

## השפעותיו של טיפול בדימוי מוטורי משולב על הליכה של אנשים עם המיפרזה כרונית כתוצאה משבץ מוחי: מחקר אקראי חצי- צולב

ד"ר רות דיקשטיין (DSc) החוג לפיזיותרפיה, הפקולטה למדעי הרווחה והבריאות, אוניברסיטת חיפה; ד"ר ג'ודי דויטש (PhD) מעבדת "Rivers", המחלקה לשיקום ולמדעי התנועה, האוניברסיטה לרפואה ולרפואת שיניים של ניו ג'רזי, ניוארק, ניו ג'רזי; יונת יואלי (BSc) המחלקה לפיזיותרפיה, בית החולים הגריאטרי-השיקומי פלימן, חיפה; ד"ר מיכל כפרי (PhD) החוג לפיזיותרפיה, הפקולטה למדעי הרווחה והבריאות, אוניברסיטת חיפה; פאתן פלש (MSc) המחלקה לפיזיותרפיה, בית החולים הגריאטרי-השיקומי פלימן, חיפה; ד"ר אילת דונסקי (PhD) ממכללת זינמן לחינוך גופני ולספורט במכון וינגייט, נתניה; עדי עשת (MSc) מהחוג לפיזיותרפיה, הפקולטה למדעי הרווחה והבריאות, אוניברסיטת חיפה; ד"ר ניל אלכסנדר (MD) מהמרכז הגריאטרי הקליני למחקר ולחינוך השייך למכון המחקר לגרונטולוגיה ולרפואה גריאטרית, אוניברסיטת מישיגן, אן ארבור, מישיגן, ארצות הברית.

Dickstein R, Deutsch JE, Yoeli Y, Kafri M, Falash F, Dunskey A, Eshet A, Alexander N. Effects of Integrated Motor Imagery Practice on Gait of Individuals With Chronic Stroke: A Half-Crossover Randomized Study. Arch Phys Med Rehabil. 2013 Jul 18. pii: S0003-9993(13)00536-4. doi: 10.1016/j.apmr.2013.06.031. [Epub ahead of print]

אישור לתרגום המאמר התקבל באוקטובר 2013 מההוצאה לאור Elsevier.  
מתרגמת: אפרת רותם

עצמית בכל הנוגע לנפילות השתפרה קלות בזכות הטיפול בדימוי מוטורי משולב; עם זאת, הממצאים אינם חד-משמעיים. **מסקנות:** ניתן להעניק טיפול בדימוי מוטורי משולב בבית וכך להשפיע לחיוב על ההליכה בבית. עם זאת, הטיפול לא יעיל בשיפור הליכה במרחב הציבורי. להשערותנו, על מנת להשיג מטרה זו, הכרחי כנראה להוסיף אימון גופני בפועל לתרגול בדימויים.

**מילות מפתח:** הליכה; שיקום; מסוגלות עצמית; שבץ.

בשיקום לאחר שבץ מוחי, שיקום ההליכה הוא מטרה מרכזית. שישה חודשים לאחר שבץ, 30% מהסובלים מהמיפרזה עדיין זקוקים לסיוע בהליכה.<sup>1</sup> בהשוואה למבוגרים בריאים בגילם, מהירות הליכתם ירודה בכ-50% וניידותם מחוץ לבית מוגבלת.<sup>3,4,5,6</sup> בנוסף לכך, נרשם אצלם שיעור גבוה של נפילות.<sup>7,8</sup> ופחד מנפילות,<sup>9,10</sup> כמו גם מסוגלות עצמית נמוכה בכל הנוגע לנפילות.

ההיצע של טיפולים בבעיות אלו בקהילה מוגבל עקב משאבים דלים ונגישות מוגבלת למרפאות חוץ. התערבויות בטוחות ולא יקרות המיועדות לתקן קשיי הליכה לצד שיפור הביטחון העצמי והמוטיבציה יכולות להוות פתרון שיעקוף את המחסומים האלו.<sup>1</sup> טיפול בדימויים מוטוריים (דמוי תנועות ללא ביצוע)<sup>11</sup> של פעולות ניידות הוא אחת מהתוכניות שיש להן פוטנציאל לשיפור הליכה לאחר שבץ מוחי.<sup>12,13</sup>

אנו סוברים שניתן לחזק את הטיפול בדימויים מוטוריים למטרת שיפור הליכה כאשר מוסיפים דימויים מוטיבציוניים, ומדמים

### תקציר

**מטרות:** לבחון את ההשפעות של גישה חדשה לשימוש בדימויים מוטוריים המשלבת תכנים מוטוריים ומוטיבציוניים במטרה לשפר יכולות הליכה במטופלים הסובלים מהמיפרזה כתוצאה משבץ מוחי.

**מערך המחקר:** מחקר חצי-צולב המורכב משני שלבים. בשלב 1, המטופלים הוקצו אקראית לקבלת הטיפול הניסויי או לקבלת טיפול הביקורת. בשלב 2, המטופלים שקיבלו בשלב הראשון את טיפול הביקורת - קיבלו את הטיפול הניסויי.

ההתערבות (הטיפול) הניסויית והביקורת ניתנה בבית המטופלים; ההערכות בוצעו במעבדת בית חולים.

**משתתפים:** עשרים ושלושה אנשים המתגוררים בבתיים אשר הליכתם נפגעה עקב המיפרזה כתוצאה משבץ מוחי.

**התערבויות:** ההתערבות הניסויית קרויה "טיפול בדימוי מוטורי משולב" מורכבת מדימויים שמטרתם לשפר את ההליכה בבית ובשכונת המגורים, ובו זמנית גם את תחושת המסוגלות העצמית בכל הנוגע לנפילות. טיפול הביקורת הורכב מתרגילים לביצוע בפועל שמטרתם להביא לשיפור תפקוד הגוף העליון הפגוע.

**מדדי תוצאה עיקריים:** הליכה בתוך הבית, ניידות בבית ובשכונה ומסוגלות עצמית בכל הנוגע לנפילות. המדדים נמדדו לפני ואחרי ההתערבות, ושבוועיים לאחריה.

**תוצאות:** ההליכה בתוך הבית השתפרה משמעותית לאחר יישום ההתערבות הניסויית ( $P < .003$ ) אבל לא אחרי טיפול הביקורת ( $P < .68$ ). הניידות מחוץ לבית לא השתפרה. מסוגלות

פי הניתוח נמצא צורך ב-11 משתתפים לפחות שיקבלו את הטיפול הניסויי בדימוי מוטורי משולב ו-11 משתתפים בקבוצת הביקורת.

המשתתפים חולקו באקראי לקבוצת הטיפול הניסויי ולקבוצת הביקורת; האקראיות התבססה על שיטת מינימיזציה, שהבטיחה חלוקה מאוזנת על פי מהירות ההליכה (מהירות של 42. מ/שנ חילקה את הנבדקים להולכים ברמה "נמוכה" ו"גבוהה")<sup>23,22</sup> וגם איזנה את החלוקה הגילאית והמגדרית.

מערך המחקר - המחקר היה חצי צולב וכלל שני שלבים בני ארבעה שבועות כל אחד. בשלב הראשון, 13 משתתפים הוקצו לטיפול הדימוי המשולב (Integrated: I) ו-12 הוקצו לטיפול הביקורת (C). בשלב 2, הנבדקים שקיבלו תחילה את טיפול הביקורת קיבלו את טיפול הדימוי המשולב. מערך מחקר זה נבחר בשל האפשרות להשוות בין טיפולים (ניסויי למול ביקורת), כמו גם להשוות בין נבדקים שקיבלו את ההתערבות הניסויית (לפני לעומת אחרי).<sup>24</sup> בעבר השתמשו בסוג מחקר דומה כאשר חקרו את ההשפעה של דימוי מוטורי על תסמונת כאב אזורי מורכב.<sup>25</sup>

התערבות הדימוי המשולב שניתנה בשלב 1 כונתה I<sub>1</sub> ("Integrated 1"), וההתערבות הזוהי שניתנה בשלב 2 כונתה I<sub>2</sub>. משתתפים שקיבלו את I<sub>1</sub>, עברו הערכה בעקבות ההתערבות (post-I), מיד לאחר הטיפול, ובדיקת מעקב (FU) - שבועיים לאחר מכן. נערכה גם הערכה בעקבות הטיפול לנבדקים שהוקצו לטיפול הביקורת (post-C); מטרתה הייתה לוודא שלטיפול הביקורת אין אפקט העברה על ההליכה של הנבדקים. הערכת post-C שימשה כהערכה לפני I<sub>2</sub> למטופלי ההצלבה שקיבלו אז את טיפול הדימוי המשולב (I<sub>2</sub>); ההערכות של קבוצה זו נערכו אחרי I<sub>2</sub> ובדיקת המעקב - לאחר שבועיים. תרשים זרימה של תהליך הגיוס ומערך המחקר מוצג בתרשים 1.

הערכות - שתי חוקרות ביצעו את ההערכות (מ.כ., א.ד.) בסמיות לחלוקה לקבוצות הטיפול. כל הנבדקים עברו הערכה בסיסית, שכללה (1) ראיון אישי שמטרתו לקבוע את מגבלות התנועה של המשתתפים ואת מטרות הטיפול (2) ובדיקות תנועה, בדיקה חושית ובדיקת תפקודים קוגניטיביים כולל יכולת דימוי. משתני תוצאה נמדדו בבדיקה המקדימה, לאחר ההתערבות ובבדיקת המעקב.

משתני התוצאה - בדיקת הליכה לעשרה מטרים היוותה המדד העיקרי לניידות בתוך הבית.<sup>26-28</sup> מסוגלות עצמית בכל

באמצעותם עוררות וריגוש. בעבר כבר הוכח הקשר של דימויים אלו לשיפור במסוגלות עצמית.<sup>14</sup> טיפול בדימוי מוטורי מפעיל רשת עצבית רחבה הכוללת אזורים במוח הקשורים לקשב ולעוררות.<sup>15</sup> בשל כך, מתקבל על הדעת שטיפול בדימוי שיכלול מרכיבים מוטיבציונים לצד המרכיבים המוטוריים יגביר אף יותר את הפעילות המוחית הרלוונטית. יש להדגיש כי בתחומי הספורט והמחול משלבים לעתים קרובות מרכיבים של דימויים מוטיבציונים ודווח כי הם מקלים על הביצוע ותורמים לביטחון העצמי.<sup>16-19</sup> עם זאת, להוציא תאור מקרה אחד<sup>14</sup> שפורסם על ידי הצוות שלנו, אין תיעוד ליישום שיטתי של מרכיבים אלו בקרב מטופלים אחרי שבץ מוחי. לפיכך, המטרה העיקרית של מחקר התכנות זה הייתה ליישם ולבחון את התוצאות של התערבות טיפולית בדימויים מוטורים משולבת בדימויים מוטיבציונים שמטרתה לשפר ליקויי הליכה ולבנות מסוגלות עצמית בקרב פרטים אחרי שבץ מוחי החיים בבתיים. שיערנו שיישום ביתי של ה"דימויים המוטורים המשולבים" ישפר את מהירות ההליכה, את הניידות בקהילה ואת המסוגלות העצמית בכל הנוגע לנפילות.

## שיטות

משתתפים - גייסנו משתתפים מתוך מאגר הנתונים של בית החולים הגריאטרי-שיקומי "פלימן" בחיפה. סרקנו את רשימת המשתתפים האפשריים, ולאחר הצגת הפרויקט בשיחה טלפונית, ביקר פיזיותרפיסט בביתם על מנת לקבל את הסכמתם. משתתפים נכללו במחקר אם הם חיים בביתם, אם גילם הוא בין 60 ל-80, ואם עברו שבץ מוחי חד-צדדי 6 חודשים לפחות ולא יותר משנתיים לפני גיוסם למחקר. נכללו במחקר רק מטופלים שדווחו על ניידות מוגבלת בבית ובחוף בשל השבץ המוחי, שתוצאות מבחן המיני-מנטל, שנערך בזמן הביקור בביתם, היה 24 נקודות ומעלה ושלא קיבלו טיפול פיזיותרפי בתקופת המחקר. קריטריוני הפסילה מהשתתפות מהמחקר כללו שימוש בכיסא גלגלים, מחלות קשות, כולל הפרעות פסיכיאטריות ודיכאון, וקשיי תקשורת.

מספר המשתתפים התבסס על ניתוח עוצמה של הגורמים הקובעים הבאים: (1) שיפור קליני משמעותי מינימאלי (SD±) של 14±15 מ/שנ במהירות הליכה בתוך הבית לאחר ההתערבות הניסויית, כפי שדווח במחקרים קודמים,<sup>12,21</sup> ללא שיפור (0±14 מ/שנ) לאחר הטיפול שניתן לקבוצת הביקורת; (2) עוצמה של 80% ו(3) טעות אלפא של 5% או פחות. על

מראש.<sup>27,32,33</sup> בנוסף לכך השתמשנו במדד ה"פעילות המרבית", שהוגדר כמספר הצעדים בדקה בשעה הפעילה ביותר ביום.

הליך המחקר: ההתערבויות - ההתערבות הניסויית כמו גם התערבות הביקורת נעשתה בבתי המשתתפים. ההתערבויות כללו טיפול בן 15 דקות שנערך 3 פעמים בשבוע במשך 4 שבועות. שלוש פיזיותרפיסטיות ביצעו את ההתערבויות. הן עברו תדרוך מוקדם ואחיד אודות דרך הביצוע של הטיפולים. אותה פיזיותרפיסטית טיפלה באותו נבדק בכל הטיפולים.

הנוגע לנפילות נמדדה על פי סולם FESS, Falls-Efficacy Scale, Swedish version<sup>29,30</sup> הדומה לסולם המסוגלת העצמית בנוגע לנפילות של Tinetti ואחרים<sup>31</sup> בתוספת שלוש שאלות שהותאמו לנבדקים שעברו שבץ מוחי. ניידות בשכונת המגורים נקבעה על פי נתונים שנאספו באמצעות (SAM step activity monitor) ש"ענד" כל משתתף לאחר כל הערכה במשך 60 שעות ערוות. מערכת ה-SAM שמשה לעתים קרובות כדי לאמוד ניידות בקהילה לאחר שבץ מוחי, כאשר משתנה התוצאה העיקרי הוא מספר הצעדים בתקופת זמן מוגדרת

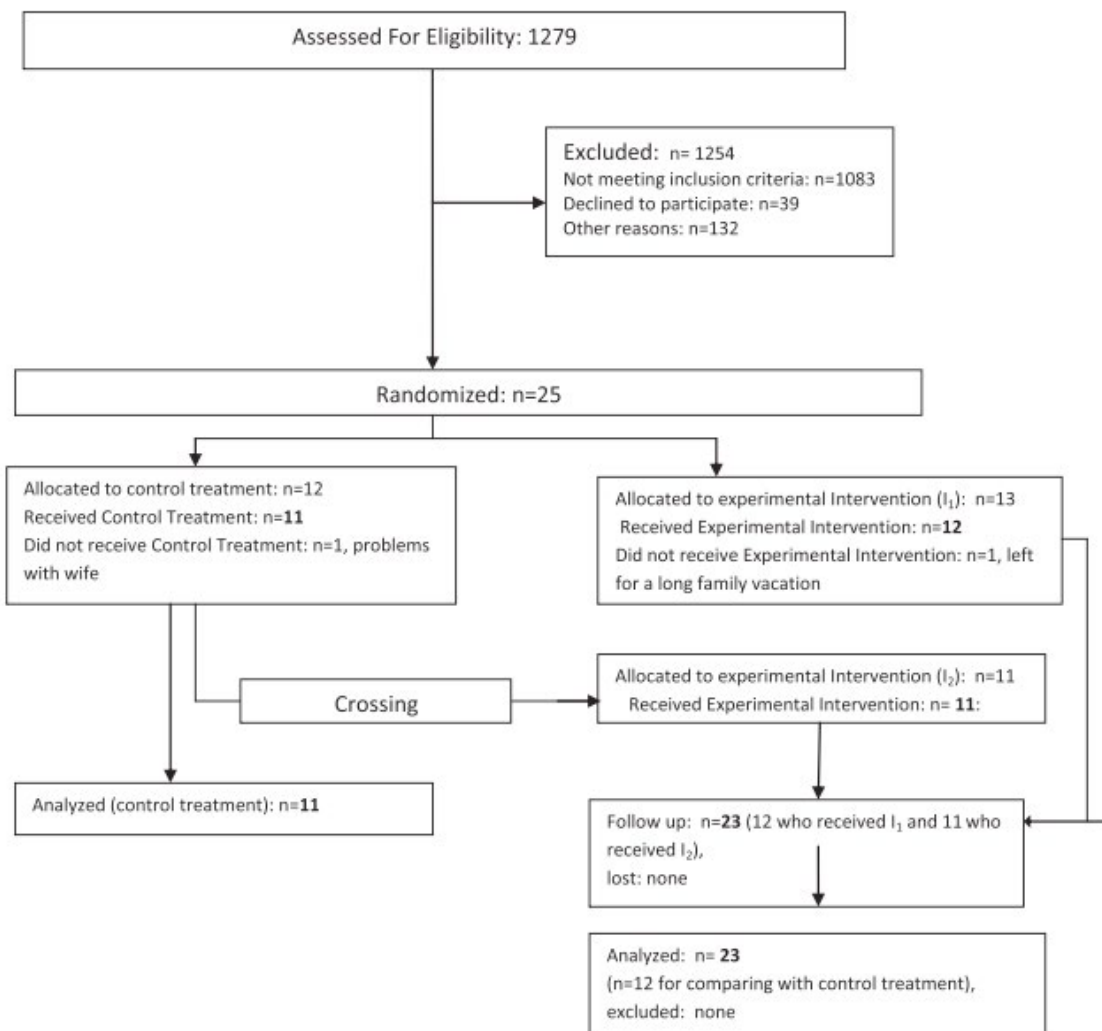


Fig 1 Flowchart of the recruitment process and study design.

הניסיונית וטיפול הביקורת על משתני ההליכה. ביצענו ANOVARM גם כדי לבחון את ההשפעה של ההתערבות הניסיונית על כל 23 הנבדקים בכך שבדקנו את השפעת הזמן (לפני לעומת אחרי ולפני לעומת בדיקת המעקב) כמו גם את ההשפעה של השלבים ( $I_1$  לעומת  $I_2$ ). ערכנו את הבדיקה האחרונה במטרה לזהות אפקט סדר. המטרה הייתה לבדוק אם השפעות ההתערבות הניסיונית בשלב 2 שונות משמעותית מההשפעות המקבילות במהלך שלב 1. יישמנו ANCOVA במטרה לחקור את השפעת ערכי הבסיס של כל משתנה תלוי, כלומר, על השינויים בערכי המשתנים התלויים לפני בהשוואה לאחרי ההתערבות הניסיונית ועל הערכים שולפני ההתערבות בהשוואה לאותם ערכים בבדיקת המעקב.

ניתחנו את תוצאות ה-FESS על פי מבחן t. נעזרנו גם במבחני t מזווגים להשוואה מהירות ההליכה בין התוצאות לאחר ההתערבות לבין התוצאות לפני ההתערבות בקרב הנבדקים בכל קבוצת טיפול. כמו כן יישמנו את Holm's step-down analysis על מנת לחשב רמת מובהקות נצפית מותאמת (adjusted P values) בקרב כל המשתנים התלויים, במטרה למנוע ריבוי טעויות מסוג ראשון.

חישבנו את ה-ES (effect size) על ידי אינדקס d<sup>35,36</sup>. רמת המובהקות נקבעה ל-0.05. והמובהקות השולית ל-0.06. עד 1.

## תוצאות

משתתפים - מאפייני המשתתפים מפורטים בטבלה 1. ניתן להשוות בין גיל, מגדר וקטגוריית ההליכה של הנבדקים שהוקצו להתערבות  $I_1$  ולטיפול הביקורת (גיל: 71.3 ו-72.2 שנים בהתאמה; מגדר: 3 ו-4 נשים, בהתאמה). בשתי ההתערבויות נקבע כי 6 נבדקים הולכים ברמה גבוהה והשאר הוגדרו כהולכים ברמה נמוכה. מידע מפורט על עזרי ההליכה והליכה עצמאית מוצג בטבלה 2, ואילו מידע בסיסי על מאפיינים קוגניטיביים ומוטוריים רלוונטיים נמסר בנפרד בנוגע למשובצים ל- $I_1$  ולמשובצים לטיפול הביקורת, כפי שניתן לראות בטבלה 3.

מהירות הליכה (מבחן הליכה ל-10 מטרים) - מהירויות ההליכה הממוצעות של הנבדקים שטופלו ב  $I_1$  היו  $51 \pm 35$ ,  $59 \pm 39$ , ו-  $67 \pm 46$ . מטרים לשנייה, לפני, אחרי ובבדיקת המעקב, בהתאמה. המהירויות הממוצעות של הנבדקים שקיבלו את טיפול הביקורת היו  $51 \pm 31$ , ו-  $52 \pm 30$ . מטרים לשנייה במדידות לפני וב-post-C, בהתאמה, משמע, לא חל שינוי לאחר טיפול הביקורת.

ההתערבות הניסיונית: טיפול בדימוי משולב - משימות ההליכה לטיפול בדימוי מוטורי נבחרו על פי מטרת המשתתפים. לאורך שלושת ימי הטיפול באותו שבוע נעשה שימוש באותו התרחיש וזה הוחלף בתחילת כל שבוע. כל הטיפולים נערכו כשהנבדקים ישבו על כורסה בעיניים עצומות. כל טיפול התחיל והסתיים בתרגילי הרפיה שארכו שלוש דקות.<sup>12</sup> כל טיפול כלל דימוי הליכה בשלוש סביבות - שלוש דקות בכל סביבה: בית הנבדק, מרחב ציבורי סגור, (למשל קניון), ומרחב ציבורי פתוח, (למשל רחוב). בסך הכל זמן הטיפול עמד על תשע דקות. על מנת לחדד את הדימוי נעזרנו במרחבים ציבוריים שהנבדקים מכירים.

שילבנו בטיפול דימוי קינסטטי כמו גם דימוי ויזואלי של פעילויות ההליכה כמו גם דימוי מוטיבציוני שמטרתו להגביר את העוררות, את היכולת לפתור בעיות, ולעורר תחושה של שביעות רצון. על בסיס עבודתו המקורית של Paivio<sup>18</sup>, המרכיבים המוטיבציוניים כוללים דימוי מוטיבציוני כללי (Motivational General-Mastery) (הווה אומר דימוי המחזק את הביטחון העצמי); עוררות כללית מוטיבציונית כללית (Motivational General-Arousal) (הווה אומר דימוי של עוררות ושל פתרון בעיות); וספציפיות מוטיבציונית (Motivational Specific) (הווה אומר דימוי של תוצאות חיוביות המקושרות לשביעות רצון לאחר השלמת משימה).<sup>17,18</sup> ניתן למצוא דוגמה ליישום ההתערבות בנספח 1.

טיפול הביקורת - טיפול הביקורת הורכב מפיזיותרפיה לזרוע הפגועה. הוא כלל 3 סוגי תרגילים, שכל אחד מהם נמשך 3 דקות: (1) תרגיל הושטה-העברה (למשל הושטת כפית לפה); (2) תרגיל דו-ידי (למשל, קיפול בגדים); (3) ומניפולציה חד-צדדית בגף הפגוע (למשל, הכנסת פריטים לצנצנת). המשימות התפקודיות שנבחרו על פי צרכי הנבדק לא כללו ניידות.<sup>34</sup> אותן משימות בוצעו לאורך שלושת ימי הטיפול בשבוע והוחלפו בתחילת כל שבוע. מכיוון שלכל המשתתפים היו מוגבלויות מוטוריות בשל שיתוק הגף העליון טיפול הביקורת עודד את שיתוף הפעולה של הנבדקים.

ניתוח הנתונים - שני נבדקים נשרו מהמחקר, והמדגם הסופי שנותר כלל 23 נבדקים. 12 קיבלו רק את התערבות  $I_1$  ו-11 קיבלו את טיפול הביקורת במהלך שלב 1 ואת ההתערבות הניסיונית במהלך שלב 2 ( $I_2$ ).

השתמשנו בניתוח מדידות חוזרות (RM) כחלק מניתוח השוונות (ANOVA) על מנת להשוות את ההשפעות של ההתערבות

**Table 1** Major demographic characteristics of participants

Participants	Age (y)	Sex (Women/Men)	Weeks From Stroke	Body Side Affected (R/L)	No. of Insults (One/Recurrence)	Nature of Stroke (I/H)	Stroke Site*
All subjects	72±6.9	7/16	76.5±46	10/13	18/5	18/5	C=6 SC=11 C+SC=1
Assigned to I <sub>1</sub> intervention	71.3	3/9	66.3±39.3	5/7	9/3	9/3	C=2 SC=6 C+SC=1
Assigned to control	72.2	4/7	83.4±55.4	5/6	9/2	9/2	C=4 SC=5

NOTE. Values are mean ± SD or n.

Abbreviations: C, cortical; C+SC, cortical + subcortical; H, hemorrhagic; I, ischemic; L, left; R, right; SC, subcortical.

\* In 5 subjects, stroke site was not determined.

באמצעות RM ANOVA השונו שינויים במהירות ההליכה בין המצב לפני ההתערבות הניסויית ולאחריה ובין שינויים מקבילים לפני טיפול הביקורת ולאחריה. מן הנתונים עלתה מובהקות שולית בנוגע לאפקט האינטראקציה בין זמן (לפני לעומת אחרי) ובין סוג ההתערבות ( $F(1,20)=2.87, P \leq .1$ ), שהצביעה על עלייה במהירות לאחר ההתערבות הניסויית, אבל לא לאחר טיפול הביקורת. מבחני t מזווגים העלו כי להתערבות הניסויית היה אפקט חיובי מובהק על מהירות ההליכה ( $t(11)=3.95, P \leq .002$ ), ואילו לטיפול הביקורת לא היה אפקט כזה ( $t(10)=.41, P \leq .69$ ).

**Table 2** Number of subjects using walking aids and human assistance, by assignment to either the experimental or control intervention during phase 1 of the study

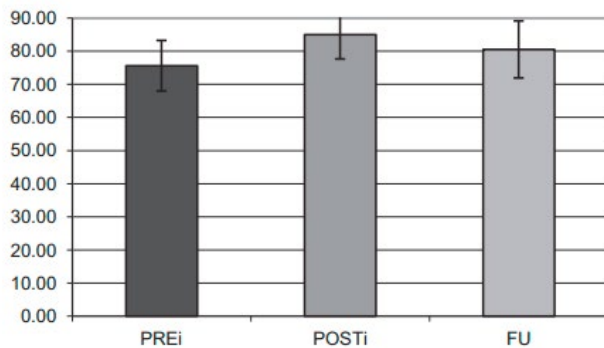
Assistance	Integrated Imagery Intervention (I <sub>1</sub> )	Control Intervention	Assistance and/or Supervision *
No walking aid	3	2	
Cane (single legged)	2	3	3
Four-points cane	4	3	3
Walker	3	3	6

\* Supervision or assistance of another person was required for out-of-the-home walking.

מבחינת 23 הנבדקים, ההשוואה בין מהירות ההליכה לפני ואחרי ההתערבות הניסויית העלתה כי ההתערבות גורמת לאפקט מובהק ( $F(1,21)=11.23, P < .003$ ), ללא אינטראקציה עם האפקט של שלב (פאזה) המחקר. כלומר, מהירותם של כל הנבדקים עלתה לאחר ההתערבות הניסויית בין אם זו נעשתה במהלך שלב 1 (I<sub>1</sub>) או שלב 2 (I<sub>2</sub>). השוואה בין הערכים שנרשמו לפני ההתערבות ובזמן המעקב הניבה תוצאות דומות ( $F(1,19)=12.68, P \leq .002$ ), ללא אינטראקציה עם השלב. גם רמת המובהקות הנצפית המותאמת, שמחושבת על פי ה-step-down analysis, מובהקת לשתי המדידות, אחרי ההתערבות ובבדיקת המעקב ( $P < .01$ ).



מסוגלות עצמית בנוגע לנפילות - תוצאות ה-FESS לאחר ההתערבות הניסויית עלו באופן מובהק יחסית להערכה ללפני ההתערבות ( $t_{10}=2.46, P \leq .03$ ), והן מצביעות על עלייה במסוגלות העצמית בכל הנוגע לנפילות. לשינוי המקביל בתוצאות ה-FESS בקרב קבוצת הביקורת נמצאה מובהקות שולית ( $t_{10}=2.06, P \leq .07$ ). עם זאת, ההבדל בשינויים בין נבדקים שקיבלו את  $I_1$  ובין אלו שקיבלו את טיפול הביקורת לא היה מובהק ( $t_{20}=.44, P \leq .67$ ).



Note: maximal score is 130.

**Fig 2** Mean FESS scores (SEM) of all subjects before application of the integrated imagery practice (PREi), at termination of the intervention period (POSTi), and at 2-week FU.

לאחר יישום ההתערבות הניסויית השתפרו הציונים בסולם FESS בקרב 23 הנבדקים, עם רמת מובהקות שולית ו-ES נמוך ( $t=1.68, P \leq .10, ES=.36; 95\% CI, -.07 \text{ to } .80$ ). בבדיקות המעקב לא נרשמה עלייה נוספת בתוצאות FESS (טבלה 2).

לאחר step down analysis, תוצאות ה-FESS איבדו את מובהקותן (רמת מובהקות נצפית מותאמת ו- $P < .65$  ו- $P < .43$  אחרי ההתערבות ובבדיקת המעקב, בהתאמה).

## דיון

בהתאם להשערה, מהירות ההליכה השתפרה באופן מובהק לאחר ההתערבות לשיפור ההליכה באמצעות טיפול דימוי מוטורי משולב, אבל לא לאחר משימות הביקורת. עם זאת, לא נרשם שיפור מובהק במסוגלות העצמית בכל הנוגע לנפילות ובניידות בקהילה.

האפקט החיובי של טיפול דימוי מוטורי על הליכה בתוך

**Table 3** Major sensorimotor and imagery-related characteristics of participants, represented separately for subjects who first received the integrated motor imagery intervention ( $I_1$ ) and for those who received the control treatment

Parameter	Intervention Type	
	Integrated Imagery ( $I_1$ )	Control
MMSE	27.6±2.0	27.4±2.9
FM test score for lower extremity <sup>37</sup>	24.5±7.0	23.8±5.6
KVIQ-V	21.4±5.0	19.3±7.8
KVIQ-K	20.8±5.1	16.1±6.6
Mental chronometry—short*	14.1±10.2	10.6±6.9
Mental chronometry—long†	21.1±17.2	17.3±10.1
WM forwards	5±1.7	6.3±2.1
WM backwards	4.2±2.0	5.0±2.4
Kinesthesia	Impaired n=4	Impaired n=4
Superficial tactile sensation	Impaired n=5	Impaired n=3

NOTE. Values are mean ± SD or as otherwise indicated.

Abbreviations: FM, Fugl-Meyer; KVIQ, Kinesthetic and Visual Imagery Questionnaire (maximal score for each perspective is 25<sup>38</sup>); MMSE, Mini-Mental State Examination<sup>20</sup>; WM, spatial working memory (spatial span) test (maximal [best] score for forward test is 14 and for backward test, 12).<sup>39</sup>

\* Mental chronometry—short: estimated time (s) of walking a straight route of 10m, using imagery.

† Mental chronometry—long: estimated time (s) of walking a straight route of 20m, using imagery.

ANCOVA הצביעה על כך שאין למהירות ההתחלתית השפעה על סדר הגודל של העלייה במהירות. ה-ES של טיפול הדימוי המשולב היה כמעט גדול ומובהק ( $ES=.71; 95\% \text{ confidence interval (CI), } 26-ES=.59; 95\% \text{ CI, } (1.18; p \leq .002)$ ), כולל בבדיקת המעקב ( $ES=.59; 95\% \text{ CI, } (1.12-1.06; p \leq .002)$ ).

ניידות בקהילה: מספר צעדים ופעילות מרבית - לא נרשם שינוי מובהק במספר הצעדים לאחר יישום ההתערבות הניסויית או טיפול הביקורת. מספר הצעדים הממוצע ± סטיית תקן במהלך תקופת המדידות לכל הנבדקים היה  $1037 \pm 4577$  במדידה שלפני ההתערבות הראשונה, ו- $1278 \pm 5295$  בבדיקת המעקב. השוואת מספר הצעדים בין לפני ההתערבות הראשונה לבין במדידה שלאחר הטיפול כמו גם עם בדיקת המעקב העלתה שאין אפקט מובהק לטיפול הדימוי המשולב על מספר הצעדים. בנוסף, לטיפול דימוי משולב לא היה אפקט מובהק על ה"פעילות המרבית".

לחיוב על המסוגלות העצמית. העלייה בתוצאות סולם FESS לאחר ההתערבות הניסויית רמזה כי לטיפול בדימוי יש השפעה חיובית; למרות זאת, נרשם שיפור גם לאחר טיפול הביקורת, והצביע על כך שאולי ביקור הבית משפיע בפני עצמו. ניתן לתלות חלקית את הממצאים הלא מובהקים שלנו בערכי FESS שהיו גבוהים מלכתחילה (ראו טבלה 2). כפי הנראה, ההסכמה של המשתתפים להשתתף במחקר הובילה לכך שנכללו במחקר מטופלים בעלי רמה גבוהה של מסוגלות עצמית ומוטיבציה מלכתחילה; ולכן לא היה מקום רב לשיפור. ייתכן כי מדגם שיכלול אנשים לאחר שבץ מוחי בעלי מסוגלות עצמית נמוכה יקבע טוב יותר האם דימוי מוטיבציוני יכול להגביר את המסוגלות העצמית.

מגבלות המחקר - המדגם הקטן ותקופת הטיפול והפעילות הקצרה אולי מסבירים את העדר המובהקות הסטטיסטית שנמצאה בבדיקת הניידות בקהילה ובבדיקת המסוגלות העצמית בכל הנוגע לנפילות. אמנם המינון הספיק לשפר את מהירות ההליכה בתוך הבית, אך אולי היה צורך בטיפול ארוך יותר שישפר את סיבולת ההליכה וישתלב גם באימון גופני. במחקרים מוצלבים מומלץ לכלול תקופת "התנקות" על מנת לשלוט בהשפעות הפוטנציאליות של אפקט ההעברה על טיפול הביקורת. עם זאת, בקרב מטופלים עם המיפריזה כרונית, אין כל הוכחה לכך שטיפול בגף העליון בשיבה משפיע על ניידות. נוסף על כך, המדידות שבוצעו בסוף טיפול הביקורת העלו כי השיפור בהליכה נותר יציב, כך שלא היתה כל סיבה לדחות את שלב 2. בשל כך הרגשנו שחינוי להמשיך את התוכנית ללא הפרעה על מנת למנוע נשירה.

### מסקנות

בקרב פרטים החיים בבתייהם הסובלים מהמיפריזה כתוצאה משבץ מוחי, טיפול בדימוי מוטורי משולב שיפר את ההליכה בתוך הבית ונראה שיש לו השפעה חיובית על מסוגלות עצמית בכל הנוגע לנפילות. בבדיקת המעקב לא נרשמה הפחתה בהשפעות אלו. במחקר זה ניתן היה להעניק את הטיפול בבית המטופלים, עם זאת, יש הצדקה נרחבת לשחזר את המחקר הנוכחי ולתכנן מחקרים נוספים שמטרתם תהיה לחשוף שינויים בניידות בקהילה ובמסוגלות העצמית. שילוב של אימון גופני ואימון מנטלי אולי יקדם בעילות רבה יותר ניידות בקהילה מאשר טיפול הדימוי לבדו.

הבית אינו מפתיע, לאחר ששיפור בזכות טיפול בדימויים מוטורים הודגם כבר בעבר. ES (effect size) <sup>12,40</sup> שעומד על 0.7, כפי שדווח כאן, כמו גם ES של 0.64. שתועד על ידי Dunsky ואחרים,<sup>12</sup> הינו גבוה מ-ES של 0.51. שדווח במטא - אנליזה שנעשתה לאחרונה.<sup>41</sup> כנראה, שונות גדולה בקרב הנבדקים ובין המשימות מסבירה את האפקט המתון שדווח במטא - אנליזה. בנוסף לכך, במחקר שלנו נכלל מרכיב מוטיבציוני, שאולי הגביר את האפקט של טיפול הדימוי.

מגמת השיפור בהליכה בבית אכן מעודדת, אבל התאכזבנו מהתוצאה שאין התקדמות מובהקת בניידות בקהילה. מספר גורמים יכולים להסביר את ההבדל בין השינוי בניידות בבית לבין הניידות בקהילה. ראשית, סביר להניח שלפני שחרורם מבית החולים התאמנו הנבדקים במשימה שנכללה במבחן ההליכה לעשרה מטרים. שנית, מכיוון שלכל הנבדקים היתה יכולת הליכה כלשהי בתוך ביתם, יכול להיות שהם תרגלו פעילויות הליכה במהלך חיי היום-יום בבית. שלישית, אנחנו מניחים שהעיסוק בדימוי מוטורי של פעילויות הליכה בבית זירז והגביר את הביצועים הכרוכים בחיי היום-יום. העובדה שגם בין סוף ההתערבות הניסויית ובין בדיקת המעקב נרשם שיפור, כמו גם שלא נרשמה ירידה במהירות ההליכה, מחזקת את ההנחה המוקדמת שהליכה בפועל בתוך הבית משתפרת במהלך התוכנית כמו גם לאחר יישומה. לכן, על אף שפעילות גופנית לא היתה אחד ממרכיבי ההתערבות הניסויית, התוצאות מאשרות דיווחים קודמים שההישגים מאימון מנטאלי לצד אימון גופני גבוהים יותר מאלו של אימון מנטאלי בלבד או אימון גופני בלבד.<sup>42,43</sup> בניגוד להליכה בין כתלי הבית, רק לעתים רחוקות מבצעים במחלקות שיקומיות משימות הליכה בשטחים ציבוריים ומטופלים הסובלים מהמיפריזה מבצעים משימות שכאלו לעתים נדירות ביותר.<sup>4,44,45</sup> כפי הנראה, באימון הדימוי המוטורי המשלב את המשימות האלו חסרים מרכיבים המשפרים חוזק וסיבולת, שניתן למצוא באימון הגופני. יתר על כן, התצפיות שלנו מעלות כי משתנים חיצוניים, כמו תנאי המחיה ומעורבות של בני משפחה, השפיעו במידה ניכרת על מינון ההליכה בקהילה ואולי הטו את השפעות ההתערבות. נראה כי החשיבות של ניידות בקהילה למטופלים לאחר שבץ מוחי מצדיקה הקצאת משאבים לביצוע טיפול בשכונת המגורים מחוץ לבית כמו גם למחקר בסביבה הזו.

שיעורנו כי המאפיין הייחודי הנוסף של המחקר הנוכחי בתוספת אינדוקציה מובנית של דימוי מוטיבציוני ישפיע

**Appendix 1** Example of 1 treatment session of the experimental integrated motor imagery practice intervention

Goals	Motor Imagery— Kinesthetic	Motor Imagery— Visual	Motivational Imagery— Promoting Arousal	Motivational Imagery— Promoting Problem- Solving Specific to the Task	Motivational Imagery—Reward
<b>Home:</b> To answer the phone on time.	Sit to walk: Feel the pressure rise on your feet as your body leans forward...	See your feet making large steps as you walk to the phone at the room corner...	You are walking fast, you feel energetic and determined...	You are making a detour to prevent hurting your grandchild who is crawling on the floor...	You succeeded to lift the phone on time. You are pleased with your achievement.
<b>Public indoors:</b> To buy medicine in the pharmacy at the shopping mall.	Not applied	Look at the pharmacy, see your feet making large steps as you walk through the mall...	You are walking for a long distance without fatigue...	You stand for a moment to let a woman cross your path...	You succeeded to arrive on time to the pharmacy. You feel good about it.
<b>Public outdoors:</b> To arrive by foot to the car in the parking lot, where your husband is waiting for you.	As you walk, feel the strong push of the ground with each step...	See your feet making large steps as you walk...	You are happy and walk fast to your husband...	A cat is passing, you bypass the cat and continue to walk...	You succeeded to arrive on time to the car before your husband calls you. You are very pleased.

## מקורות

- Forster A, Young J. Incidence and consequences of falls due to stroke: a systematic inquiry. *BMJ* 1995;311:83-6.
- Jorgensen L, Engstad T, Jacobsen BK. Higher incidence of falls in long-term stroke survivors than in population controls: depressive symptoms predict falls after stroke. *Stroke* 2002;33:542-7.
- Friedman SM, Munoz B, West SK, Rubin GS, Fried LP. Falls and fear of falling: which comes first? A longitudinal prediction model suggests strategies for primary and secondary prevention. *JAmGeriatrSoc* 2002;50:1329-35.
- Watanabe Y. Fear of falling among stroke survivors after discharge from inpatient rehabilitation. *Int J Rehabil Res* 2005;28:149-52.
- Malouin F, Richards CL, Durand A, Doyon J. Clinical assessment of motor imagery after stroke. *Neurorehabil Neural Repair* 2008;22:330-40.
- Dunsky A, Dickstein R, Marcovitz E, Levy S, Deutsch JE. Home-based motor imagery training for gait rehabilitation of people with chronic post-stroke hemiparesis. *Arch Phys Med Rehabil* 2008;89: 1580-8.
- Roger VL. On behalf of the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Heart disease and stroke statisticsd2012 update: a report from the American Heart Association. *Circulation* 2012;125:e2-220.
- Olney S, Richards C. Hemiplegic gait following stroke. Part 1: characteristics. *Gait Posture* 1996;4:136-48.
- Chen C, Chen H, Tang SF, et al. Gait performance with compensatory adaptations in stroke patients with different degrees of motor recovery. *Am J Phys Med Rehabil* 2003;82:925-35.
- Lord SE, McPherson K, McNaughton HK, Rochester L, Weatherall M. Community ambulation after stroke: how important and obtainable is it and what measures appear predictive? *Arch Phys Med Rehabil* 2004;85:234-9.
- Michael KM, Allen JK, Macko RF. Reduced ambulatory activity after stroke: the role of balance, gait, and cardiovascular fitness. *Arch Phys Med Rehabil* 2005;86:1552-6.
- Zalewski KR, Dvorak L. Barriers to physical activity between adults with stroke and their care partners. *Top Stroke Rehabil* 2011;18:666-75.



13. Malouin F, Richards CL. Mental practice for relearning locomotor skills. *PhysTher* 2010;90:240-51.
14. Deutsch J, Maidan I, Dickstein R. Patient-centered integrated motor imagery delivered in the home with tele-rehabilitation to improve walking for an individual post-stroke. *PhysTher* 2012;92:1065-77.
15. Cre'mers J, Dessoullie`res A, Garraux G. Hemispheric specialization during mental imagery of brisk walking. *Hum Brain Mapp* 2012;33:873-82.
16. Beauchamp MR, Bray SR, Albinson JG. Pre-competition imagery, self-efficacy and performance in collegiate golfers. *J Sports Sci* 2002; 20:697-705.
17. Callow N, Waters A. The effect of kinesthetic imagery on the sport confidence of flat-race horse jockeys. *Psychol Sport Exerc* 2005;6:443-59.
18. Paivio A. Cognitive and motivational functions of imagery in human performance. *Can J Appl Sport Sci* 1985;10:22S-8S.
19. Short S, Tenute A, Feltz D. Imagery use in sports: mediational effects for efficacy. *J Sports Sci* 2005;23:951-60.
20. Folstein M, Folstein S, McHugh P. Mini-Mental State Exam: a practical method for grading the cognitive state for clinicians. *J Psychiatr Res* 1975;12:189-98.
21. Sullivan KJ, Knowlton BJ, Dobkin BH. Step training with body weight support: effect of treadmill speed and practice paradigms on post –stroke locomotor recovery. *Arch Phys Med Rehabil* 2002;83:683-91.
22. Perry J, Garrett M, Gromley JK, Mulroy SJ. Classification of walking handicap in the stroke population. *Stroke* 1995;26:982-9.
23. Schmid A, Duncan PW, Studenski S, et al. Improvements in speed based gait classifications are meaningful. *Stroke* 2007;38:2096-100.
24. Garcia R, Benet M, Arnau C, Cobo E. Efficiency of the cross-over design: an empirical estimation. *Stat Med* 2004;30:3773-80.
25. Moseley GL. Graded motor imagery is effective for long standing complex regional pain syndrome: a randomized controlled trial. *Pain* 2004;108:192-8.
26. Bohannon RW. Comfortable and maximum walking speed of adults aged 20-79 years: reference values and determinants. *Age Ageing* 1997;26:15-9.
27. Mudge S, Stott NS. Timed walking tests correlate with daily step activity in persons with stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2009;90:296-301.
28. Severinsen K, Jakobsen JK, Overgaard K, Andersen H. Normalized muscle strength, aerobic capacity, and walking performance in chronic stroke: a population-based study on the potential for endurance and resistance training. *Arch Phys Med Rehabil* 2011;92:1663-8.
29. Hellstrom K, Lindmark B, Fugl Meyer A. The Falls-Efficacy Scale, Swedish version: does it reflect clinically meaningful changes after stroke? *DisabilRehabil* 2002;24:471-81.
30. Hellstrom K, Lindmark B, Wahlberg B, Fugl-Meyer AR. Self-efficacy in relation to impairments and activities of daily living disability in elderly patients with stroke: a prospective investigation. *J Rehabil Med.* 2003;35:202-7.
31. Tinetti ME, Richman D, Powell L. Falls efficacy as a measure of fear of falling. *J Gerontol* 1990;45:239-43.
32. Donovan K, Lord SE, McNaughton HK, Weatherall M. Mobility beyond the clinic: the effect of environment on gait and its measurement in community-ambulant stroke survivors. *ClinRehabil* 2008;22: 556-63.
33. Roos MA, Rudolph KS, Reisman DS. The structure of walking activity in people after stroke compared with older adults without disability: a cross-sectional study. *PhysTher* 2012;92:1141-7.
34. Davies P. Retraining selective flexion of the arm and hand. In: Davies P, editor. *Steps to follow: the comprehensive treatments of patients with hemiplegia.* Berlin: Springer; 2000. p 221-31.
35. Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences.* 2nd ed. Hillsdale: Lawrence Erlbaum; 1988.
36. Palisano R. Beyond  $p < .05$ . What is the effect size? *PhysOccupTherPediatr.* 2011;31:341-4.
37. Fugl-Meyer A, Jaasko L, Leyman I, Olsson S, Steglind S. The post-stroke hemiplegic patient. 1. A method for evaluation of physical performance. *Scand J Rehabil Med* 1975;7:13-31.
38. Malouin F, Richards C, Jackson P, Lafleur M, Durand A, Doyon J. The Kinesthetic and Visual Imagery Questionnaire (KVIQ) for assessing motor imagery in persons with physical disabilities: a reliability and construct validity study. *J NeurolPhysTher.* 2007;31:20-9.
39. Manual Wiaas. *WMS III stimulus booklet.* Vol 1. 1998.