

# השימוש ב- Wii Fit לטיפול בבעיות שיווי משקל במטופלת קשישה לאחר שבץ מוחי: תאור מקרה

ריקי בראון<sup>1</sup> M Sc, PT, אריה בורשטיין<sup>1</sup> BPT, היידי שוגרמן<sup>2</sup> PhD, PT

<sup>1</sup> מרכז רפואי גריאטרי "בית רבקה" פתח תקווה.

<sup>2</sup> הפקולטה למקצועות הבריאות, קריה אקדמית אונו, קרית אונו.

## תקציר

**רקע:** שיעור הנפילות של אנשים לאחר שבץ מוחי גדול פי שניים מהשיעור באוכלוסייה דומה מבחינת גיל ומין שלא עברה שבץ מוחי. בשנים האחרונות התרחב השימוש במציאות מדומה (VR - Virtual Reality) ככלי טיפולי לתרגול שיווי משקל באוכלוסיות שונות.

**מטרה:** לתאר את השימוש בתוכנת VR מסוג Wii Fit לאימון שיווי משקל במטופלת קשישה לאחר שבץ מוחי.

**שיטות:** מטופלת בת 86 חמישה שבועות לאחר שבץ מוחי, עם ליקוי בשיווי משקל שאפשר הליכה רק בהשגחה צמודה, קבלה ארבעה טיפולים במערכת ה- Wii Fit בנוסף לפיזיותרפיה המקובלת. הטיפולים ב- Wii Fit ניתנו פעמיים בשבוע כאשר משך כל טיפול 45 דקות וכל טיפול כלל ארבעה משחקים שונים. הערכת שווי המשקל נעשתה באמצעות: Berg Balance Scale, Functional Reach, Lateral Reach, Timed Get Up and Go ובדיקת שיווי משקל ממוחשבת (posturography). הבדיקות נעשו לפני ההתערבות וביום האחרון של הטיפול. בנוסף במסגרת הטיפול השלישי נעשתה הערכה של תחושת ה"נוכחות" במטלה וההנאה מהמשחק באמצעות ראיון ושאלון ה-Short Feedback Questionnaire (SFQ).

**תוצאות:** המטופלת דיווחה על הנאה מרובה מהטיפול ועל הרגשת שביעות רצון מזה שהיא מקבלת טיפול מאוד חדשני. בעקבות הטיפול ששילב את ה- Wii Fit בטיפול הסטנדרטי, המטופלת הראתה שיפור במדדי שיווי משקל פוסטורופיים, בסימטריה העמידה במישור הקדמי - אחורי, ושיפור של 10 שניות בתוצאה של TUG. כאשר שוחררה מבית החולים בתום השבועיים בהם שולב הטיפול ב- VR הייתה מסוגלת ללכת עם הליכון בהשגחה מינימלית.

**מסקנות:** ל- Wii Fit יש פוטנציאל לשמש ככלי טיפולי קליני לשיפור שיווי משקל בקרב אנשים מבוגרים לאחר אירוע מוחי. נדרש ניסוי קליני מבוקר על מנת לבסס ממצא זה.

**מילות מפתח:** שיווי משקל, מציאות מדומה, שבץ מוחי, שיקום.

## הקדמה

שיעור הנפילות של אנשים לאחר שבץ מוחי הוא פי שניים מזה של אנשים תואמי גיל ומין שלא עברו שבץ<sup>1</sup>. בדיקות שיווי משקל בחולים עם חולשת צד (hemiparesis) חושפות עליה בתנודות הגוף (Postural Sway) בזמן עמידה סטטית, אסימטריה בנשיאת משקל כאשר רב יותר נישא על הרגל הבריאה, ויכולת ירודה לנוע בגבולות היציבות ללא אובדן שיווי משקל<sup>2,3</sup>. היות וקושי בשמירה על שיווי משקל מהווה גורם סיכון משמעותי ביותר לנפילות<sup>4</sup>, אחת המטרות העיקריות של הפיזיותרפיה בעקבות שבץ מוחי הוא שיפור שיווי המשקל והיציבות<sup>2</sup>. אחת השיטות לתרגול שיווי משקל היא בעזרת פלטות כוח הנותנות מידע לגבי יציבות העמידה<sup>2,5</sup>. מערכות אלה מספקות משוב (ביופידיבק) חזותי או שמיעתי לגבי מיקומו של מרכז המסה (COM - Center of Mass) או מרכז הלחץ (COP - Center of Pressure). המערכות הממוחשבות הטיפוסיות מורכבות בד"כ לפחות משתי פלטות כוח הרושמות את חלוקות והעברות המשקל על כל רגל בזמן עמידה סטטית. המחשב והצג מאפשרים בדיקה ומשוב ראייתי של COM או COP<sup>2</sup>. המשוב תורם לשיפור של היציבות הפוסטורלית (כלומר ירידה בתנודות הגוף), הגברת הסימטריה (חלוקת משקל שווה יותר בין הרגליים) ועליה בגבולות היציבות (המרחק המקסימלי שאדם יכול להישען לכיוון כלשהו ללא אובדן שיווי משקל - Limit Of Stability).

מציאות מדומה (VR - Virtual Reality) היא שיטה נוספת, לתרגול שיווי משקל שהתפתחה מאד בשנים האחרונות<sup>5,6</sup>. VR משמש יותר ויותר ככלי טיפולי לשיקום פיזי באוכלוסיות שונות<sup>7,8</sup>. לשימוש במציאות מדומה בשיקום שבץ מוחי יכולים להיות יתרונות רבים, כך למשל, הטיפול בעזרת VR מאפשר למטפל לבצע את הטיפול בסביבה בטוחה, ומספק אפשרויות ללמידה תוך התנסות מגוונת<sup>9</sup>. מחקרים שנעשו לאחרונה בלמידה מוטורית ובפלסטיות של מערכת העצבים מראים כי חזרות מרובות מביאות לשיפור בלמידה ובשליטה המוטורית. במערכות המציאות המדומה יש משחקים בהם ניתן לאתגר מטופלים בצורה מדורגת מבחינת השליטה המוטורית הנדרשת מהם, תוך כדי קבלת משוב משמעותי, הכולל מידע על ביצוע התנועה (KP - Knowledge of Performance) ומידע על תוצאות

## כלי הערכה

**(SFQ) Short Feedback Questionnaire**: שאלון שתורגם לעברית<sup>9</sup>, מבוסס על גרסתם של Witmer and Singer<sup>13</sup> ובודק את תחושת ה"נוכחות" במשחק (ראה נספח 1). השאלון כולל שש שאלות המעריכות את תחושות הנבדק לגבי: 1) הנאה, 2) הטמעה בסביבה הוירטואלית (3) הצלחה, 4) שליטה, 5) תפיסת הסיבה כתואמת למציאות (6) איכות המשוב. התשובות לשאלות אלה ניתנות בסולם של 1-5 עם ציון מרבי של 30 נקודות. רנד ושותפיה<sup>9</sup>, הוסיפו שאלה נוספת כדי לברר אם המשתתף חש אי נוחות כלשהי במהלך החוויה. בנוסף, המטופלת התבקשה גם לדרג את רמת הקושי של כל משחק בנפרד בסולם של 1 (קל) 5 (קשה).  
**מבחן ברג (Berg Balance) (BBT)**<sup>14</sup>: המבחן פותח כדי להעריך את הליקוי בשיווי המשקל בקרב אנשים מבוגרים, בעזרת הערכת הביצוע של משימות תפקודיות. המבחן נותן מדדים כמותיים של תפקוד בפועל המראים את מידת התועלת של התערבות טיפולית והתקדמות המטופל. המבחן מורכב מ-14 מטלות שונות הדורשות שיווי משקל. כל מטלה מדורגת בסולם של חמש דרגות, הנע בין 0-4. "0" מציין את רמת הביצוע הנמוכה ביותר של מטלה ו-"4" את הרמה הגבוהה ביותר. הציון הגבוה ביותר האפשרי הינו 56.

**(LR) Lateral Reach**<sup>15</sup>, **(FR) Functional Reach**<sup>16</sup>: במבחנים אלה נמדד מרחק הוושטה המקסימלי של הזרוע קדימה או הצידה כאשר הנבדק עומד בעמידת פיסוק (רגליים ברוחב אגן). המבחנים הללו נועדו לאיתור ליקוי בגבולות היציבה (Limit of Stability - LOS) בעמידה. המבחנים מאפשרים למדוד את השינוי בביצוע לאורך זמן. הוושטה של פחות מ-15 ס"מ ב-FR, ו-20 ס"מ במבחן LR נחשבים כמדד מנבא לנפילות. קיימות בספרות נורמות למגוון רחב של גילאים, כולל האוכלוסייה הבוגרת.

**(TUG) Timed Get Up and Go Test**<sup>17</sup>: המבחן בודק את הזמן בשניות שלוקח לנבדק לקום מכסא סטנדרטי עם ידיים, ללכת שלושה מטר במהירות הנוחה לו עם אביזר הניידות שלו, להסתובב ולחזור לישיבה על הכסא. המחברים מתארים קשר הדוק בין מהירות ביצוע המבחן לרמת התפקוד בקהילה. הנורמות המקובלות הן: בין 7-10 שניות - תפקוד נורמאלי, בין 10-20 שניות - יכולת לתפקד באופן עצמאי בקהילה, 20-29 שניות - השגחה ו\או קושי בתפקוד, 30 שניות ויותר - צורך בעזרה בניידות בחיי היום יום. על פי המחברים, מבחן זה נמצא בעל קשר הדוק לנפילות.

הביצוע (KR - Knowledge of Result). העניין בסביבה המדומה מעלה את המוטיבציה ובכך מעודד חזרות מרובות בעצמות מתאימה. למגוון תכונות אלה יש פוטנציאל לשפר את הטיפול ואת תוצאותיו בכל שלבי השיקום<sup>6</sup>.

ה-Wii (של חברת Nintendo) הינה קונסולת משחק המתחברת לצג טלוויזיה וניתנת להפעלה על ידי עזרים (peripherals) שונים המאפשרים אינטראקציה טבעית עם תוכן המטלה הוירטואלית - המשחק. ניתן לשחק על ידי תנועות גפיים המנוטרות על ידי שלט רגיש לתנועה בכל המישורים, ה-Wii-mote, או על ידי תנועות גוף בעמידה על משטח רגיש לתנועה של ה-COP, ה-Wii Fit. המשטח הרגיש הוא למעשה פלטת כוח אלחוטית המתרגמת את חלוקות המשקל הרגעיות של האדם לצרכי שליטה במשחק המתרחש על המסך.

בתקופה האחרונה פורסמו עבודות המצביעות על יתרונות בשימוש ב-Wii לשיקום מבוגרים. למרות שהקונסולה סובלת מהמגבלות של "מוצר מדף" שאינה מאפשרת התאמה ספציפית לצרכים מיוחדים, היא בכל זאת יכולה להתאים למטרות השיקום. מחקרים קודמים<sup>6,9,11</sup> בחנו את ההיתכנות של שימוש במערכות משחקים מסחריות אחרות כגון סוני פלייסטיישן 2 ו-Wii Sport, עבור שיקום, ומצאו אותן מתאימות לאוכלוסיות שונות. מטרת המאמר הנוכחי לתאר את אופן השימוש ב-Wii Fit ואת תוצאות התערבות טיפולית באמצעי זה אצל אישה קשישה שאושפזה למטרת שיקום עקב הפרעות שיווי משקל כתוצאה משבץ מוחי.

## שיטות

## תאור המטופלת

ל.ד., בת 86 אובחנה עם (Vertebro-Basilar Stroke) CT מוח תקין) שהתרחש חמישה שבועות לפני ההתערבות הטיפולית הנוכחית. בתקופה זו עברה טיפולי שיקום בפיזיותרפיה ובריפוי בעיסוק במרכז שיקום גריאטרי. בבדיקה הנוירולוגית נמצאו הליקויים הבאים: ניסטגמוס (Upward), דיסגרפיה וההליכה אטקטית. המבחנים הנוירולוגיים של אצבע אף, עקב - ברך, ודיאדוכיניזיה היו לא תקינים. בבדיקת תפקודי ניידות, ל.ד. הייתה מסוגלת לבצע מעברים מכיסא גלגלים למיטה באופן עצמאי, אך לא הייתה מסוגלת ללכת ללא תמיכה, בשל שיווי משקל רעוע עם נטייה חזקה לנפילה שמאלה. ציון ה-Mini mental State Examination (MMST) היה 26 מתוך 30 הנקודות האפשריות המצביע על מצב קוגניטיבי תקין<sup>12</sup>.

## איור 1. פלטפורמת ה-Wii מונחת על גבי פלטפורמת הפוסטורוגרף הכוללת מעקה, ובכך נשמרת בטיחות המטופל



מתריע ומכוון. לא ניתן להתערב ולשנות את רמות הקושי של המשחקים. בטיפול השלישי הועבר שאלון ה-SFQ בהתייחס לכל אחד מהמשחקים. בתום הטיפול הרביעי, בוצעו שוב המבחנים הקליניים והפוסטורוגרפים. הטיפול באמצעות מערכת ה-Wii Fit התמקד באימון שיווי משקל.

המשחקים של קונסולת ה-Wii Fit שנבחרו לטיפול (איור 2).

**Table Tilt:** מטרת המשחק היא להטות את הלוח שעליו נעים אחד או יותר כדורים באופן שהכדורים נופלים לתוך פתחים הממוקמים בלוח. הטיית הלוח מושגת על ידי העברת משקל בכיוון הנדרש. המשחק מתבצע בקצב אישי ויש מספיק זמן להגיב לשינויים החלים על המסך. אם המטופל נכשל בהכנסת הכדורים בשלב כלשהו המשחק מפסיק מעצמו. במשחק זה המטופל עובד על כל כווני גבולות היציבות, (Limit of Stability - LOS).

**Bubble Balance:** במשחק הזה, המטופל מיוצג על המסך כדמות בתוך בועה הצפה ומתקדמת במורד זרם של נהר. הניווט מתבצע על ידי העברת משקל קדימה ומצד לצד. גם כאן, המשחק הוא בקצב אישי; מהירות הבועה בזרם נקבעת לפי מידת העברת המשקל קדימה (Forward Shift), והמטופל שולט על מיקומו היחסי בתחומי גדות הנהר על ידי העברת המשקל מצד לצד (Lateral Shift). במידה והפרט "נתקל" בשולי הנהר הוא נפסל והמשחק מפסיק.

**Tightrope Balance:** במשחק הזה, המטופל מוצג על המסך כאוטר (avatar) ההולך על חבל דק וירטואלי המתוח בין שני בניינים גבוהים. התקדמות קדימה היא באמצעות צעדים קטנים

**בדיקה פוסטורוגרפית** באמצעות מערכת ממוחשבת (TETRAX), המורכבת מפלטפורמה עם ארבע פלטות כוח, שתיים עבור כל רגל. סידור זה מאפשר ניתוח של השינויים בחלוקות המשקל בין קדמת כף הרגל לבין החלק האחורי (עקבים) של שתי הרגליים. הכוח האנכי נמדד ע"י המערכת, שמחשבת את מיקום מרכז הלחץ (Center of Pressure).

בכל רגע נתון של הבדיקה. המערכת דוגמת במשך 32 שניות בכל מדידה ובתדר איסוף של 32 הרץ. המערכת מודדת את התנודות של ה-COP (Sway) והפלט העיקרי של המערכת הינו מדד היציבות (Stability Index - STI) וציון יציבות (STI - Stability ST). ציון יציבות (ST) מחושב על ידי נרמול מדד היציבות במשקל של הנבדק. ככל שציון ה-ST נמוך יותר היציבות טובה יותר. כמו כן מודדת המערכת את חלוקת המשקל בין החלק הקדמי והאחורי של כל רגל<sup>18</sup>.

במהלך הבדיקה הפוסטורוגרפית הנבדק עומד יחד עם כפות רגליים בזווית של 30 מעלות בין העקבים. הבדיקה הסטנדרטית כוללת שמונה מצבים שונים שנועדו לאתגר את המערכות התחושתיות המשפיעות על שיווי המשקל: עמידה בעיניים פקוחות; עמידה בעיניים עצומות; עמידה על ספוגים בגובה 10 ס"מ בעיניים פקוחות; עמידה על ספוגים בגובה 10 ס"מ בעיניים עצומות; עמידה עם סיבוב ראש ימינה בעיניים עצומות; עמידה עם סיבוב ראש שמאלה, בעיניים עצומות; עמידה עם הראש מוטה לאחור בעיניים עצומות; ועמידה בראש מורכן, בעיניים עצומות.

### פרוטוקול הטיפול

המטופלת הייתה מאושפזת במרכז השיקום הגריאטרי במשך חמישה שבועות בהם קבלה טיפול שיקומי שיגרתי בגישה תפקודית. הטיפולים השגרתיים נמשכו גם במהלך השבועיים בהם קבלה טיפול באמצעות מערכת המציאות המדומה. המבחנים הקליניים והפוסטורוגרפים בוצעו לפני תחילת ההתערבות במציאות המדומה. התערבות זאת כללה ארבעה טיפולים, פעמיים בשבוע, במשך 45 דקות כל טיפול באמצעות ה-Wii Fit. כל טיפול כלל ארבעה משחקים שונים עם חזרה של שלוש פעמים על כל משחק. מטעמי בטיחות, פלטפורמת ה-Wii הונחה על גבי פלטפורמת הכוח של הפוסטורוגרף הכוללת מעקה. (איור 1). ההחלטה האם להיעזר במעקה הייתה נתונה לשיקול דעתה של המטופלת בהתאם לרמת הביטחון שהיא חשה בעת ביצוע המטלות השונות. דרגת הקושי של המשחק בנויה בתוך המערכת באופן שככל שהמטופלת מצליחה יותר, דרגת הקושי עולה ובמידה שהיא נכשלת המשחק לרוב מפסיק או לחילופין

**תוצאות הבדיקות הקליניות**

תוצאות ארבעת המבחנים הקליניים מוצגות בטבלה מספר 2. נצפו שיפורים קלים במבחן ברג, FR ו- LR. חל שיפור משמעותי של 10 שניות במבחן TUG מציון של 38 שניות ל- 28 שניות בסיום הטיפולים.

**טבלה 2. תוצאות המבחנים הקליניים**

TUG (sec)	Left lateral reach (cm)	Right lateral reach (cm)	Functional reach (cm)	BBS (max 56)	מבחן
38	16	17	22	44	לפני
28	17	20	25	47	אחרי

**פוסטורוגרפיה (Posturography)**

תוצאות המבחנים הפוסטורגריים בהם חלו שינויים לאחר ההתערבות מוצגים בטבלה 3. איור 3 מדגים את המסלול של מרכז הלחץ בעמידה עם ראש מוטה אחורה בעיניים עצומות לפני ההתערבות (בשמאל) ואחרי ההתערבות (מימין). בעוד שבחלק מהמבחנים לא היו שינויים בערכי המדידה, נצפו הבדלים בבדיקה בעיניים פתוחות על משטח קשיח ובבדיקה בה הראש היה מוטה אחורה כשהעיניים עצומות. יתרה מזאת, לפני ההתערבות המטופלת לא הייתה מסוגלת לבצע את המדידות על משטח רך (בעיניים עצומות ופתוחות) לחלוטין, ובתום ההתערבות כן הייתה מסוגלת לכך.

**טבלה 3. תוצאות מבחנים פוסטורוגראפיים**

אחרי התערבות		לפני התערבות		עמדת מוצא
מדד יציבות	חלוקת משקל קדמית/אחורית (%)	מדד יציבות	חלוקת משקל קדמית/אחורית (%)	
26.1 (נורמה 11.7)	30/70 (נורמה 50/50)	29.6 (נורמה 11.7)	24/76 (נורמה 50/50)	עיניים פתוחות, משטח קשיח
27 (נורמה 14.8)	39/61 (נורמה 55/45)	34.7 (נורמה 14.8)	17/83 (נורמה 55/45)	ראש מוטה אחורה, עיניים עצומות
30.6 (נורמה 14.5)	70/30 (נורמה 40/60)	לא הצליחה		עיניים פתוחות, משטח רך
40.2 (נורמה 21.9)	51/49 (נורמה 43/57)	לא הצליחה		עיניים עצומות, משטח רך

במקום על הפלטפורמה. הדמות המייצגת את האדם נוטה ליפול לצדדים ועל המטופל לייצב את הדמות על החבל על ידי העברת מסת הגוף שלו לכיוון הרצוי. במידה והאואטר נופל לתהום, המשחק מפסיק. מטרת המשחק היא שליטה על גודל התנועה הפסטורלית, Sway, תוך כדי ביצוע צעדים מהירים ומתואמים לסיפור.

**Torso and Waist Twist**: במשחק הזה, האדם מתבקש לחקות את התנועות המודגמות על ידי דמות המופיעה על המסך. המשתתף אמור להרים את זרועותיו לצדדים בגובה הכתף ולבצע רוטציה במישור האופקי וגם להתכופף קדימה תוך כדי רוטציה באופן שהוא מגיע עם יד שמאל לקרסול רגל ימין ולהפך. במשחק זה, המטופל אמור לבצע את התנועה ללא תזוזה של מרכז הכובד כפי שמדגים האואטר, מטרת המשחק לבצע תנועות ידיים ורוטציות גוו עם תנועה מינימאלית של COP. המטופל מקבל מהמערכת פידבק המצביע על רמת ההצלחה בהתאם לסולם פנימי של ה-Wii, ללא קשר למצבו הקליני. תוצאות המשחקים לא נלקחו בחשבון כחלק ממדדי העבודה.

**איור 2. ארבעת המשחקים של Wii Fit בהם נעשה שימוש**



Torso and Waist Twist      Tightrope Balance      Bubble Balance      Table Tilt

**תוצאות**

**שאלון ה-SFQ:**

טבלה מספר 1 מתארת את הציון הכולל של השאלון, את מידת ההנאה ואת דרגת הקושי, אותן דרגה המטופלת. המשחקים בטבלה מופיעים באותו סדר שתורגלו בכל טיפול:

- 1. Table Tilt
- 2. Balance Bubble
- 3. Tightrope Tension
- 4. Torso/Waist Twists

**טבלה 1. תוצאות שאלון SFQ**

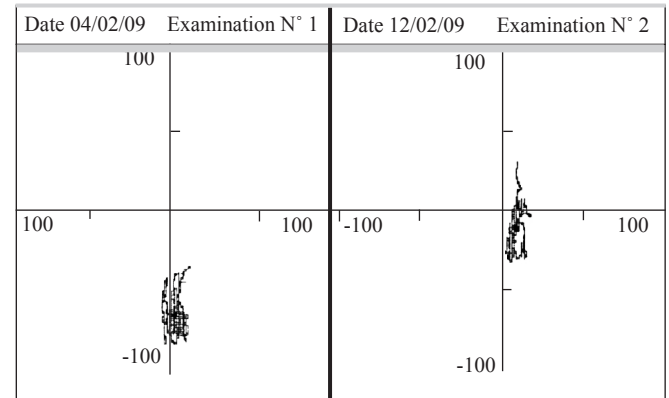
משחק	Table Tilt	Balance Bubble	Tightrope Tension	Torso/Waist Twists
ציון SFQ	27	21	22	30
הנאה	4	3	3	5
דרגת הקושי	3	3	4	1

Torso/Waist Twist פשוטה יחסית, היות והמשתמש מחקה את התנועות של הדמות המופיעה על המסך מולו והוא לא צריך לבחור בעצמו אלו תנועות לבצע. משחק ה- Table Tilt דורש תנועות שניתן להשיג בקלות באמצעות אסטרטגיית הירך המועדפת בקרב אנשים מבוגרים יותר<sup>20</sup>. לעומת אלה, משחק ה- Balance Bubble דורש הטיה קדמית משמעותית של מרכז הכובד כדי לנווט במורד הנהר וזה קשה יותר להשגה, בפרט בשל העובדה שככל שהמשתתף נוטה יותר קדימה הוא נע מהר יותר בנהר, נתקל בגדות הנהר ואז המשחק מסתיים מאד מהר. משחק ה- Tightrope Balance קשה הרבה יותר גם להבנה וגם לביצוע היות והוא דורש תאום בין שתי פעולות נפרדות שיש לבצען בו זמנית: צעדים קטנים כדי להתקדם על החבל שמתוח בין שני בניינים ושמירה על שיווי משקל על מנת למנוע נפילה, משימה שדורשת הטיה מינימאלית של מרכז הכובד במישור הלטרי. דרישה זאת יכולה להיות מאתגרת אך קשה עבור האוכלוסייה המבוגרת.

בהתייחס לתוצאות המבחנים הקליניים כפי שמוצגות בטבלה 2, ניתן להצביע על שיפור קל בביצוע מבחני FR, LR, BBS. ההבדל אינו גדול דיו כדי להיחשב כשינוי קליני בעל משמעות (Minimal Clinical Difference), אך בהתחשב בפרק הזמן הקצר מאד של ההתערבות, ניתן להגדירו כהישג<sup>21</sup>. מעניין לציין כי במבחן TUG, חל שיפור של 10 שניות, ולדברי סטיבנסון<sup>22</sup>, שינוי של 6 שניות או יותר מצביע באופן מובהק על שינוי אמיתי (Minimal Clinical Difference) מצד שני, זמן ה- TUG של המטופלת נותר עדיין מעל 20 שניות, דהיינו, המטופלת עדיין נזקקה להשגחה קלה בניידות<sup>18</sup>.

בבדיקה הפוסטורוגרפית הודגמה כבר בהערכה הראשונה סימטריה במישור הלטרי, בטבלה מספר 3 ניתן לראות אסימטריה בולטת במישור הקדמי - אחורי, עם נשיאת משקל רבה יותר באזור העקבים. לאחר ארבעה טיפולים באמצעות ה- Fit Wii, חל שיפור של כ- 20% בנשיאת המשקל על קידמת כפות הרגלים. עוד שינוי חשוב שניתן לציין בבדיקה הפוסטורוגרפית הייתה היכולת של המטופלת להשלים את הבדיקה כולה במפגש האחרון. בבדיקה הראשונה, המטופלת לא הייתה מסוגלת לעמוד על הספוגים הן בעיניים פקוחות (PO) והן בעיניים סגורות (PC). עמידה על ספוגים היא משימה מאתגרת, בפרט בעיניים עצומות בשל חסר של מערכת הראיה ותעותו של המערכת הפרופריוספטיבית. במנח זה על המערכת הוסיטובולרית לייצב את הפרט. בבדיקה שנייה, בגמר סדרת הטיפולים, המטופלת הייתה מסוגלת

**איור 3. המסלול של מרכז הלחץ בעמידה עם ראש מוטה אחורה בעיניים עצומות לפני ההתערבות (בשמאל) ואחרי ההתערבות (מימין).**



ציר ה- X מבטא את המישור הצידי (מדין - לטרל) וציר ה- Y מבטא את המישור הקדמי - אחורי (אנטרו - פוסטרור). 100% בכל כיוון מבטא נפילה. ניתן לראות את השיפור שחל בבדיקה השנייה במישור הקדמי - אחורי. בבדיקה הראשונה מרכז הלחץ קרוב מאד ל- 100% נפילה.

### דין

עבודה זו מתארת את השיפור שחל בשווי המשקל של מטופלת בעקבות טיפול ששילב שימוש ב-Wii Fit כמקובל במרכז השיקום הגריאטרי בבית רבקה. תוצאות המשחקים, כפי שהם מנוטרים על ידי תוכנת המערכת, לא נתנו מידע שימושי וקשה היה להגיע למסקנות כלשהן בנוגע להתקדמות המבוססת על תוצאות המשחקים. משמעותי יותר מאשר תוצאות המשחקים, הייתה כמות העזרה והתמיכה שנדרשה בביצוע המשחקים השונים. בשני המפגשים הראשונים, בכל המשחקים למעט Torso/Waist Twists, המטופלת נעזרה במעקות התמיכה וגם נזקקה לעיתים לתמיכה ידנית של הפיזיותרפיסטית כדי להשלים את המשחק. במפגש האחרון, המטופלת בצעה את כל המשימות ללא כל תמיכה, דבר שבהחלט מעיד הן על שיפור תפקודי והן על שיפור בביטחון העצמי של המטופלת.

המטופלת מאוד נהנתה מהטיפול בעזרת ה- Wii Fit והרגישה שהיא מקבלת טיפול מאד חדשני ועדכני. תחושה זו תוגברה בתחושת גאווה בכך שהיא ספרה לנכדים ש"גם היא יכולה". תחושת ההנאה ו"הנוכחות" הגבוהים ביותר ודרגת הקושי הנמוכה ביותר דווחו ע"י המטופלת במשחק ה- Torso/Waist Twist ואחריו במשחק ה- Table Tilt (טבלה מספר 1). ייתכן והדבר נובע מכך שהמשימה במשחק ה-

בנוסף, בדומה למערכות משחקים מסחריות אחרות, ה-Wii הוא למעשה "קופסה שחורה" - אין כל שליטה בפרמטרים השונים של המשחק ולפיכך קשה להתאים את המשחקים באופן מדויק. הניקוד עבור המשחקים אינו ברור דיו וגם המשוב אינו מייצג נאמנה את מידת ההצלחה ולכן לא ניתן להשתמש בתוצאות המשחקים עצמם כמדד לשיפור.

### מסקנות

עבודה זו מציגה שימוש במערכת ה-Wii Fit לטיפול בליקוי בשיווי משקל בעקבות אוטם ורטברו בזילרי בחולה מבוגרת. לא נצפו בעיות טכניות בתפעול קונסולת המשחק ובהפעלת המשחקים. הטיפול בעזרת המערכת התקבל על ידי המטופלת באהדה רבה עם תחושה של טיפול חדשני ועדכני. המטופלת הראתה שיפור בשיווי המשקל כפי שהעידה יכולתה לבצע את המטלות השונות בסוף הטיפול ללא תמיכה חיצונית, וזאת לאחר ארבעה טיפולים בלבד. המטופלת הייתה גם מסוגלת לבצע פעילויות שונות, כגון עמידה על משטחים לא יציבים. בנוסף, חל שיפור ביכולת הניידות שלה. כאשר נשאלה בסוף הטיפול, אם היא חשה כי הטיפולים הטיבו עמה, היא אמרה שאף על פי שהיא עדיין לא לגמרי יציבה, היא הרגישה שהיא מצליחה יותר "לאזן את עצמה". חל שיפור במדדים הקליניים, בפרט ב-TUG. בנוסף, בבדיקה הפוסטורוגרפית חל שיפור ניכר בסימטריה במישור הקדמי - אחורי. סביר להניח שזה שיפור גם פעילויות אחרות. בהתחשב בראשוניות והאופן הלא מבוקר של עבודה זו, לא ניתן לדעת בוודאות האם השיפור נבע מהטיפול המקובל, מההתערבות הנוספת או בכלל כתוצאה מההחלמה ותהליכי ההתאוששות הקיימים במהלך השיקום הראשוני.

לסיכום, תיאור מקרה זה מלמד שלקונסולת המשחקים של Wii Fit יש פוטנציאל להשתלב בטיפולים במסגרות קליניות על מנת לשפר את שיווי המשקל ולהעלות את המוטיבציה של המטופל לטיפול. דרוש ניסוי קליני מבוקר על מנת לבחון הנחה זו.

להשלים את כל הבדיקה. איור 3 מציג את מסלול ה-Sway של המטופלת במנח של הראש לאחור, בעיניים עצומות לפני ואחרי ההתערבות. ניתן לראות באיור כי בבדיקה הראשונה, מסלול ה-Sway התרכז בעיקר בחלק האחורי של כפות הרגליים כאשר האסטרטגיה הנכונה היא להעביר את המשקל לקדמת כפות הרגליים. ובבדיקה השנייה המסלול התקדם לכיוון המרכז. לנשיאת המשקל האחורית הפתולוגית בבדיקה הראשונה קיימת משמעות קלינית רבה. לדוגמא, אם המטופלת רוצה לקחת כוס ממדף גבוה, שהראש מוטה לאחור, כמעט כל המשקל עובר אל העקבים. אם בנוסף לכך המטופלת מרימה את היד כדי לקחת את כוס מהמדף, מרכז הכובד יעבור אחורה ויכול להגדיל מאד את הסיכון לנפילה אחורה. שיפור הסימטריה במישור האחורי קדמי משפר לעין שיעור את היציבות התפקודית שלה. השיפור בסימטריה שצוין לעיל עולה בקנה אחד עם עבודות קודמות<sup>23</sup> המצביעות על שיפור הסימטריה במישור הלטרי בעקבות טיפול בביופידבק יציבתי. מה שאנו מראים כאן, הינו שיפור גם בסימטריה במישור הקדמי - אחורי בעקבות טיפול בעזרת ה-Wii Fit. שיפור משמעותי נצפה גם ביכולת הניידות של המטופלת. בתחילת הטיפולים, למרות שהדגימה סימטריה לטרלית טובה בבדיקה הפוסטורוגרפית הסטטית, נטתה ליפול שמאלה אפילו בהליכה עם הליכון, ולכן התהלכה רק עם תמיכה של מטפל. כאשר שוחררה מבית החולים, שבועיים בלבד אחר תחילת הטיפול במציאות המדומה היא הצליחה ללכת בעזרת הליכון עם השגחה מינימלית.

### מגבלות תיאור המקרה

בעבודה זו נעשה שימוש ב-Wii Fit, במטרה לשפר את שיווי המשקל. מאחר וזהו תאור מקרה של מטופלת אחת שטופלה ב-Wii Fit בנוסף לטיפול הפיזיותרפי המקובל, קשה לייחס את השיפור בשיווי המשקל של המטופלת למערכת ה-Wii Fit בלבד. ניסוי קליני מבוקר הכולל גם קבוצת בקורת נדרש כדי להעריך את התרומה של המערכת הזו לחולים עם בעיות שיווי משקל.

## מקורות

1. Jorgensen L., Engstad T., Jacobsen B.K. Higher incidence of falls in long-term stroke survivors than in population controls: depressive symptoms predict falls after stroke. *Stroke*. 2002 Feb; 33(2):542-547.
2. Nichols D.S. Balance retraining after stroke using force platform biofeedback. *Phys Ther*. 1997 May; 77(5):553-558.
3. Tyson S.F., Hanley M., Chillala J., Selley A., Tallis R.C. Balance disability after stroke. *Phys Ther*. 2006 Jan; 86(1):30-38.
4. Lamb S.E., Ferrucci L., Volapto S., Fried L.P., Guralnik J.M. Women's Health and Aging Study. Risk factors for falling in home-dwelling older women with stroke: the Women's Health and Aging Study. *Stroke*. 2003 Feb; 34(2):494-501.
5. Bisson E., Contant B., Sveistrup H., Lajoie Y. Functional balance and dual-task reaction times in older adults are improved by virtual reality and biofeedback training. *Cyberpsychol Behav*. 2007 Feb; 10(1):16-23.
6. Flynn S., Palma P., Bender A. Feasibility of using the Sony PlayStation 2 gaming platform for an individual poststroke: a case report. *Journal Neurol Phys Ther*. 2007 Dec; 31(4):180-189.
7. Sveistrup H. Motor rehabilitation using virtual reality. *J Neuroeng Rehabil*. 2004 Dec 10; 1(1):10.
8. Holden M.K. Virtual environments for motor rehabilitation: review. *Cyberpsychol Behav*. 2005 Jun; 8(3):187-211; discussion 212-9.
9. Rand D., Kizony R., Weiss P.T. The Sony PlayStation II EyeToy: low-cost virtual reality for use in rehabilitation. *J Neurol Phys Ther*. 2008 Dec; 32(4):155-163.
10. Magill R.A., Motor Learning: Concepts and Applications. Boston, MA: McGraw Hill; 2001.
11. Deutsch J.E., Borbely M., Filler J., Huhn K., Guarrera-Bowlby P. Use of a low-cost, commercially available gaming console (Wii) for rehabilitation of an adolescent with cerebral palsy. *Phys Ther*. 2008 Oct; 88(10):1196-1207.
12. Folstein M.F., Folstein S.E., McHugh P.R. "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res*. 1975 Nov; 12(3):189-198.
13. Witmer B.G., Singer M.J. Measuring presence in virtual environments: A presence questionnaire. *Presence: Teleoperators and virtual environments*. 1998; 7(3):225-240.
14. Berg K.O., Wood-Dauphinee S.L., Williams J.I., Maki B. Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. *Can J Public Health*. 1992 Jul-Aug; 83 Suppl 2:S7-11.
15. Duncan P.W., Weiner D.K., Chandler J, Studenski S. Functional reach: a new clinical measure of balance. *J Gerontol*. 1990 Nov; 45(6):M192-7.
16. Brauer S., Burns Y., Galley P. Lateral reach: a clinical measure of medio-lateral postural stability. *Physiother Res Int*. 1999; 4(2):81-88.
17. Podsiadlo D., Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc*. 1991 Feb; 39(2):142-148.
18. Arce F.I., Katz N., Sugarman H. The scaling of postural adjustments during bimanual load-lifting in traumatic brain-injured adults. *Hum Mov Sci*. 2004 Apr; 22(6):749-768. (20)
19. Tetrax Users Manual, Tetrax, Tel Aviv, Israel, 1998.
20. Horak F.B., Henry S.M., Shumway-Cook A. Postural perturbations: new insights for treatment of balance disorders. *Phys Ther* 1997; May; 77(5):517-533.
21. DeRenzo J.S. Registry of selected functional physical therapy outcome measures with minimal detectable change scores. [http://www.sph.sc.edu/dpt/dpt-rehab/pdf/Registry\\_of\\_Outcome\\_Measures\\_with\\_MDC\\_2010.pdf](http://www.sph.sc.edu/dpt/dpt-rehab/pdf/Registry_of_Outcome_Measures_with_MDC_2010.pdf)
22. Stevenson T.J. Detecting change in patients with stroke using the Berg Balance Scale. *Aust J Physiother*. 2001; 47(1):29-38.
23. Barclay-Goddard R., Stevenson T., Poluha W., Moffatt M.E., Taback S.P. Force platform feedback for standing balance training after stroke. *Cochrane Database Syst Rev*. 2004 Oct 18; (4)(4):CD004129.

נספח 1. שאלון משוב על התנסות במציאות מדומה

מערכת: \_\_\_\_\_ שם הסביבה: \_\_\_\_\_

חלק ראשון:

סמן/י בעיגול את המספר המשקף את דעתך בצורה הטובה ביותר:

כלל לא				במידה רבה מאד	
1	2	3	4	5	עד כמה נהנית מהמשימה?
1	2	3	4	5	עד כמה חווית את עצמך כאילו אתה בתוך הסיטואציה/הסביבה?
1	2	3	4	5	עד כמה הצלחת במשימה?
1	2	3	4	5	באיזו מידה חווית שליטה במצב?
1	2	3	4	5	באיזו מידה נראתה לך הסביבה מציאותית?
1	2	3	4	5	עד כמה ברור המשוב המתקבל על ידי המחשב? _____
1	2	3	4	5	האם חשת אי נוחות בזמן הביצוע?

במידה וחשת אי נוחות פרט/י (בחילה, סחרחורת, חוסר התמצאות כד'):

חלק שני:

קלה מאד				קשה מאד	
1	2	3	4	5	מהי דרגת הקושי של המשימה בעבורך?