספג פגיעת ראש, וכן את עוצמת הפגיעה. ככל שהחץ ארוך יותר, כך הפגיעה חזקה יותר. עוצמת פגיעת הראש נמדדת בכוחות ג' (g-force). אחת הפגיעות, בעוצמה של 63.95 ג', גרמה לזעזוע מוח. [קרדיט לאיור: Matthew Gfeller, מרכז המחקר לעיסוק ב-TBI (פגיעה מוחית טראומטית) הקשורה בספורט, אוניברסיטת צפון קרוליינה, צ'אפל]

Q2

= Gravitational Force. היל) כוח הכבידה.
= Strength of Impact עוצמת הפגיעה.



איור 2

מדענים משתמשים בחיישנים כדי למדוד דבר חשוב נוסף, והוא העוצמה של כל פגיעה בראש, כלומר, אם הספורטאי קיבל מכה חזקה או חלשה בראש. החיישן מדווח על עוצמת הפגיעה בראש ככוח-ג' (g-force), שמשמעותו 'שווה-ערך לכוח הכבידה'. ניתן לחשוב על כוחות ג' כעל מה שאסטרונוטים חווים כשמסגרים אותם לחלל. עם זה המוח האנושי חווה כוחות ג' פעמים רבות במהלך יום רגיל. כאשר אתם יושבים בלי לזוז, אתם חווים ג' אחד. כשאתם מזיזים את הראש, כוח הג' משתנה. לדוגמה, כאשר הראש זז בזמן שאתם מתעטשים או הולכים, אתם חווים כ-3 ג'. בעת ריצה או קפיצה, אתם חווים כ-5 ג'. כשאתם מקבלים מכה בפנים באמצע מלחמת כריות, החוויה עשויה להגיע ל-20 ג'. קבלת מכה בזמן משחק פוטבול יכולה להגיע לעוצמת פגיעה של 180 ג' (איור 3) [4].

פגיעה של 40 ג' ומעלה, מגדילה את הסיכוי לזעזוע מוח או לפגיעה חמורה אחרת. עם זה כיום, מדענים אינם יודעים בדיוק כמה כוח ג' דרושים כדי לגרום לזעזוע מוח. ישנם אנשים הלוקים בזעזוע מוח מפגיעה קלה, עם כוח ג' נמוך. אחרים לא לוקים בזעזוע מוח אפילו לאחר פגיעת ראש קשה, עם כוח ג' גבוה.

כיצד חוקרים פגיעות ראש בשחקני פוטבול צעירים?

ההתרגשות ששחקני פוטבול אמריקאי חשים כאשר הם תופסים את הכדור ורצים איתו לכיוון אזור ההבקעה (End Zone), היא רק סיבה אחת לפופולריות הרבה של ענף ספורט זה בקרב ספורטאים צעירים בארה"ב. מדי שנה, כ-2 מיליון ילדים ברחבי ארה"ב עולים על מגרשי הפוטבול. לצד העובדה שעיסוק בפעילויות ספורטיביות הוא דרך נפלאה עבור ילדים להיות פעילים, קיים חשש מפגיעות ראש, ובנוגע לבטיחות הספורט הזה עבור ספורטאים צעירים. 'פוטבול היתקלות', המערב התקלות של שחקנים על המגרש, הוא סוג הפוטבול הנפוץ ביותר בארה"ב. במשחק זה, המהלך מסתיים כאשר מפילים שחקן על הקרקע. התקלות אלה הן הגורם העיקרי לפגיעות ראש ולזעזועי מוח בפוטבול אמריקאי [5]. פוטבול דגלים הוא סוג של פוטבול שבו אסור להפיל שחקנים על הקרקע. במקום זאת, כדי לסיים מהלך הספורטאים מסירים דגל, או חגורת דגלים, מהשחקן שאצלו נמצא הכדור.

פוטבול דגלים (Flag Football)

סוג של פוטבול אמריקאי שבו חל איסור על התקלות. במקום זאת, כדי לסיים מהלך הספורטאים מסירים דגל, או חגורת דגלים, מהשחקן שהכדור ברשותו.

איור 3

דוגמאות של כוחות ג'י בפגיעת ראש עבור פעילויות שונות*. מקרא (מלמעלה למטה): עוצמה של עד 2 ג'י – הליכה; עוצמה של עד 5 ג'י – עיטוש; עוצמה של עד 5 ג'י – מכה בפנים בזמן מלחמת כריות; עוצמה של עד 65 ג'י – נגיחה בכדור במשחק כדורגל; עוצמה של עד 180 ג'י – מכה בראש בזמן משחק פוטבול.* הדוגמאות הללו מבוססות על מחקרים שהתפרסמו. פגיעות ראש עשויות להתרחש בכל ענף ספורט או פעילות גופנית. כוח הג'י המופעל עשוי להשתנות, בהתאם למשתנים כגון גודל האדם, גילו ומהירות התנועה שלו בזמן פעילות מסוימת.



רצינו לחקור כמה פגיעות ראש שחקן פוטבול אמריקאי צעיר עשוי לספוג במהלך עונת המשחקים, כתלות בסוג הפוטבול שהוא משחק: פוטבול היתקלות, או פוטבול דגלים. חילקנו מגיני שיניים עם חיישנים ליותר מ-540 שחקנים בטווח הגילים שבין 6 ל-14. חלק מהספורטאים שיחקו בקבוצות של פוטבול היתקלות, ואחרים שיחקו בקבוצות של פוטבול דגלים, שבהן כאמור חל איסור על הפלת שחקנים אל הקרקע. כל ספורטאי שיחק מול שחקנים אחרים בטווח הגיל שלו. הספורטאים השתמשו במגיני השיניים המכילים חיישנים בכל אימון ובכל משחק במהלך עונת הפוטבול. בסיום העונה, אספנו את הנתונים מהחיישנים שבמגיני השיניים, אשר כללו מידע על אודות מספר פגיעות הראש שהשחקנים חוו, ולגבי כוחות הג'י של כל פגיעה. כמו כן יכולנו לראות אם הפגיעה אירעה בזמן אימון, או במהלך משחק.

מה גילינו?

מניתוח נתוני החיישנים, עלה כי הספורטאים ששיחקו פוטבול היתקלות ספגו מספר גבוה פי 15 של פגיעות ראש (בכל דרגות החומרה) בהשוואה לשחקני פוטבול דגלים, בזמן משחק או אימון [6, 7]. נוסף על כך נמצא כי שחקני פוטבול היתקלות חוו מספר גבוה פי 23 של

פגיעות ראש חמורות בזמן משחק או אימון, לעומת שחקני פוטבול דגלים [6]. הן שחקני פוטבול היתקלות הן שחקני פוטבול דגלים היו מועדים יותר לספוג פגיעות ראש במהלך משחקים מאשר במהלך אימונים, אך שחקני פוטבול היתקלות ספגו כמעט פי 20 פגיעות ראש במהלך משחקים בהשוואה לשחקני פוטבול דגלים [7].

כיצד הופכים את ענף הפוטבול בטוח יותר עבור ספורטאים צעירים?

תוצאות המחקר שערכנו מצביעות בבירור על כך ששחקני פוטבול היתקלות סופגים הרבה יותר פגיעות ראש לעומת שחקני פוטבול דגלים. כדי להגן על שחקני פוטבול אמריקאי צעירים מפני פגיעות ראש וזעזועי מוח ישנם כמה צעדים שאפשר לנקוט:

- בפוטבול דגלים – כיוון שפגיעות הראש בענף זה הן מועטות וחמורות פחות, ניתן להגדיל את מספר התוכניות שבהן משחקים פוטבול דגלים, וכך, לספק לילדים אפשרויות רבות יותר לשחק את הגרסה הזו של המשחק.
- בפוטבול היתקלות – כדי להפוך ענף זה בטוח יותר, אפשר לצמצם את מספר התרגולים הכוללים היתקלות, כלומר הפלת השחקן לקרקע.
- ניתן לאכוף בצורה טובה יותר חוקים וענישה, ולהחיל עונשים על שחקנים הפוגעים בראשיהם של שחקנים אחרים.
- מדענים מנסים לשפר את משטחי המשחק, הריפוד וקסדות הפוטבול בענף הפוטבול האמריקאי כדי לסייע להגן על שחקנים מפני פגיעות. כיוון שהמוח צף בתוך נזל שנמצא בתוך הגולגולת, קסדות פוטבול לא יכולות למנוע מהמוח לזוז בתוך הגולגולת לאחר פגיעת ראש. לכן אין ביכולתן של הקסדות הללו למנוע את כל זעזועי המוח. בכל זאת, קסדת פוטבול אמריקאי המותאמת כראוי לראש יכולה לעזור בהגנה על השחקן מפני שברים בגולגולת, ולהפחית את הנזק הנגרם למוח כתוצאה מפגיעה חמורה בראש.

כאשר מדענים ממשיכים לחקור פגיעות ראש בפוטבול אמריקאי, הם יכולים ללמוד עוד כיצד פגיעות אלה עלולות להשפיע על מוחות של ספורטאים צעירים. ידע זה יכול גם לסייע להורים ולמדריכי תוכניות הספורט ללמוד על אודות הדרכים הטובות ביותר להפחית את הסיכויים לזעזועי מוח ולפציעות אחרות. כך, ילדים יכולים ליהנות מהיתרונות של עיסוק בפעילות ספורטיבית, תוך שמירה והגנה על בטיחות מוחותיהם!

הערת המְחַבֵּר

הממצאים והמסקנות המפורטים בכתב יד זה הם של המְחַבֵּר, ולא בהכרח מייצגים את העמדה הרשמית של המְרַכְזִים לבקרת מחלות ולמניעתן.

מאמר המקור

Waltzman, D., Sarmiento, K., Devine, O., Zhang, X., DePadilla, L., Kresnow, M. J., et al. 2021. Head Impact Exposures Among Youth Tackle and

Flag American Football Athletes. *Sports Health*. 13:1941738121992324. doi: 10.1177/1941738121992324

מקורות

1. Centers for Disease Control and Prevention and National Center for Injury Prevention and Control. 2003. *Report to Congress on Mild Traumatic Brain Injury in the United States: Steps to Prevent a Serious Public Health Problem*.
2. Lumba-Brown, A., Yeates, K. O., Sarmiento, K., Breiding, M. J., Haegerich, T. M., Gioia, G. A., et al. 2018. Centers for Disease Control and Prevention guideline on the diagnosis and management of mild traumatic brain injury among children. *JAMA Pediatr*. 172:e182853.
3. Centers for Disease Control and Prevention. 2019. *Report to Congress on Traumatic Brain Injury in the United States: Epidemiology and Rehabilitation*. National Center for Injury Prevention and Control; Division of Unintentional Injury Prevention. Available online at: https://www.cdc.gov/traumaticbraininjury/pdf/tbi_report_to_congress_epi_and_rehab-a.pdf (accessed September 21, 2019).
4. Kelley, M. E., Urban, J. E., Miller, L. E., Jones, D. A., Espeland, M. A., Davenport, E. M., et al. 2017. Head impact exposure in youth football: comparing age- and weight-based levels of play. *J. Neurotrauma* 34:1939–47. doi: 10.1089/neu.2016.4812
5. Marar, M., McIlvain, N. M., Fields, S. K., and Comstock, R. D. 2012. Epidemiology of concussions among United States high school athletes in 20 sports. *Am. J. Sports Med.* 40:747–55. doi: 10.1177/0363546511435626
6. Waltzman, D., Sarmiento, K., Devine, O., Zhang, X., DePadilla, L., Kresnow, M. J., et al. 2021. Examination of head impact exposures among youth tackle and flag football athletes. *Sports Health*. 13:1941738121992324. doi: 10.1177/1941738121992324
7. Sarmiento, K., Waltzman, D., Devine, O., Zhang, X., DePadilla, L., Kresnow, M. J., et al. 2021. Differences in head impact exposures between youth tackle and flag football games and practices: potential implications for prevention strategies. *Am. J. Sports Med.* 49:2218–26. doi: 10.1177/03635465211011754

פורסם אונליין: 17 בדצמבר 2024

נערך על ידי: Lesley K. Fellows

מנחים מדעיים: Mukul Mukherjee

ציטוט: Sarmiento K | Waltzman D (2024) פוטבול אמריקאי – הזדהו על הראש! Front. Young Minds. doi: 10.3389/frym.2021.652519-he

תורגם והתאם מ: Sarmiento K and Waltzman D (2021) American Football: Watch Your Head! Front. Young Minds 9:652519. doi: 10.3389/frym.2021.652519

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

זכויות יוצרים © Sarmiento | Waltzman 2024. זהו מאמר בגישה פתוחה שמופץ תחת תנאי רישיון [Creative Commons Attribution License \(CC BY\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/). השימוש, ההפצה או ההעמקה מותרים לשימוש בפורומים אחרים ובלבד שיינתן קרדיט למחברים המקוריים ולבעל זכויות היוצרים, ושהפרסום המקורי בעיתון זה מצוטט בהתאם למקובל באקדמיה. השימוש, ההפצה או ההעמקה אינם מותרים אם הם אינם עומדים בתנאים אלה.

סוקרים צעירים

MRITTIKA, גיל: 14

Mrittika אוהבת לבלות עם בני משפחתה ועם חבריה. תחומי העניין שלה כוללים נגינה בוויולה וביוקלילי; ריקוד; כתיבת שירים; שירה; קריאה וקליגרפיה (אומנות כתיבת האותיות ועיצובן). המקצועות האהובים עליה הם מתמטיקה; מדעי החברה ומוזיקה. בתחום הספורט היא אוהבת את הענפים כדורעף, קראטה וריצה. ההישגים ש-Mrittika מתגאה בהם יותר מכול הם מינויה לעורכת בכירה בצוות העריכה של ספר המחזור שלה, והצטרפותה למקהלה במופעים המתקיימים בבית ספרה. היא זכתה בפרס לתלמידת השפה הזרה המצטיינת של השנה בחטיבת הביניים שלה, והגיעה לשלב הגמר בתחרות כלל-ארצית למדעי המחשב, שבה היא משתתפת. Mrittika שואפת להיות אישה בעלת אופקים רחבים וידע רב.

הכותבים

KELLY SARMIENTO

Kelly Sarmiento היא יועצת בתחום בריאות הציבור, במרכזים לבקרת מחלות, ובמחלקת המניעה למניעת פגיעות. יש, היא מובילה את הקמפיין החינוכי למניעת זעזועי מוח – 'ראש למעלה'. קמפיין זה נוצר במטרה לסייע להגן על ילדים ועל בני נוער מפני זעזועי מוח, ומפני פגיעות ראש חמורות אחרות. כשאינה עובדת, לעיתים קרובות תוכלו למצוא אותה משחקת עם ילדיה, או שותלת בגינה. Kelly שמה לה למטרה לשתול לפחות 10,000 עצים עד שתגיע לגיל 75. [*amiyaal@gmail.com](mailto:amiyaal@gmail.com)

DANA WALTZMAN

Dana Waltzman היא חוקרת מוח וחוקרת התנהגות במרכזים לבקרת מחלות, ובמחלקת המניעה למניעת פגיעות. היא בוחנת דפוסי נתונים כדי להעמיק את הבנתה בזעזועי מוח ובפגיעות מוח טראומטיות אחרות. בזמנה החופשי, היא אוהבת לשחק עם ילדיה ועם הכלב שלה, ולחקור שבילי טיולים חדשים. יום הכיף המושלם מבחינתה יכלול התכרבלות עם ערמת גורי כלבים, וטיול ענקי.

מוזיאון המדע ע"ש בלומפילד ירושלים
متحف العلوم على اسم بلومفيلد القدس
Bloomfield Science Museum Jerusalem



הוצאת פרונטירז מדע לצעירים ישראל
Hebrew version provided by



THE SAGOL NETWORK