



مؤسسة "شاليم" | The Shalem Fund
لتطوير خدمات للشخص ذو
التخلف العقلي في السلطات المحلية | for Development of Services for People with
Intellectual Disabilities in the Local Councils
פיתוח שירותים לאדם עם מוגבלות שכלית
התפתחותית ברשויות המקומיות

השפעת תרגול גופני יומי על מכשיר המסילה הנעה על תפקוד מוטורי של ילדים עם פיגור בינוני - עמוק

לוטן מאיר

בהדרכת: ד"ר איסקוב אלי

עבודת גמר המוגשת כמילוי חלק מהדרישות
לקבלת התואר "מוסמך האוניברסיטה"
אוניברסיטת תל אביב הפקולטה לרפואה ע"ש סאקלר
ביה"ס למקצועות הבריאות, החוג לפיזיותרפיה



עבודה זו מומנה על ידי מענק מחקר
מקרן שלם

הקרן לפיתוח שירותים לאדם עם מוגבלות שכלית התפתחותי ברשויות המקומיות

2000

קרן שלם/2000/504

תודות

תודה להורי הילדים אשר השתתפו במחקר זה. ללא נכונותכם הרבה לא היה המחקר יוצא לדרך או מגיע לסיומו.

תודתי נתונה לד"ר אלי איסקוב מנהל השיקום האורטופדי בבית לוינשטיין על הדרכתו והנחייתו לכל אורך שלבי עבודה זו.

תודה לקרן שלם אשר אפשרה קיום מחקר זה על ידי תרומתם הנדיבה.

תודה לבית איזי שפירא על האישור להשתמש במבנים בציווד השייכים לו ועל ההבנה והעזרה לכל אורך הדרך.

תודה מקרב לב לצוות החינוכי בבית איזי שפירא אשר גילה הבנה ותמיכה בכל מקום וזמן שסיוע כזה נדרש.

מבוא

אוכלוסייה עם פיגור אותרה בעבר באופן עקבי על ידי חוקרים רבים כנחותה מבחינת כושר הגופני ביחס לאוכלוסייה בגיל דומה, ללא פיגור (Yoshizawa Ishizaki & Honda, 1975; Pitetti, Jackson, Mays, Fernandez, & Stubbs, 1988, Pitetti, Jackson, Stubbs, Campbell, & Battar, 89, Pitetti & Tan, 91; King & Mace, 1990; Bar or et al., 1971; Fernhall & Tymeson, 1988, 1987). "כושר גופני זה ירוד כל כך עד כי גברים בני 20-30, הלקויים קוגניטיבית, מציגים כושר קרדיווסקולרי המתאים לאנשים ללא לקות קוגניטיבית המבוגרים מהם ב-30-40 שנה או לגברים שעברו אירוע לבבי" (Fernhall et al., 1996).

השערות החוקרים לגבי הסיבות לכושר גופני לקוי זה היו:

1. אורח חיים סביל (Pitetti & Campbell, 1991; Pitetti & Tan, 1991; Meriman & Burnett, 1996).
2. מוטיבציה נמוכה (Halle, Gabler-Halle, & Chung, 1999).
3. תסמונות פסיכולוגיות ופיזיולוגיות.
4. פסיכיות תנועתית (Fernhall & Tymeson, 1988).

מכלל הגורמים שנבדקו, "אורח חיים לא פעיל היווה את המדד הפוגע ביותר בכושר גופני (Bickum, 1995).

כושר גופני לקוי זה גורם למצב בו האדם עם לקות קוגניטיבית מציג תופעות הזדקנות מוקדמת ומצבי חולי קיצוניים ביחס לאוכלוסייה ללא לקות קוגניטיבית.

למרות שתופעות של הזדקנות מוקדמת והופעת מחלות שונות כגון מחלות לבביות, נצפית רק בגילאים מאוחרים אצל האדם עם פיגור (קסל, 1999). "הוכח כיום כי מחלות לב הן מחלות ילדות, למרות שהסימנים הקליניים של מחלות אלו נצפים רק בגילאים מאוחרים... ולכן יש לאתר את הילדים הנמצאים בסיכון למחלות אלו... וליוזם תוכניות התערבות... (הכוללות גם)... פעילות פיזית מוגברת. פעילות זו (ואחרות)... נמצאו כבעלות יכולת שינוי של גורמי הסיכון למחלות לב" (Vacaro & Mahon, 1989).

לאור ממצאים חמורים אלו הופעלו במשך השנים תוכניות טיפוליות ניסיוניות רבות (French, Merriman, Barnett, & Jarry, 1996; Silliman, Ben-Ezra, & Landrien-Seiter, 1992; King & Mace, 1990; Tomporowski & Ellis, 1985; Pitteti & Tan, 1991).

תוכניות אלו השיגו שיפורים בתחומים שונים כגון: סיבולת שרירית, (Marriman, et al., 1996), כושר גופני וירידה בדופק לדקה (Tomporowski & Ellis, 1985), כוח שריר (Chanas, Reid, & Hoover, 1996) ועוד. למרות יעילותן הנשנית של התערבויות מחקריות אלו, נמצאו כלא ישימות פרט לתנאים עתירי תקציב (מחקר). עד עתה לא נבדק האם קיים קשר בין השיפור בכוח/סיבולת/ כושר לבין שיפור תפקודי כל שהוא באוכלוסייה רב נכותית עם לקות קוגניטיבית.

מכשיר המסילה הנעה משמש מאז אמצע המאה (Yu, & Soffer, 1951) כמכשיר לבדיקת ואימון אנשים בתחומי הרפואה. רק בעת האחרונה החלו להשתמש בו על מנת לקדם תפקוד אצל ילדים רב נכותיים, בעיקר ילדי C.P. (Richards, et al., 1997; Schindl, Forstner, Kern, & Hesse, 2000).

סדרת מחקרים אלו (Richards et al., 1997 ; Schindl, et al., 2000) נערכה במסגרת חיפוש אלטרנטיבות טיפוליות לשיטות המקובלות כיום בשטח הטיפול הפיזיותרפי בילדים לאור אכזבה מיעילות השיטות הקיימות (Campbell, 2000 ; Mahon, 2000)

המחקר הנוכחי בדק את הנקודות הבאות :

1. האם אימון יומי על מכשיר המסילה הנעה במשך חודשיים ישפר תפקוד מוטורי של אוכלוסיית המחקר ?
2. האם אימון זה ישפר את הכושר הגופני של אוכלוסיית המחקר ?
3. האם ימצא קשר בין שינויים אלו ?
4. האם האימון המוצע יכול להתבצע על ידי כוח אדם שאינו מיומן לשם הורדת עלות הטיפול תוך כדי העלאת האינטנסיביות שלו ?
5. האם ניתן לבצע אימון זה בתנאי אמת?

תוכן העניינים

3	מבוא
6	סקירת ספרות
6	מאפייני הכושר של אוכלוסייה רב נכותית
8	תוכניות הפעלה פיזית לאוכלוסייה רב נכותית והשפעותיהן
9	השימוש הרפואי במכשיר הממ"ן (Treadmill)
11	ההנחות התיאורטיות
14	גישות טיפוליות בעבודה עם ילדים
15	השימוש בגורמי מוטיבציה
16	סקירת כלי מדידה קיימים
22	שיקולים בתכנון המחקר
25	חומרים ושיטות
30	תוצאות
61	דיון
68	סיכום
69	ביבליוגרפיה
78	נספחים
102	תקציר באנגלית

סקירת ספרות

מהי אוכלוסייה רב-נכותית

אדם רב-נכותי מוגדר כ:

1. אדם הלוקה בפיגור שכלי הדורש תמיכה ניכרת.
2. אדם הלוקה בחסרים מוטוריים או תחושתיים ניכרים או צורכי בריאות מיוחדים (Orelove & Sobsey, 1996, עמ' 1).

מאפייני כושר באוכלוסייה רב נכותית

אוכלוסייה עם פיגור הנכללת בקטגוריות אשר צוינו לעיל, אותרה בעבר באופן עקבי על ידי חוקרים רבים כנחותה מבחינת כושר הגופני ביחס לבני גילה ללא פיגור (Yoshizawa et al., 1975; Pitetti et al., 1988, 89, 90, 91; King & Mace, 1990; Bar or et al., 1971; Fernhall & Tymeson, 1988, 1987). "כושר גופני זה ירוד כל כך עד כי גברים הלקויים קוגניטיבית בני 20-30 מציגים כושר קרדיווסקולרי המתאים לאנשים ללא לקות קוגניטיבית המבוגרים מהם ב-30-40 שנה או לגברים שעברו אירוע לבבי" (Fernhall et al., 1996).

השערות החוקרים לגבי הסיבות לכושר גופני לקוי זה היו:

1. אורח חיים סביל (Pitetti & Campbell, 1991; Pitetti & Tan, 1991; Meriman & Burnett, 1996).
2. מוטיבציה נמוכה (Halle, et al., 1999).
3. תסמונות פסיכולוגיות ופיזיולוגיות.
4. פסיכיות תנועתית (Fernhall et al., 1988).

השערות אלו ובעיקר נושא אורח החיים הסביל מחוזקות על ידי ממצאיו של Balke (1959). עוד נמצא, כי מכלל הגורמים שנבדקו, "אורח חיים לא פעיל היווה את המדד הפוגע ביותר בכושר גופני (Bickum, 1995).

כושר גופני והתפתחות מוטורית אצל אנשים עם פיגור אינו חייב בהכרח להיות מושפע מהפגיעה הקוגניטיבית.

העובדה כי התפתחות מוטורית אכן נפגעת במקרים רבים באוכלוסייה זו אינה נובעת ישירות מהפיגור. פגיעה זו הנה גורם משני הנגרם מחוסר הזדמנויות להשתתפות והדרכה לפעילות גופנית. כאשר רמה תפעולית יורדת, הכושר הגופני יורד אף הוא. "כך מתפתח מעגל אכזרי שבו חוסר התפקוד הראשוני המלווה בכושר לקוי המציב את הילד בחסרון כלפי בני גילו" (Bauer, 1981).

האדם הרב-נכותי בעל הכושר הלקוי חשוף אף לגורמים מנוונים נוספים כהשמנה, תזונה לקויה, פחד מכישלון והשפעה תרופתית.

גורמים אלו משפיעים בתורם על תחומי חיים רבים של האדם המפגר כגון: לימודים, שעות פנאי והזדמנויות חברתיות (Rintala, McCubbin, Downs, & Fox, 1997). פגיעות אלו בכושרו התפקודי, הלימודי והחברתי של האדם המפגר נובעות גם מכושר גופני לקוי, אך יתכן ולכושר הגופני הלקוי השפעות קשות נוספות. לדוגמא:

♦ לאנשים עם פיגור קל-בינוני שיעור תמותה הגבוה ב-1.7- מזו של האוכלוסייה הרגילה, בעוד שאנשים עם פיגור קשה סובלים משיעור תמותה הגבוה פי 4.1 מכלל האוכלוסייה.

♦ ממצאים נוספים מציגים באור קשה את מצבו הקרדיווסקולרי של האדם הלקוי קוגניטיבית ביחס לבן גילו ללא פיגור ומצביעים באופן ברור על אוכלוסייה עם לקות קוגניטיבית כאוכלוסייה בסיכון (Pitetti & Campbell, 1989).

למרות שתופעות של הזדקנות מוקדמת והופעת מחלות שונות נצפית רק בגילאים מאוחרים אצל האדם עם פיגור (קסל, 1999) "הוכח כיום כי מחלות לב הן מחלות ילדות, למרות שהסימנים הקליניים של מחלות אלו נצפים רק בגילאים מאוחרים... ולכן יש לאתר את הילדים הנמצאים בסיכון למחלות אלו... וליזום תוכניות התערבות... (הכוללות גם) ... פעילות פיזית מוגברת. פעילות זו (ואחרות)... נמצאו כבעלות יכולת שינוי של גורמי הסיכון למחלות לב" (Vacaro & Mahon, 1989).

לסיכום

ממצאים עקביים מעלים כי האדם עם פיגור נמצא בחסרון גופני ופיזיולוגי ביחס לאוכלוסייה התקינה. למרות שההשערות ביחס לסיבות למצב זה אינן אחידות כל המחקרים קוראים בעקביות להפעלת תוכניות התערבות גופניות לשינוי המציאות הנ"ל, במיוחד בקרב האוכלוסייה עם פיגור הבינוני והקשה (Halle, et al., 1999).

תוכניות להפעלה גופנית באוכלוסייה רב נכותית והשפעותיהן:

לאור הממצאים העקביים בנושא כושרם הלקוי של אנשים עם פיגור, תוארו לאורך השנים הליכי אימון שונים אשר הופעלו על אוכלוסייה זו.

תוכניות אימון השונות כללו:

1. טיפוס על מדרגות (French et al., 1992).
2. הליכה, ריצה, מתיחות, תרגילים אירוביים (Merriman et al., 1996).
3. תרגילי התעמלות קרקע ותרגילי גמישות (King & Mace, 1990).
4. ריצת מייל, שימוש במכונת חתירה, אימון משקולות, אופני כושר (Tomprowski & Ellis, 1985).
5. עליה על מדרגות, כפיפות בטן, כריעות ברך, הליכת ברכיים, זחילה (Pierce & Garland, 1977).
6. אימון במסילה נעה (Pitteti & Tan, 1991).
7. הליכה (Bauer, 1981).

תוכניות אימון אלו הופעלו עם אנשים ברמות פיגור משתנות של 6-71 I.Q. (Pitteti & Tan, 1991; Tomporowski & Ellis, 1985), בטווחי גיל משתנים 8-54 (French et al., 1992; Marriman et al., 1996), כלפי קבוצות בסדרי גודל של 3-86 (Tomprowski & Ellis, 1985; King & Mace, 1990), למשכי זמן של חמישה שבועות ועד שבעה חודשים (French et al., 1992; Tomporowski & Ellis, 1985). יש לציין כי ככל שתוכנית האימונים התארכה כך השיגו הנבדקים שינויים סטטיסטיים משמעותיים יותר במדדי הכושר שנבדקו (Chanias et al., 1996).

על מנת לשפר את הכושר, יש להפעיל תוכניות אימונים לשיפור הכושר האירובי בתדירות של 3-4 אימונים בשבוע, בעצימות של 70% מהיכולת המרבית המכסימלית של המתאמן. אנשים בעלי כושר גופני נמוך מאוד (כמו אוכלוסיית המחקר הנוכחי- מ.ל.) די שיתאמנו בתקופת האימון הראשונה בעצימות של 50% מיכולתם המרבית (רוטשטיין, 2000).

החוקרים דווחו על שיפור במדדים הפיזיולוגיים הבאים:

1. סיבולת שרירית, סיבולת לב-ריאה וגמישות (Marriman et al., 1996);
2. כושר גופני וירידה בדופק לדקה (Pitteti & Tan, 1991; Tomporowski & Ellis, 1985);
3. כוח שריר (Chanias et al., 1996).

סיכום

ניתן לומר כי תוכניות אימון רבות ושונות הופעלו לאורך השנים כלפי אנשים עם פיגור וכולן הראו כי ניתן להשיג באוכלוסייה זו שיפור פיזיולוגי. לא אותרו מחקרים אשר ניסו להשיג שינויים תפקודיים בעזרת התערבות של הפעלה גופנית. אחת השיטות האפשריות היא מכשיר המסילה הנעה (ממ"ן)

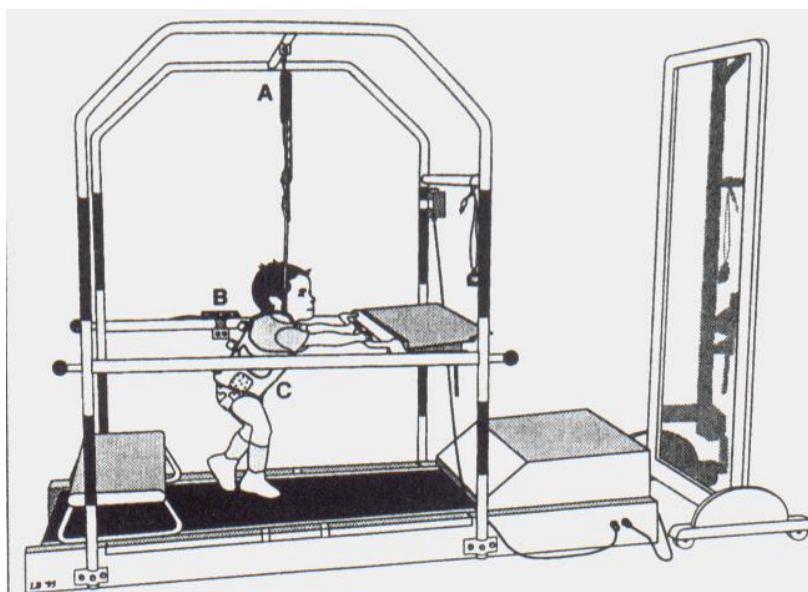
השימוש הרפואי במכשיר ה-Treadmill (מכשיר המסילה הנעה ממ"ן)

באמצע המאה ה-20 מתואר מכשיר הממ"ן לראשונה כאמצעי לבדיקות מאמץ (Yu, & Soffer, 1951).

מתקופה זו ואילך התפרש השימוש במכשיר לתחומי רפואה שונים ומשמש כמכשיר אבחוני וטיפול של בעיות שונות (Ellestad, 1986).

המסילה הנעה משמשת לאבחון בעיות שונות כגון: Barlow's syndrome, יתר לחץ דם, בעיות לבביות נסתרות (Ellestad, 1986), היצרות עמוד שדרה מותני (Fritz, Erhard, Delitto, Welch, 1997 & Nowanowski), ובעיות כלי דם פריפריים (Ouriel, McDonnell, Metz, & Zarins, 1982) להערכת מצבם התפקודי של חולים כגון: סיסטיק פיברוזיס, אסטמה, אי ספיקה של אבי העורקים (Ellestad, 1986), מצב לבבי לאחר התקף לב (Bickum, 1995, עמ' 39) ועוד וכן לטיפול בחולים נירולוגיים כגון אימון ילדי C.P. לצורך קידום יכולת ההליכה שלהם. המיפלגים מבוגרים (Felici, et al., 1997; Hesse, Malezic, Schaffrin, & Mauritz, 1995; Macko et al., 1997) בעת האחרונה האמון במכשיר הממ"ן מהווה גורם עניין לחוקרים בתחום ומספר עבודות נערכו והתפרסמו בנושא בקנדה ובארה"ב (Richards et al., 1997; Schindl, et al., 2000).

1- תמונה - אימון ילדי C.P. על מכשיר המסילה הנעה



(מתוך Richards et al., 1997)

ממחקרים אשר נערכו בעבר עולה כי התרגול הגופני מאפשר שיפור באספקטים הבאים :

1. שיפור תפקוד ריאתי ועלייה בנפח הריאות (שיינפלד וברלינר, 1981 ; Pitteti, & Tan, 1991 ; Pitteti, & Boneh, 1995).
2. חיזוק שרירים (שיינפלד וברלינר, 1981 ; Pitteti, & Boneh, 1995).
3. שיפור תפקוד לבבי – עליית נפח שרירי הלב וירידת הדופק (שיינפלד וברלינר, 1981 ; Turley, & Wilmore, 1997; Macko, 1997).
4. שיפור סטורציה (Mahon, & Vaccaro, 1989; Pitteti, & Boneh, 1995).
5. שיפור היכולת האירובית (Albright, King, Taylor, & Haskell, 1992).
6. שיפור בצריכת סידן גרמית ותכולה מינרלית בעצמות (שיינפלד וברלינר, 1981 ; VandenBergh, et al., 1995).
7. התחזקות גידים ורצועות והתעבות הסחוסים והמפרקים (שיינפלד וברלינר, 1981).
8. שיפור בתנועתיות פונקציונלית אצל המי פלגים (Macko et al., 1997).
9. באוכלוסיות צעירות – שיפור באינטליגנציה (Oliver, 1958; Corder, 1966; Brown,) (1977).
10. שיפור יכולת הליכה עצמאית (Richards et al., 1997 ; Schindl, et al., 2000). אצל ילדי .C.P.

סיכום

לאור ממצאים אלו מסתמן כי מגוון גורמים רב עשויים להשתפר באימון על הממ"ן, כולל שינוי במדדים תפקודיים, קוגניטיביים ופיזיולוגיים. המחקר הנוכחי נועד לבדוק אם שיפורים אלו עשויים להביא בסופו של דבר לשיפור מוטורי תפקודי ולשמש כמנוף להתקדמות אצל ילדים בעלי לקות קוגניטיבית בינונית ומטה אשר תפקודם המוטורי נמוך במידה משמעותית ביחס לרמת התפקוד המוטורי של בני גילם התקינים. הממ"ן נבחר כמכשיר האימון למחקר זה עקב זמינותו, קלות הפעלתו, הדרישות המינימליות שהוא דורש מן המתאמן והמפעיל כאחד והאפשרות להגדיל את עומסי האימון באופן אישי לכל מתאמן בהתאם להתקדמותו האינדיבידואלית.

ההנחות התיאורטיות

האימון הגופני על מכשיר הממ"ן הוכח כמשפר כושר גופני בכל האוכלוסיות שנבדקו. מטרת המחקר הנוכחי לבדוק האם אימון על מכשיר הממ"ן עשוי לשנות תפקוד מוטורי באוכלוסייה עם פיגור והפרק הנוכחי מציג הסברים תיאורטיים אפשריים להופעת שינוי מסוג זה.

גישת האינטגרציה התחושתית

האינטגרציה התחושתית היא תהליך עצבי המארגן תחושות מהגוף והסביבה ומאפשר על ידי כך תגובות מסתגלות.

מכלול הגירויים שמספקת המסילה הנעה כוללים חוויה של תנוחת יציבה זקופה, תנועתיות של הגו במרחב ועידוד התפתחות מנגנוני יציבה. תיקוני יציבה ושיווי משקל המתרחשים עם התרגול מעודדים גרייה של מערכת שיווי המשקל, הקינסטטיקה ותחושות מצב הגוף (פרופריאוספציה), וכן תחושת נשיאת משקל. כל הנ"ל מעודדים אינטגרציה תחושתית מוטורית הדרושה לקיום תנועה במצב זקיפות.

הממ"ן מספק תוכן המתאים לסביבה התפקודית וככזה עשוי לעצב את המערכת התחושתית של הילד הלקוי קוגניטיבית, אשר עקב חוסר התנסות מגיע לרמות תפקוד נמוכות בלבד (Ulrich, Collier, & Cole, 1995).

גישת המערכות הדינאמיות

גישה זו רואה כל מערכת (כולל הגוף האנושי) כאובייקט הדורש תיקון של גורמים חיצוניים ופנימיים כדי להשיג שינוי.

על פי גישה זו אימון על הממ"ן גורם ל"תנועות החוזרות על עצמן שוב ושוב... ובכך נבנות מסות של הקשרים. לכן נבחרות פעולות פונקציונאליות מכלל האפשרויות הרחבות הקיימות. התנהגויות נבחרות אלו פועלות שוב כמושכים דינאמיים (dynamic attractors) ".

...דרך אימון חוזר של מרכיבי ההליכה, המערכת עוברת בנייה עצמית למצב חדש של הליכה זקופה עצמאית וזו כשלעצמה הופכת יציבה יותר (Thelen, & Ulrich, 1991, עמ' 91). התפיסה הנ"ל גורסת כי אימון בהליכה יכול להיות זרז להתפתחות כללית של הילד כמערכת מורכבת המושפעת מגורמים רבים פנימיים, סביבתיים וחברתיים. בהקשר זה מציינים הכותבים כי "מערכות מתפתחות אינן ליניאריות ועשויות להגיב בתוצאות גדולות לשינויים קטנים" (Thelen, & Ulrich, 1991, עמ' 92).

בהתאם לגישה זו יתכן כי הבנייה המערכתית הפנימית המתרחשת במערכות הגוף השונות במהלך המחקר הנוכחי תגרום להבשלה של אלמנטים שונים אשר בסופו של דבר יביאו לידי ביטוי ו/או הבשלה של כישורים מוטוריים חבויים.

הלמידה המוטורית

"למידה מוטורית היא תהליך פנימי של שינוי הנקלט בדפוס ההתנהגות המוטורית ומתקיים כתוצאה מניסיון ותרגול" (Singer, 1980; Schmidt, 1991) אצל הוצלר, רז-ליברמן, לידור, & ליברמן, עמ' 21).

"למידה מוטורית עשויה להביא לדפוסים חדשים או לשינוי בדפוסים קיימים" (Witing, 1972; Rider, 1979) אצל הוצלר ושות', עמ' 21).

הדגש בגישה זו הוא כי למידה מוטורית היא תוצאה ישירה של אימון או תרגול. כיוון שלמידה מוטורית היא תהליך עצבי פנימי, היא נמדדת על פי "הביצוע המוטורי", כלומר על פי ביטויים של התנהגות מוטורית.

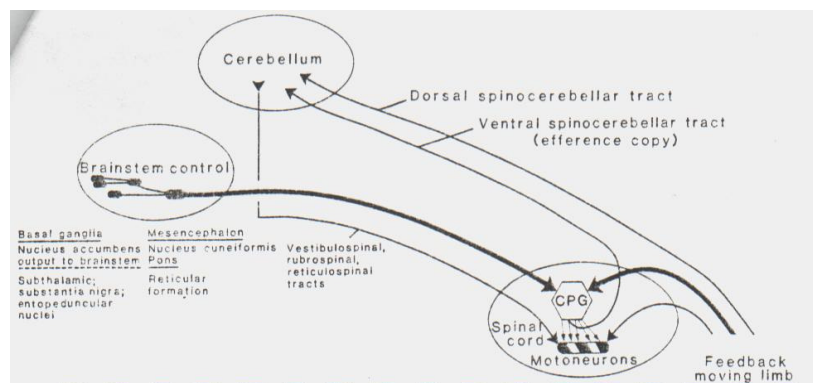
"ניתן להסיק כי למידה מוטורית התרחשה כאשר כתוצאה מתהליכי למידה ואימון, נמצא שיפור משמעותי בביצוע... וכאשר הביצוע עקבי יותר" (הוצלר ושות', 1995, עמ' 21). גישה זו מעודדת תרגול וביצוע חוזר מתוך מטרה וכדרך להשגת שינוי מוטורי תפקודי.

(Central Pattern Generator) – C.P.G.

העובדה כי "חוט השדרה עצמו מכיל מעגלים עצביים, אשר בעת הפעלתם יכולים לתאם את השרירים להפקת תנועות הליכה" ידועה מכבר. מנגנונים אלו "בעמוד השדרה קרויים מחוללי תבניות מרכזיים Central Pattern Generator (C.P.G.) והללו מפיקים תפוקות מוטוריות מורכבות".

גם בפגיעות מוחיות שונות "תנועות גפיים שלמות סינרגיסטיות אינן נפגעות..." "כאשר אנו רוצים ללכת אנו מפעילים את כל המערך של יחידות ה-C.P.G." (Grillner, 1985). מידע זה מאפשר לנו להניח כי גם אצל ילדים הלוקויים קוגניטיבית לא צריכה להיות השפעה של המוח הפגוע על יכולת ההליכה וכי הפעלה של הילד ואימונו תאפשר למנגנונים אלו להתפתח לבשלות ותאפשר הופעת או חיזוק יכולת ההליכה מעבר לרמה ההתחלתית של האימון.

2 תרשים-דיאגרמה סכמאטית של מערכת השליטה בתנועה אצל בעלי חוליות (Grillner, 1985)



מעגל חוסר תנועה – כושר גופני

Bauer (1981) טוען בספרו כי "העובדה שהתפתחות מוטורית נפגעת במקרים רבים (אצל אוכלוסייה עם לקות קוגניטיבית) אינה תוצאה ישירה של הפיגור אלא תוצאה משנית הנגרמת על ידי הזדמנויות מוגבלות של הדרכה ושיתוף".

כאשר רמת הפעילות יורדת, הכושר הגופני יורד גם הוא ואם לאדם ישנן הזדמנויות מוגבלות לשיתוף במשחקים, הרי שכישורים קואורדינטיביים ספציפיים לא יתפתחו באופן נורמלי.

"כך מעגל אכזרי נכנס לפעולה: הסיבולת הירודה והחסר בכישורים מציב את הילד בעמדת חסרון..." (Bauer, 1981, עמ' 4).

Bauer טוען, כי השילוב של לקות קוגניטיבית עם חוסר פעילות המלווה בגורמים חברתיים וסביבתיים שונים (כגון: השמנה, תרופות, פחד מכישלון) יוצר מעגל "אכזרי" אשר ימנע מהילד להתפתח מבחינה מוטורית (ואחרות).

אימון גופני אשר ישבור מעגל זה עשוי לשנות את מצבו של הילד הלקוי שכלית ולאפשר לו להגיע לרמות תפקוד פיזי המתאימות לכלל האוכלוסייה.

סיכום

בפרק זה הוצגו מספר מודלים תיאורטיים אשר מסבירים הסיבות האפשריות ללקות המוטורית אצל הלקויים קוגניטיבית.

מודלים אלו מציעים הסברים לשיפור האפשרי של אימון גופני בהתאם לתפישתם התיאורטית. על פי כל הגישות ניתן על ידי תרגול ואימון להשיג יכולות טובות יותר (אם כי כל גישה רואה את השיפור כנובע משילוב גורמים שונים).

גישות טיפוליות בעבודה עם ילדים

הספרות המקצועית בנושא הטיפול בילדים בכלל והטיפול הפיזיותרפי בפרט מציגה בשנים האחרונות מצב של חוסר שביעות רצון וחיפוש תחליפים. "מחקרים רבים בנושא הטיפול בילדים רב נכתיים מראים תמונה עגומה בנושאי מפתח בתחום זה" (Mahoney, 1999). "מחקרים על השפעת הטיפול (הפרא-רפואי) בילדים עם בעיות נוירולוגיות הנם נדירים וממצאיהם הנם דו משמעוטיים, במקרה הטוב" (Campbell, 1999).

לאור הממצאים הנ"ל מגששים בשנים האחרונות מטפלים רבים אחר שיטות טיפול בנוסף על השיטות הקיימות כגון: שיטת ABA (Applied Behavior Analysis), Motor Learning, וגישת המערכות הדינמיות (Campbell, 1999).

מטפלים אחרים אף מנסים לשלב בין שיטות טיפול קיימות לדוגמא: שילוב של גישת ABA עם הגישה הנוירו התפתחותית ה-N.D.T (Horn, Jones, & Warren, 1998) או שילוב גישת ה-N.D.T עם גישת האינטגרציה התחושתית ה-S.I. (Blanche, Botticelli, & Hallway, 1995). גישות אלו אחר שיטת טיפול אשר תניב תוצאות טיפוליות משמעותיות מתלווים לנתונים מדאיגים לגבי "המחסור באנשי מקצוע פרא-רפואיים לטיפול בילדים בארצות הברית" (Campbell, 1999).

מחקרים אשר מנסים להוכיח את יעילותה של גישה טיפולית כל שהיא מציגים בדרך כלל מערך מחקרי אשר מתבסס על טיפול מקצועי אינטנסיבי. "נשאלת השאלה, האם ישנה הצדקה כלכלית להתקדמות שהושגה על ידי התערבות טיפולית אינטנסיבית, בילדים עם רמת פגיעה מוטורית חריפה?" (Mahoney, 1999).

הנתונים ממחקרים אלו הביאו למסקנה כי "קיים צורך דחוף... ברעיונות נועזים וחדשניים לגבי ההתערבות הטיפולית" הפרא-רפואית בילדים (Mahoney, 1999). המאמרים בנושא מדגישים כי קיים צורך דחוף בחקירה מדעית אשר תאפשר אלטרנטיבות טיפוליות שיהוו גשר בין גישות טיפוליות קיימות לטיפול בילדים בחינוך המיוחד. חקירה כזו מחייבת שיתוף פעולה בין החוקרים ומטפלים מהשטח, על מנת שהמחקר יהיה בעל משמעות בתנאים הקיימים ועל מנת שתוצאותיו יהיו ישימות בתנאים הקיימים כיום במערכות החינוכיות/טיפוליות (Campbell, 1999; Mahoney, 1999).

סיכום

חוסר שביעות הרצון משיטות הטיפול הנוכחיות וממצאים מחקרניים שאינם מספקים מחקירה של שיטות טיפול אלו הנם עובדה. ממצאים אלו מחייבים על דעת המומחים פתרון טיפולי אשר יאפשר טיפול יעיל באוכלוסייה עם נכויות נוירולוגיות חריפות. פתרון טיפולי חייב להיות בר הפעלה בתנאים הקיימים כיום במערכות החינוכיות/טיפוליות לאוכלוסייה הרב נכותית.

השימוש בגורמי מוטיבציה

באוכלוסייה רב נכותית קיימת תלות רבה ברצון הילד לפעול על מנת להשיג תוצאות. "ילדים עם פיגור עמוק אינם משחקים באופן ספונטני, גם לאחר שהם רוכשים כישורים תנועתיים. הם יכולים לשכב או לשבת במשך שעות, לנוע בחזרתיות לפנים ולאחור וממעטים להגיב לסביבתם" (שרמן, 1995).

חוסר תנועתיים מכוונת זו אינה רק נחלתם של ילדים עם פיגור עמוק. גם ילדים ברמות פיגור גבוהות יותר אינם מפגינים התלהבות גבוהה מתנועה. סיבה זו גרמה לחוקרים רבים להניח כי הכושר הלקוי של האוכלוסייה הלקויה קוגניטיבית נובע מחוסר במוטיבציה (Fernhall & al., 1998; Tymeson, 1988; Pitteti & Tan, 1991; Meriman & Barnett, 1996; French et al., 1992). פתרון לבעיה זו נבדק על ידי (French et al., 1992). קבוצת חוקרים זו בדקה השפעת גורמי עידוד שונים על הביצועים המוטוריים של ילדים בגיל ההתבגרות (8-16).

הממצאים במחקר זה הראו כי עידוד מילולי או עידוד מילולי בצירוף מזון היוו שניהם גורמי מוטיבציה מספקים כדי לעודד את המשתתפים במחקר לשפר את מאמציהם. אולם חוקרים אלו לא היו היחידים שהתלבטו בנושא המוטיבציה באוכלוסייה עם לקות קוגניטיבית. Fernhall ושות' (1998), מסכמים את מאמרים באמירה כי ניתן להשיג תפקוד מוטורי מרבי אצל ילדים עם פיגור, "בתנאי שההיכרות הראשונית עם המכשור מלווים בעידוד ובפרסים קטנים, לשם שיפור המוטיבציה והבטחת ההתקדמות".

חוקרים רבים בעבר השתמשו בגורמי מוטיבציה מסוגים שונים כגון: סרטי וידאו (Richards et al., 1997), צעצועים (Cuvo et al., 1983) עידוד מילולי, משחקים ותחרות (Halle, et al., 1999) וגורמי עידוד שונים אשר אינם מפורטים (Hussey, Maurer, & Schofield, 1976).

סיכום

כדי למנוע מן הילדים המשתתפים במחקר זה התנגדות לתוכנית הטיפולית המוצעת, גם מחקר זה ישתמש בגורמי מוטיבציה כדי לשפר שיתוף פעולה ועל מנת להפוך את חוויית האימון לחיובית.

סקירת כלי מדידה קיימים

המחקר הנוכחי ינסה לבדוק את השיפור המוטורי והפיזיולוגי אצל ילדים עם פיגור בינוני, קשה ועמוק. המדידות שיש לבצע צריכות לבדוק את השינוי בתחומים הבאים :

- תפקוד מוטורי
- מערכת פיזיולוגית
- מדדי הליכה

א. השיפור המוטורי/תפקודי

מבחנים שונים שנועדו לבדוק התקדמות מוטורית אותרו תוך חיפוש אצל אנשי מקצוע ותיקים ספריות רפואה שונות ומנועי חיפוש באינטרנט. המבחנים שנמצאו המפורטים ביותר היו :

1. Activities of Daily Living Evaluation של ביי"ח ג'ון סילי (Palmer & Toms, 1986).
2. Gross Motor and Function Measure -GMFM (Boyce et al., 1992).
3. Supported Ambulation Performance Scale- SWAPS (Malouin, Richards, 1997).
4. Toddler and Infant Motor Evaluation -TIME (Miller & Roid, 1994).
5. Early Intervention Development Profile (Rogers, et al., 1981).

כל שיטות ההערכה הנ"ל לא נמצאו מפורטות מספיק על מנת לאתר את השינויים הקטנים הצפויים להתרחש באוכלוסיית המחקר בזמן האימון הקצר (חודשיים).

חלק משיטות אלו מפורט מאוד דווקא לגבי פעילויות מורכבות, מעבר ליכולת אוכלוסיית המחקר (Palmer & Toms, 1986). לעומתן שיטות הערכה אחרות עסקו בעיקר בשלבי התפתחות

מוקדמים מדי לנושא עבודה זו (Rogers et al., 1981 & Miller & Roid, 1994).

התכתבות עם כותבי שיטות הערכה אלו (Rogers et al 1981; Miller & Roid, 1994), מתוך מטרה להשתמש בחלקים בודדים מן המערך הכולל אשר יתאימו למחקר הנוכחי העלתה כי פירוק ההערכות לתת יחידות תפגע בתקפות כלי המדידה.

שתיים מהבדיקות הנוכחיות (Malouin et al., 1997 ו-Boyce et al., 1992) נבדקו ותוקפו רק עבור ילדי C.P. אשר אינם מהווים חלק מאוכלוסיית המחקר הנוכחי.

מגוון כלי מדידה התפתחותיים נוספים שנשקלו לשמש כלי מדידה למחקר הנוכחי נמצאו לא מתאימים ממספר סיבות עקרוניות:

א. כל כלי המדידה לילדים נועדו לאוכלוסייה תקינה קוגניטיבית, אוכלוסיית המחקר הנוכחי הנה ללא יוצא דופן בתחום הפיגור השכלי.

ב. שימוש בכלי מדידה תפקודי המיועד לגילאים המשתתפים המחקר זה יוצר אפקט רצפה ואינו מתאים לשימוש, כלומר רמת הביצועים שדורש הכלי גבוהה מרמת הנבדקים הנוכחיים (Coster, Deeney, Haltiwanger, & Haley, 1998)

ג. כלי מדידה אשר נועדו לאוכלוסייה עם נכות קוגניטיבית בנויים להעניק הסתכלות רחבה על מצבו של הנבדק. החלק המוטורי של כלים אלו קטן ובעל רגישות מעטה מהדרוש למחקר הנוכחי (Bernsen, 1980 ; Haley, Coster, Ludlow, Haltiwanger, & Andrellos, 1994).

ד. רוב כלי המדידה הקיימים נועדו למדוד מצב. חזרה על השימוש באותו הכלי, לגבי אותו נבדק, מאפשרת הערכת התקדמותו, אולם כלי המדידה לא נועדו במקור לכמת שינויי תפקוד קטנים.

חסרונות אלו של כלי מדידה קיימים העלו את הצורך בבניית כלי מדידה אשר יענה על הצרכים הבאים:

1. יבדוק התפתחות מוטורית בלבד

2. יתמקד בגיל התפתחותי מוטורי של 7-12 חודש

3. יאתר שינויים מינימליים בתפקוד

הכלי הנוכחי אף נועד למנוע חוסר בהירות ואי התאמות לאור הנחיות לא בהירות בכלי מדידה קודמים. לדוגמא: "תמוך בילד בתנוחת עמידה" – לא מצוינת מידת התמיכה ומיקומה (Rogers, et al., 1981 עמ' 49).

או:

א. "מטפס על ציוד בגן שעשועים – לא מצוין האם מדובר בסולם אלכסוני, אנכי, מדרגות,

סולם חבלים, נדנדה או מגלשה – כל אחד מהנ"ל דורש יכולת מוטורית שונה (Boyce, et

al., 1992 סעיף 164).

ב. "הולך על קורת שיווי משקל" – דורש בטחון, שיווי משקל והבנה – לא מצוין עובי הקורה,

אורכה וגובהה מן הקרקע (Boyce, et al., 1992, סעיף 174).

ג. "זורק כדור טניס למרחק מעמידה צדית" – דורש תפיסת גוף, הבנת הוראות ומוטיבציה

(Boyce et al., 1992, סעיף 170).

לצורך המחקר הנוכחי נבנה כלי קצר יחסית (ביחס למאות ועשרות רבות של פריטי הערכה בכלים שנסקרו לצורך עבודה זו) בן 32 פריטים.

הכלי בודק תפקוד מוטורי אקטיבי **בלבד**. על הבודק נאסר לעודד את הילד ו/או ליצור עמו מגע באופן פיזי.

גירוי הילד להגעה להישגים מקסימליים בבדיקה מתבצע על ידי גורמי מוטיבציה שונים המותאמים באופן אישי לכל נבדק (ראה פרק בנושא "השימוש בגורמי מוטיבציה", עמ' 15). כלי ההערכה נבדק על ידי 3 פיזיותרפיסטים מומחים בנושא ילדים ופיגור ונמצא כתקף מבחינת תוכנו.

הכלי המחקרי יבדוק באופן ברור תפקוד מוטורי ולכן הוא מתוקף על פניו (Face value). כן משתמש הכלי הנוכחי במדדי זמן ומרחק בלבד אשר אף מתוקפים על פניהם (Face value). על מנת לבדוק את מהימנות כלי המדידה, נבדקו באופן מקרי 10% מכלל הבדיקות על ידי שני בודקים ותוצאות הבדיקות נותחו באופן סטטיסטי.

על מנת לוודא מידת ההדירות (reproducibility) של הכלי המחקרי ישו תוצאות המדידה הראשונה של כל ילד למדידה השנייה (מדידות I ו-II) כלומר שתי המדידות אשר יערכו לפני ההתערבות הטיפולית

הכלי המחקרי המוצע מהווה נספח מס' 1 לעבודה זו.

הנחיות לשימוש בכלי זה מהווה נספח מס' 2 לעבודה זו.

ב. השיפור הפיזיולוגי

לאור מאמרים רבים קודמים אשר איתרו באופן עקבי כי אימון גופני באוכלוסייה עם לקות קוגניטיבית משפר יכולת גופנית וקרדיווסקולרית (Pitteti & Campbell, 1991, Chanias, et al., 1985, 1984, Tomporowski & Ellis, 1996; Meriman, et al., 1998), ההנחה הבסיסית של המחקר הנוכחי הנה כי האימון ישפר את הכושר הגופני בילדים (עם פיגור).

מדידה מדויקת של שיפור הכושר חייבת להיעשות על ידי כלי מדידה תקף ומהימן לאוכלוסיית המחקר.

נכון לכתיבת עבודה זו נמצאו רק שתי בדיקות לכושר גופני אשר תקפו כלי מדידה קיים ותקף לאוכלוסייה הדומה לאוכלוסיית המחקר.

שני המחקרים האמורים בדקו אוכלוסייה עם לקות קוגניטיבית במבחן הליכה לאורך 1 מייל (Rintala, et al., 1996) ומבחן ריצה/הליכה ל-600 יארד (Fernhall, et al., 1998).

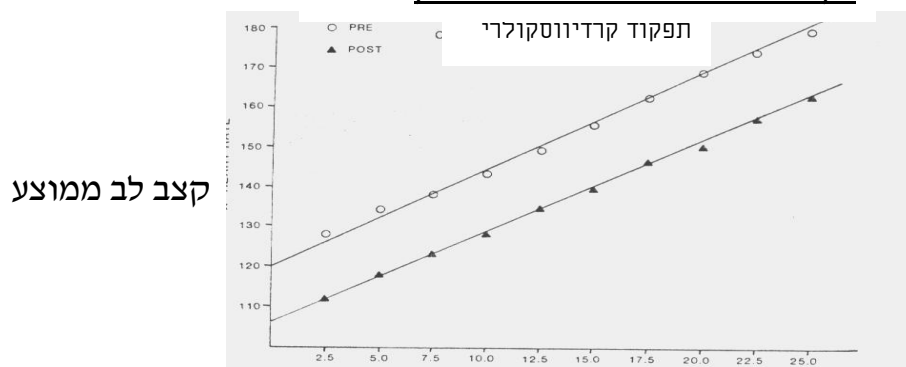
שתי שיטות המדידה הנ"ל אינן ברורות השגה עבור רוב הילדים המשתתפים במחקר זה מאחר ורובם ככולם אינם מסוגלים לעבור את המרחקים הארוכים הנדרשים לביצוע הבדיקה.

על מנת לבדוק את ההשפעה הפיזיולוגית של האימון המוצע על הנבדקים ימדדו מספר מדדים מייצגים.

א. דופק במנוחה לפני תחילת האימון הגופני ובסיומו. מאחר ונתון זה " תלוי במידה רבה בכושר האירובי" (רוטשטיין, 1996 עמ' 140)

ב. דופק בפעילות על הממ"ן תוך שימוש במדדים זהים (של זמן ומהירות) לפני ולאחר סיום תקופת האימון (לדוגמא: ילד שהלך בתחילת האימון במהירות 2 קמ"ש למשך 5 דקות, ערכי הדופן שלו ימדדו באותם מדדים לאחר סיום תקופת האימון). מדד זה אף שימש את Tomporowski ו-Ellis (1985) ונמצא יעיל על ידי חוקרים נוספים (Halle, et al., 1999).

גרף 3- השפעת תרגול גופני על הדופק



עומס עבודה (ב% מדורג)
(Tomporowski & Ellis, 1985)

ג. מדדי הביצועים המוטוריים על הממ"ן מהירות הליכה ומשך הליכה בתחילת ובסיום האימון.

ג. התפתחות מרכיבי ההליכה

ההליכה הבי פדלית בה נוצר מגע של כל כף הרגל עם הרצפה היא ייחודית לאדם (Forssberg, 1985). מיומנות ההליכה נרכשת בהדרגה החל מהגיל הרך. אף כי הילד התקין מגיע להליכה עצמאית במהלך השנה השנייה לחייו, דגם ההליכה האוטומטי המופיע אצל הילוד ודגם ההליכה הראשונה המופיע אצל ילדים המתחילים ללכת שונה באופן ניכר מזה של הבוגר. עם העלייה בגיל הולכת ההליכה והמשתכללת עד להפיכתה להליכה על פי דגם הבוגר.

רשימת המיומנויות של הליכה בוגרת תלויה בהתפתחות ובהבשלה של מערכת העצבים המרכזית ומערכת השריר שלד (Rose & Gamble, 1993).

השינויים המתרחשים **במחזור ההליכה** מהליכה ראשונית עד להליכת הבוגר הנם (מילון מונחים בנושא ניתוח הליכה ראה נספח 7 לעבודה זו):

Stance: משך ה-Stance של ילדים המתחילים ללכת ארוך יחסית בהשוואה להליכה הבוגרת ומהווה 65% ממחזור ההליכה.

Swing: משך ה-Swing בתוך כלל מחזור ההליכה הולך ומתארך מ-32% בגיל שנה ועד 38% בגיל 7.

Double support: משך ה-Double support במחזור ההליכה מתקצר עם העלייה בגיל. בעוד שבגיל 1 שנה משך ה-Double support כ-32% ממחזור ההליכה, בגיל 5 הוא מהווה 25% ממחזור ההליכה וממשיך לרדת עד הגיעו ל-20% אצל המבוגר (Rose & Gamble, 1993).

Stride length – אורך פסיעה: אורך הפסיעה גדל עם העלייה בגיל הודות להתארכות הגפיים, הבשלת המערכת הנוירו מסקולרית והופעת התנועות הרוטטוריות בגו.

אורך צעד ממוצע לילדים בגיל 3 הוא 66.4 ס"מ, בגיל 7 הוא מגיע ל-96.5 ס"מ ובבגרות אורכו -110-142 ס"מ (Rose & Gamble, 1993; Sutherland, 1988; Preis, Klemms, & Muller, 1997).

Cadence – קצב הליכה: קצב ההליכה העצמאית הראשונית הוא כ-150-180 צעדים בדקה (Rose & Gamble, 1993). קצב ההליכה יורד בהדרגה הודות לשיפור בשיווי משקל והתארכות הגפיים. קצב ההליכה הממוצע לילדים בגיל 3.5 הוא 154 צעדים בדקה. קצב זה יורד בגיל 7 ל-143-

צעדים ואצל הבוגר הוא מגיע ל-107-113 צעדים בדקה (Rose & Gamble, 1988; Winter, 1993).

מהירות ההליכה: מהירות ההליכה העצמאית הראשונית היא 38 מטר בדקה (Sutherland, 1988). מהירות ההליכה עולה בהדרגה עם הגיל ומגיעה ל-70 מטר בדקה בגיל 7. המהירות ממשיכה לעלות גם מעבר לגיל זה בהגיעה למהירות הליכה של הבוגר 73-80 מטר לדקה (Rose & Gamble, 1993).

בעבודה הנוכחית השינוי במדדי הליכה נמדד לאורך פרק זמן של חודשיים. לעומת 6 השנים (לערך) שבהם מתפתחת הליכת הילד מהליכה ראשונית להליכה בוגרת, פרק זמן זה קצר ביותר. למרות עובדה זו, ינסה המחקר הנוכחי למצוא באם קיימת התקדמות כל שהיא במדד המשותף של כל גורמי השינוי הנ"ל.

יש לציין כי הנתונים המצוינים בפרק זה נמדדו באוכלוסייה **תקינה**. לא נמצא מחקר אשר בדק מדדי הליכה של אוכלוסייה עם לקות קוגניטיבית וזאת עקב השונות הרבה בסגנונות ההליכה של יחידים באוכלוסייה זו. המחקר הנוכחי יאתר מדדי הליכה לגבי האוכלוסייה הנבדקת (מאחר ונתונים אלו אינם בנמצא). המחקר הנוכחי יבדוק הדירות בין הבדיקות במעבדת ההליכה (Reproducibility), על מנת לקבוע האם כלי זה אמין ככלי מחקרי עתידי באוכלוסייה עם פיגור.

שיקולים בתכנון המחקר

התפיסה המקצועית

התפיסה המקצועית המקובלת של טיפול פיסיותרפי המתאימה לאוכלוסיית המחקר הנה הגישה המשולבת (Integrated therapy) גישה זו הוכרה כגישת הטיפול המתאימה ביותר לטיפול באוכלוסייה רב נכותית על ידי ארגוני המקצועות הפרא-רפואיים בארצות הברית בתחילת שנות ה-80 (Orelove & Sobsey, 1996; Rainforth, York, & Macdonald, 1998). על פי גישה זו משולב הילד בתוכנית מקיפה לאורך כל שעות היום. תוכנית זו מתוכננת על ידי הצוות המטפל כולו ומוצאת לפועל בעיקר על ידי הצוות החינוכי ונמצאה יעילה בקידום תפקוד מוטורי באוכלוסייה עם לקות קוגניטיבית (Anderson, Hamilton, Hawkins, & Hampton, 1999).

גישה זו ניתנת ליישום ללא צורך בתגבור אמצעים קיימים ולכן אף עולה בקנה אחד עם מסקנותיהם של Pitetti & Tan מבכירי החוקרים בתחום (1991) אשר מצאו כי אחד מחסרונותיהם של המחקרים הקודמים אשר בדקו שיטות אימון לאוכלוסייה רב נכותית הוא: "החוקרים השתמשו בשיטות הפעלה פיזיות שהיו מפוקחות באופן צמוד מדי מכדי להיות מעשיות".

לאור שיקולים אלו הוחלט כי אימון הילדים יתבצע על ידי איש צוות מנוסה אשר אינו פיזיותרפיסט. אדם זה יעבור הדרכה ותרגול על ידי פיזיותרפיסט (החוקר הראשי) עד להגעה למיומנות גבוהה באופן הדומה להעברת הדרכה לאיש צוות המתבצעת על פי הגישה המשולבת. יש לציין, כי למרות החידוש לכאורה בנושא אימון ילדים עם פיגור שלא על ידי אנשי מקצוע, אימון ילדים עם פיגור כבר התבצע בעבר על ידי חבריהם ואף הראה תוצאות חיוביות (Halle et al., 1999).

גורמים מתערבים

גורמים מתערבים אשר עשויים להשפיע על תוכנית אימון מהסוג המוצע הנם:

1) גיל הילד (ילדים בגילאים צעירים צפויים לשפר את יכולותיהן הפיזיות ביחס לילדים למבוגרים).

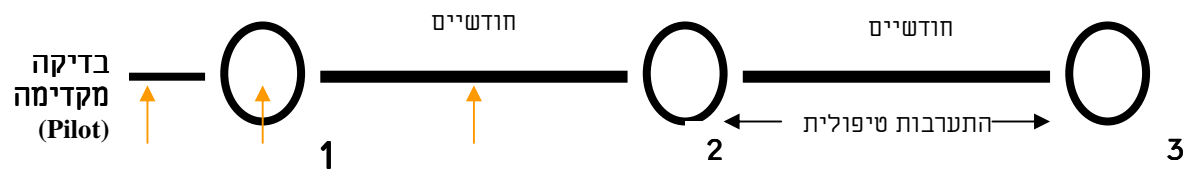
2) אבחנתו (אין לצפות כי ילד עם שיתוק מוחין יתקדם בטיפול באופן דומה לילד המאובחן כ – (Spina Bifida).

- 3) מצבו התפקודי (לא ניתן להשוות יכולותיהן של מטופלים המסוגלים רק לזחול עם אלה של ילדים המסוגלים לרוץ במדרגות ולקפוץ בחצר).
- 4) רמת הלקות הקוגניטיבית (נמצאה במספר מחקרים כקשורה למידת ההתקדמות של המטופל בטיפול).
- 5) מידת שיתוף הפעולה וחומרת בעיות התנהגות (בכל התערבות טיפולית יש חשיבות למידת שיתוף הפעולה של הנבדק)
- 6) טיפולים נוספים אשר הילד מקבל במקביל להתערבות המוצעת (לא ניתן להשוות ילד המקבל טיפולים בודדים בשבוע, לילד אשר נהנה ממגוון וכמות טיפולים עשירה).
- 7) קשר הורה ילד הנו קריטי ביחס להשפעת ההתערבות הטיפולית (Mahoney, 1999).
- בבית איזי שפירא (מקום ביצוע המחקר) לא נמצאה אפשרות למצוא אוכלוסיית בקורת שתענה על תנאים 1-5. יציאה למרכז חינוכי/טיפולי אחר הייתה פוגעת בגורמים 6 ו-7. אי לכך הוחלט על מודל מחקרי שבו אוכלוסיית המחקר משמשת ביקורת לעצמה על ידי סדרת בדיקות במרווחי זמן שווים לפני ואחרי ההתערבות המחקרית (ראה פרוט בהמשך) המודל המחקרי אושר על ידי ד"ר יעל וילה (סטטיסטיקאית) כמודל תקין מבחינה מחקרית.

המודל המחקרי

לאחר ביצוע שלבי המחקר המקדימים (השגת אישורים שונים וביצוע בדיקה מקדימה- פיילוט) נבנתה לכל ילד תוכנית אימון אישית יומית בתאום עם הצוות החינוכי של הכיתה. בנית התוכנית אפשרה אימון הילדים באופן אינטנסיבי יומי ללא פגיעה בתוכנית הלימודים החינוכית. בחודשיים שקדמו לתקופת האימון עצמו התנסה כל ילד בהליכות קצרות על מכשיר האימון על מנת לאפשר להם להתרגל לחוויה (מסומן בחצים כתומים - ↑). חושיים לפני תחילת האימון הצפוי נמדד כל ילד בדיקה הראשונה (O1). ביום הראשון לתחילת האימונים נבדק הילד בבדיקה השניה (O2). עם סיום שני חודשי האימונים בוצעה הבדיקה השלישית (O3). כל ילד אומן במהלך חודשיים על מכשיר הליכה במשך 20-30 דקות ליום במאמץ תת-מקסימלי. התקדמותו של כל ילד הוכתבה על פי יכולתו(כאשר ילד הראה יכולת לעמוד במהירות מסוימת למשך 5 דקות הועלתה מהירות הליכתו באימון הבא). תוצאות מ-3 המדידות שנערכו לכל ילד נאספו ועובדו בשיטות סטטיסטיות.

האימון והבדיקות הנלוות נערכו באופן הבא:



מקרא:

0₁₋₃ בדיקות = (בדיקה תפקודית, בדיקה במעבדת הליכה, בדיקות דופק במנוחה ובמאמץ)

התערבות טיפולית = אימון יומי בן 20-30 דקות אימון על הממ"ן

↑ - התנסויות קצרות בהליכה על מכשיר האימון לשם הכרות

חומרים ושיטות

לפני ביצוע המחקר נערכה בדיקה מקדימה על ילד אחד (Pilot). ילד זה הראה התקדמות מרשימה ושיפר את יכולותיו המוטוריות. לאור ממצא זה הוחלט על ביצוע התוכנית ביחס למספר ילדים גבוה יותר.

הנבדקים

במחקר השתתפו 15 ילדים בגילאי 5 - 10, גיל ממוצע 7 שנים ותשעה חודשים. כל הילדים הציגו רמות תפקוד מוטורי התואמות את גילאי 7-14 חודשים. לא ניתן לאתר מדד מספרי לרמת הפיגור של הילדים המשתתפים במחקר אך על פי התיקים הרפואיים ניתן לציין כי במחקר השתתפו:

4 ילדים ברמת פיגור בינוני (I.Q. 36-51) ממוצע 43.5

8 ילדים ברמת פיגור קשה (I.Q. 20-35) ממוצע 27.5

3 ילדים ברמת פיגור עמוק (I.Q. -20) ממוצע 10

אם מסכמים את ממוצעי דרגות הפיגור ניתן להעריך כי ממוצע מנת המשכל של משתתפי המחקר עמד על 28 I.Q.

כל הילדים במחקר הנוכחי הציגו טונוס שרירי נמוך. (ראה נספח מס' 3)

פרוטוקול המחקר ונהלים

השתתפות הילדים במחקר אושרה רק לאחר:

1. השגת אישור בריאות רפואי מרופא המשפחה או רופא הילדים של הנבדקים אשר שלל מחלות לב, אסטמה, סוכרת, ומחלת ריאה כרוניות (ראה נספח 5 לעבודה זו).
2. הסכמה מודעת חתומה על ידי ההורים, לאחר שקיבלו הסבר מפורט על המחקר המבוצע, פרטיו, השפעותיו האפשריות והסכנות הכרוכות בו (ראה נספח 4 לעבודה זו).
3. הצגת המחקר בפני הנהלת בית איזי שפירא ברעננה וקבלת אישורה לביצוע המחקר.
4. הצגת המחקר בפני מנחה התוכנית דר' אלי איסקוב וקבלת אישורו.
5. הצגת המחקר בפני הועדה המדעית של אוניברסיטת תל-אביב וקבלת אישורה.
6. הצגת המחקר בפני ועדת הלסינקי של בית חולים לוינשטיין וקבלת אישורה.
7. לאחר קבלת האישורים בסעיפים 1-6 תוכננה תוכנית האימונים בשיתוף פעולה עם הצוות החינוכי של המרכז לחינוך מיוחד בבית איזי שפירא, מתוך מטרה למנוע פגיעה בתוכניות הלימודים של הילדים המשתתפים במחקר. למורות ולמטפלות הועבר טופס "איתור גורמי מוטיבציה" (ראה נספח מס' 9).

8. לפני כל נסיעה למעבדת הליכה נשלחו להורים מכתבים המפרטים את תאריך הנסיעה, סידורי הנסיעה ומטרתה והנסיעה בוצעה לאחר קבלת אישורים בכתב מכל ההורים (ראה נספח מס' 8). מבין הילדים הלומדים במרכז לחינוך מיוחד בבית איזי שפירא מחקר נבחרו 15, על פי מדדים שפורטו בסעיף -הנבדקים.

שיקולים נוספים

על מנת לאפשר אימון הילדים בכל ימי הלימוד (א - ו) חישוב מספר הילדים המירבי לאימון התבצע על פי יום הלימודים הקצר ביותר – יום שישי מאחר ויום שישי הוא יום לימודים בין 4 שעות וכל ילד אמור להתאמן כ- $\frac{1}{2}$ שעה התאפשר אימון של הילדים בקבוצות של 8 (30 דקות אימון ביום X 8 ילדים = 4 שעות). המאמנת למחקר הוצגה בפני הילדים המשתתפים במחקר, הצגת הילדים כללה תאור כללי של כל ילד והדגמה של יכולתו על מכשיר המסילה הנעה. בוצעו מספר אימונים עד השגת מיומנות בהשגחה על הילדים, בהפעלת מכשירי ההליכה והמדידה.

בנית התוכנית האישית

לכל ילד נבנתה טבלת אימון אישית :
כפי שניתן להבין מהטבלה משך ההליכה מהירותה והגבהת הממ"ן נקבעו כל ידי הפיזיותרפיסט האחראי מראש.
המאמנת מדדה את דופק הנבדקים והפעילה אותם על המכשיר תוך שהיא ממלאת את הפרטים החסרים בטבלה (תאריך, דופק וסטורציה).
הטבלאות הותאמו לכל ילד על פי יכולתו הראשונית (מבחינת זמן האימון ומשכו). הפיזיותרפיסט האחראי (החוקר) בצע השגחה על תהליך האימון.
השגחה זו התבצעה לפחות 4 פעמים בשבוע וכללה צפייה בילדים המתאמנים ושיחה עם המאמנת השגחה זו אפשרה לפיזיותרפיסט האחראי להמשיך ובנות את טבלאות האימון האישיות לכל ילד.
אירועים יוצאי דופן : תלונות על כאבי רגליים, צליעה, מחלות והחסרת מעבר לשלושה ימי אימון, קיבלו התייחסות מתאימה אשר כללה הפחתת קצב האימון עד חזרת הילד למצבו שלפני הופעת הבעיה.
כפי שצוין, אירועים אלו היו חריגים.

4 - טבלה – דוגמא לתוכנית אימון אישית

שם הילד: ל.ק						
שונות	הגבהה (מספר שרירותי)	מהירות (בקמ"ש)	משך (בדקות)	סטורציה	דופק	תאריך
	0	0.7	5.5			
	0	0.7	5.5			
	0	1.1	7			
	0	1.1	8			
	0	1.1	9			
	0	1.1	11			
	0	1.1	11			
	0	1.1	15			
	0	1.2	20			
	0	1.2	20			
	0	1.2	25			
	0	1.2	30			
	0	1.5	30			
	0	1.6	30			
	0	1.9	30			
	0	2	30			
	1	2.2	30			
	1	2.2	30			
	1	2.4	30			
	2	2.2	30			
	2	2.2	30			
	2	2.4	30			
	2	2.5	30			
	3	2.2	30			
	3	2.4	30			
	3	2.5	30			
	3	2.5	30			

הציוד

מכשיר האימון אשר נבחר למחקר זה הנו מסילה נעה דגם 1400 של חברת Trimline (ראה תמונה) המכשיר הספציפי הנ"ל נבחר עקב מספר סיבות :

- המכשיר הנוכחי מסוגל לפתח מהירות התחלתית נמוכה (0.1-0.3 קמ"ש). רוב מכשירי האימון הנ"ל הנם בעלי מהירות התחלתית של -0.8 1.6 קמ"ש. מהירות זו גבוהה מדי כמהירות התחלתית עבור אוכלוסיית המחקר.
- למכשיר הנוכחי ידיות תמיכה ארוכות מהמקובל לרוב המכשירים הקיימים כיום בשוק. ידיות אלו חיוניות לשמירה על יציבות המתאמנים במחקר הנוכחי.

5- תמונה - מכשיר המסילה הנעה

- התאמות אשר הותקנו לצורך המחקר הנוכחי :
- מכשיר האימונים הופעל בפינה מבודדת על מנת שלא ליצור הסחת הדעת לילדים המאומנים.
 - הוספו ידיות תמיכה נמוכות לנוחות הילדים קטני הגוף המשתתפים במחקר.
 - מול הילדים הותקנה מראה על מנת לתת להם גורם עניין לפנים (לא בתמונה).
 - מעל המחיצה הותקן טייפ-רדיו אשר השמיע מנגינות אשר נבחרו לכל ילד על פי העדפותיו האישיות (לא בתמונה).



מכשיר מדידת הדופק

מכשיר מדידת הדופק אשר שימש במחקר זה היה מד דופק וסטורציה (% החמצן בדם) דגם 3301 של חברת BCI (ראה תמונה) אשר הושאל מגמ"ח עזר מציון.



6 - תמונה - מכשיר למדידת דופק

למכשיר שני צגים אחד מאפשר קריאת נתוני דופק והשני קריאת נתוני סטורציה. המדידה מתבצעת על ידי הנחת אצבעון על אחת מאצבעות הנבדק. באצבעון נשלחת קרן אינפרא אדומה לעבר אצבעו של הנבדק, קורא אופטי מפענח את הקרן החוזרת ומתרגם אותה לנתוני דופק וחמצון הדם.

קריאות המכשיר הושו עם קריאות מכשיר סטורציה נוסף דגם Criticare 506 non invasive patient monitor של חברת C.S.I. ונמצאו תואמות. לשם חישוב הספקי עבודה על הממ"ן יש צורך במדידת משקל הילדים. משקלי הילדים נמדדו במשקל מדידה ביתי סלולרי דיגיטלי דגם 1617 של חברת Tonita. כל ילד נשקל 3 פעמים נפרדות בימים שונים ומשקלו נקבע כממוצע שלש הבדיקות (ראה תמונה).

7 – תמונה – משקל ביתי



במעבדת ההליכה נמדדו מדדי ההליכה במכשיר GaitRite דגם S/N: C013 של חברת C.I.R. Systems Inc. NJ. U.S.A. המכשיר כולל מסלול הליכה של 3.6 מטר, ברוחב 60 ס"מ ומכיל 15,000 חישני לחץ (ראה תמונה). עיבוד המידע המתקבל ממסלול ההליכה מתבצע על ידי התוכנה האינטגרלית של מעבדת ההליכה.

7 - תמונה – מעבדת ההליכה GaitRite



תוצאות

הנבדקים במחקר זה אומנו במהלך 9 שבועות.
במהלך האימונים התקדמו הילדים ברמת המהירות משך והספקי האימון .

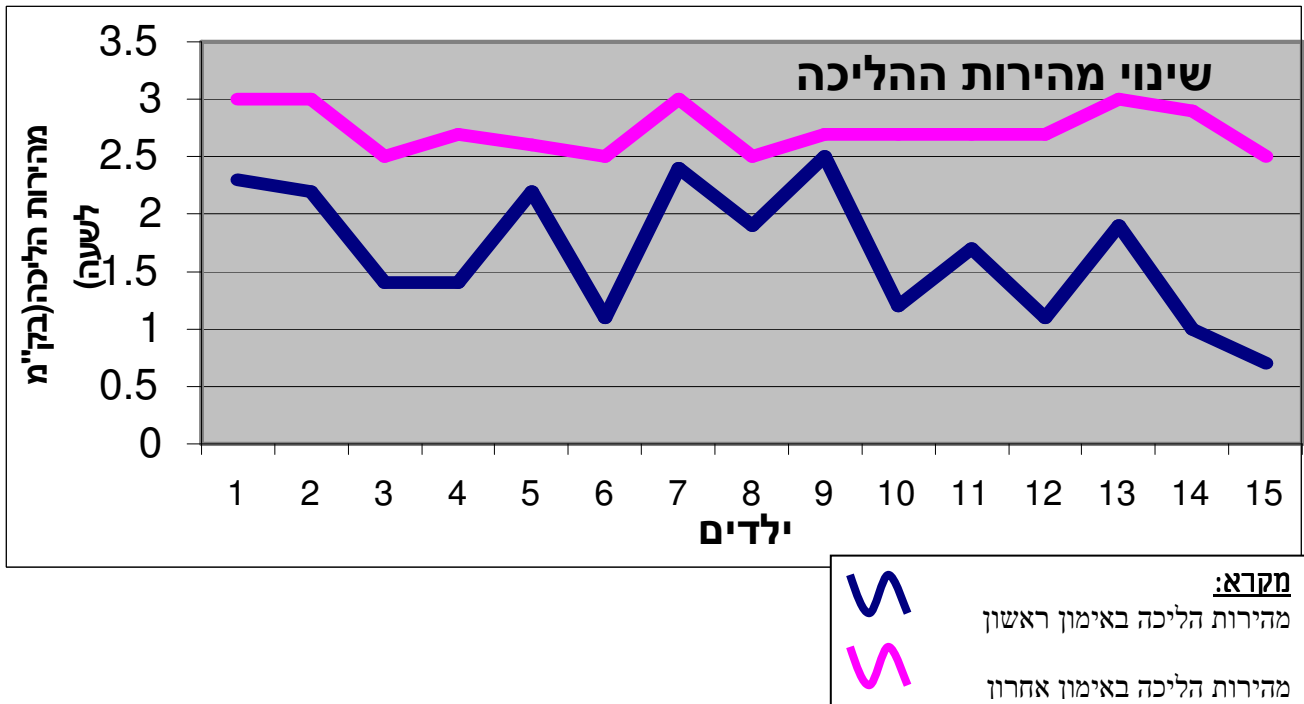
9 – טבלה – הפרשי מהירות הליכה משך האימון והספקים בין תחילת האימונים וסופם

ילד מספר	מהירות באימון ראשון	מהירות באימון אחרון	משך האימון הראשון	משך האימון האחרון	הספק באימון ראשון	הספק באימון אחרון
1	2.3	3	10	25	575	2100
2	2.2	3	5	30	341	2070
3	1.4	2.5	6	25	235	1890
4	1.4	2.7	5	29	117	1227
5	2.2	2.6	5	30	368	3427
6	1.1	2.5	6	30	94	1268
7	2.4	3	7	30	234	2334
8	1.9	2.5	5	30	186	1260
9	2.5	2.7	10	30	158	1154
10	1.2	2.7	8	25	123	1383
11	1.7	2.7	10	30	164	1498
12	1.1	2.7	8	28	245	2366
13	1.9	3	5	30	269	2992
14	1	2.9	5	30	152	2653
15	0.7	2.5	5	30	96	1848

הטבלה וכן הגרפים הבאים בעקבותיה מראים את השינוי אשר נדרש מהילדים לבצע במהלך ההתערבות הטיפולית יש לציין כי שינויים אלו הנם שינויים חיצוניים אשר נשלטו על ידי מתרגלי הילדים.

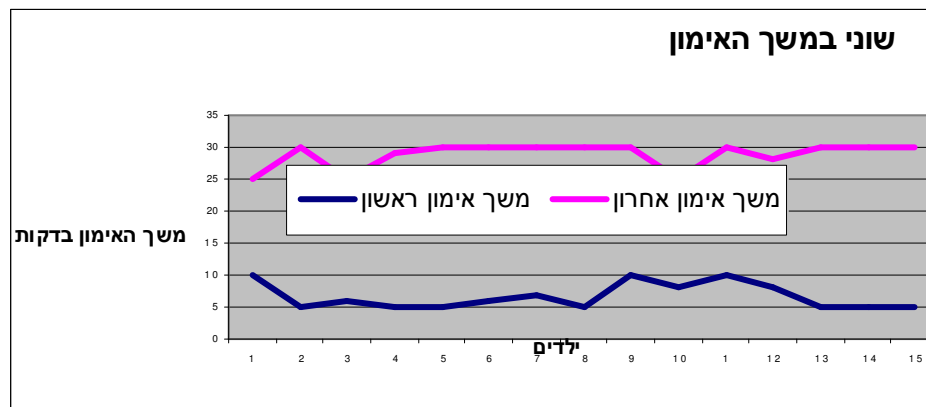
שינויים אלו הם אשר אחראים על התוצאות הסופיות המובאות בעבודה זו.

10 – גרף – הפרש מהירות ההליכה בין אימון ראשון ואחרון



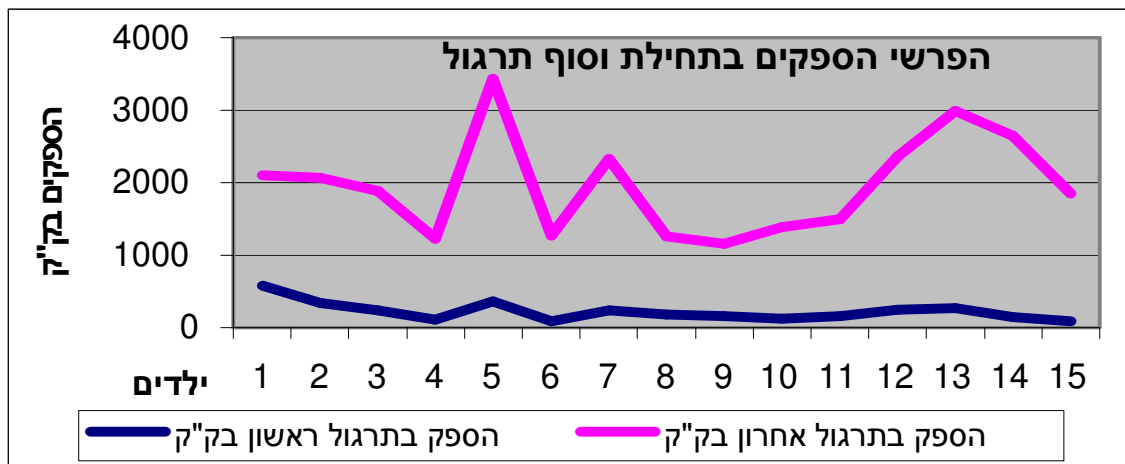
מן הגרף עולה בברור כי כל הילדים ללא יוצא מן הכלל הגבירו את מהירות הליכתם

11 – גרף – השינוי במשך האימונים במהלך תקופת ההתערבות



הגרף מציג בברור כי משך האימון עלה בצורה משמעותית ביותר מתחילתו ועד סיומו

12 – גרף – הפרשים בהספקי האימון במהלך תקופת ההתערבות



הגרף הנוכחי מציג באופן ברור כי הספקי האימון של כל הילדים המעורבים במחקר עלו במהלך תקופת ההתערבות.

הפרשים במספר ושעות האימון אשר נגרמו עקב חיסורי הילדים ו/או המאמנת הביאו להפרשים במספר ימי האימון בין ילד לילד.

הפרשים אלו נעו בין 49 ל-27 יום בממוצע **37.3 ימים** במשך 408 1057 דקות אימון בממוצע **756.3** דקות אימון.

מנתונים אלו עולה כי משך אימון ממוצע היה **19.9** דקות.

הספקי האימון הממוצעים נעו בין 719-1986 הספק ממוצע **1218 ק"ק**

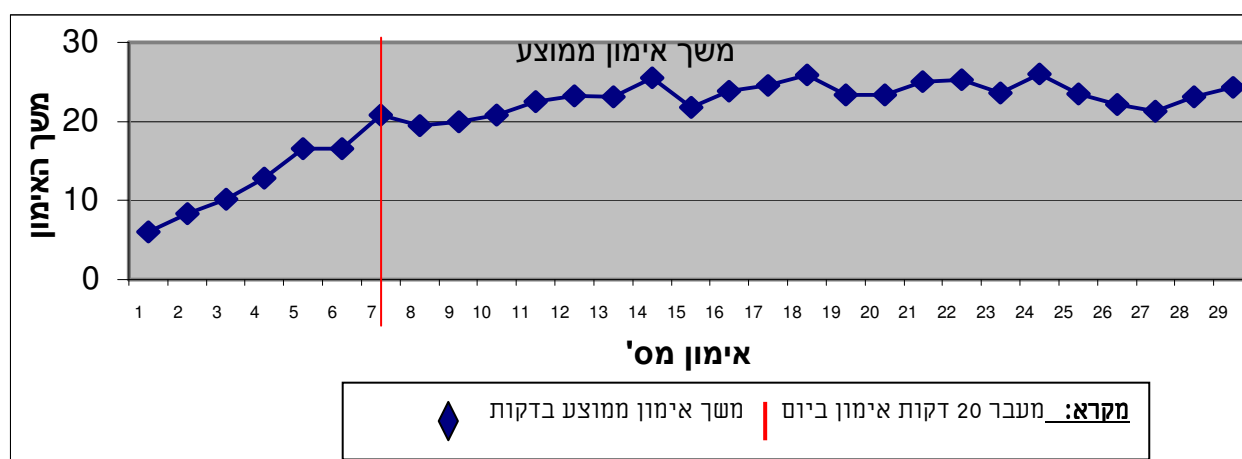
סך כל הספקי העבודה מכלל מערך האימונים הנם בטווח של 19,432 - 72,432 הספק ממוצע **42,090 ק"ק**.

13. – טבלה – מדדי האימון- דקות, ימי אימון, הספקי אימון

ילד מס'	דקות אימון על הממ"ן	ימי אימון על הממ"ן	הספק ממוצע לילד לאימון (בק"ק)	הספק מכסימלי לילד לכלל האימונים (בק"ק)
1	1003	49	1326.582	65002.5
2	768	45	1097.707	20856.43
3	560	30	1249.827	37494.8
4	1057	52	869.0878	43454.39
5	758	28	1838.962	55168.86
6	825	38	840.1178	31924.48
7	582	29	1187.146	34427.24
8	408	27	719.7152	19432.31

40546.96	921.5219	44	1018	9
34333.4	927.9297	38	710	10
33771.44	938.0956	36	715	11
72432.5	1766.646	51	857	12
63883.4	1986.484	34	778	13
47843.42	1543.336	31	618	14
30783.03	1061.484	28	688	15
42090.34	1218.309	37.3	756.3	ממוצע

14. - גרף - משך אימון מוצע (30 ימי אימון ראשוניים)



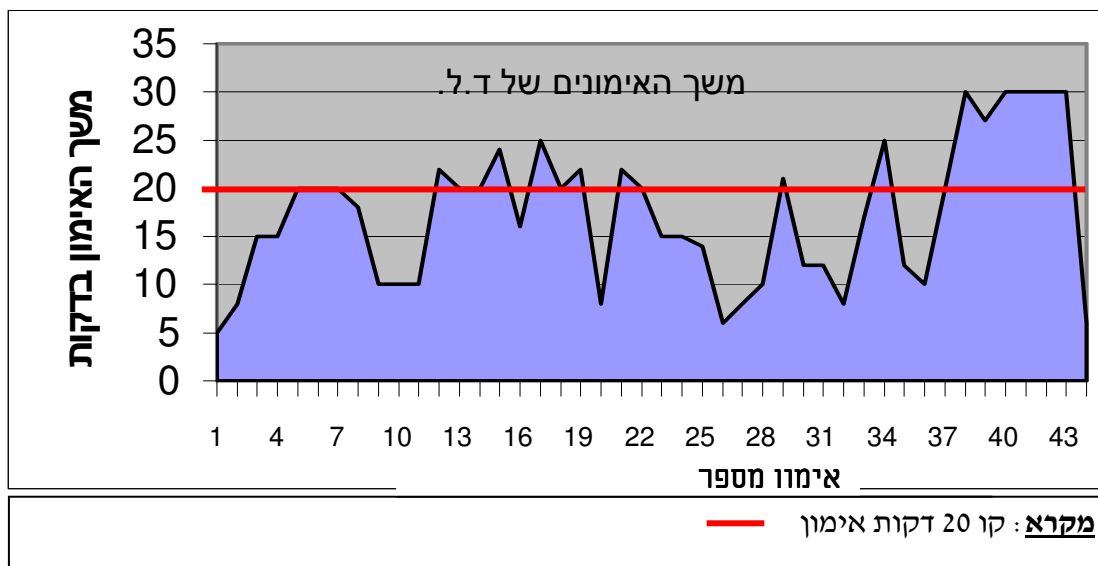
הגרף מראה כי באופן עקרוני וכולל נשמרה תוכנית האימונים וכי בוצעה עליה הדרגתית של העומס על המתאמנים.

בממוצע הגעה לרמות אימון מעבר ל-20 דקות ביום התרחשה ביום השביעי לאימונים. אם מתייחסים לנתון זה כמשך אימון בעל השפעה פיזיולוגית הרי שמספר ימי האימון בתוכנית בפועל היה כ-30 יום לילד (30.3).

חלק קטן מהילדים (2) לא שיתפו פעולה עם המאמנת. במקרה כזה לא תמיד ניתן היה להפעיל את הילד למלוא משך הפעילות. גרף הפעילות של ילד כזה נראה כך:

גרף מס' 15 - הפעלה על מכשיר הממ"ן ללא שיתוף פעולה של המתאמן

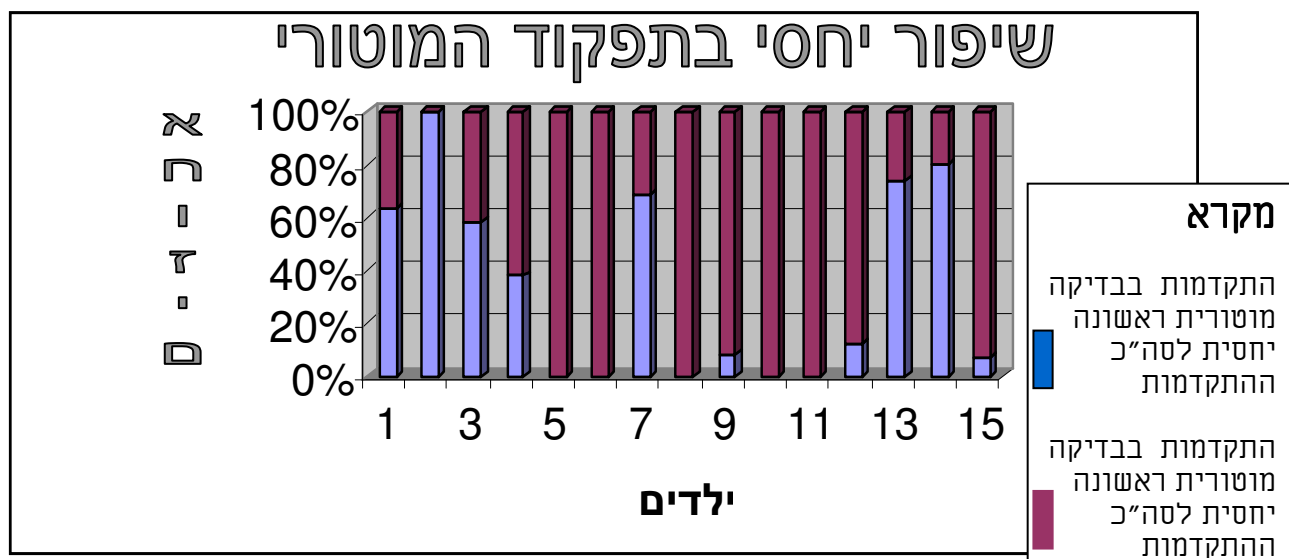
במקרה זה ניתן לראות כי האימון מעבר ל-20 דקות התבצע באופן לא סדיר.



נראה כי מידת האימון אצל מתאמנים אשר אינם משתפים פעולה באופן פעיל ורציף עשויה להיפגע.

אם נתייחס למידת ההתקדמות הטיפולית של הילדים במחקר בין בדיקות 1 ל-3 כ-100% ונשווה מה הייתה תרומתה של כל תקופה (ביקורת לעומת התערבות) להתקדמות הכללית נקבל את הגרף הבא:

16 - גרף - התרומה היחסית של שתי תקופות המחקר להתקדמות המוטורית של הנבדקים



הסתכלות זו על ההתקדמות מראה בבירור כי ילדים 2 ו-7 (ילדים אשר לא שיתפו פעולה בעת התרגול) התקדמותם הייתה פחותה במידה נכרת מאשר שאר הילדים. בעוד שאר הילדים התקדמו בממוצע בין בדיקה שניה לשלישית (תקופת ההתערבות) כ- 76.23% מכלל התקדמותם המוטורית בארבעת חודשי המעקב, התקדמו שני הילדים הנ"ל, בעת תקופת ההתערבות, בממוצע 17.5% מכלל התקדמותם המוטורית.

התקדמות מועטה יחסית בתקופת ההפעלה נצפתה אצל ילדים נוספים (כגון: 13 ו-14). אצל ילדים אלו נובעת ההתקדמות המועטה יחסית מאפקט תקרה (ילדים אלו הראו יכולות מוטוריות גבוהות יחסית לשאר הנבדקים החל מהבדיקות הראשונות ולכן יכולת ההתקדמות שלהם לאור ההתערבות המחקרית מוגבלת).

ב. כלי הבדיקה

על מנת לבדוק את תוצאות המחקר יש לבדוק בתחילה את אמינות כלי הבדיקה.

תוקף:

- הכלי מתוקף על פניו עקב היותו באופן ברור מיועד לבדיקת תפקוד מוטורי
- הכלי מתוקף על פניו עקב השימוש שנעשה בו במדדים בעלי תוקף עצמי כזמן ומרחק.
- הכלי בעל תוקף תוכן עקב אישורו לשימוש במחקר זה על ידי שלושה פיזיותרפיסטים מומחים

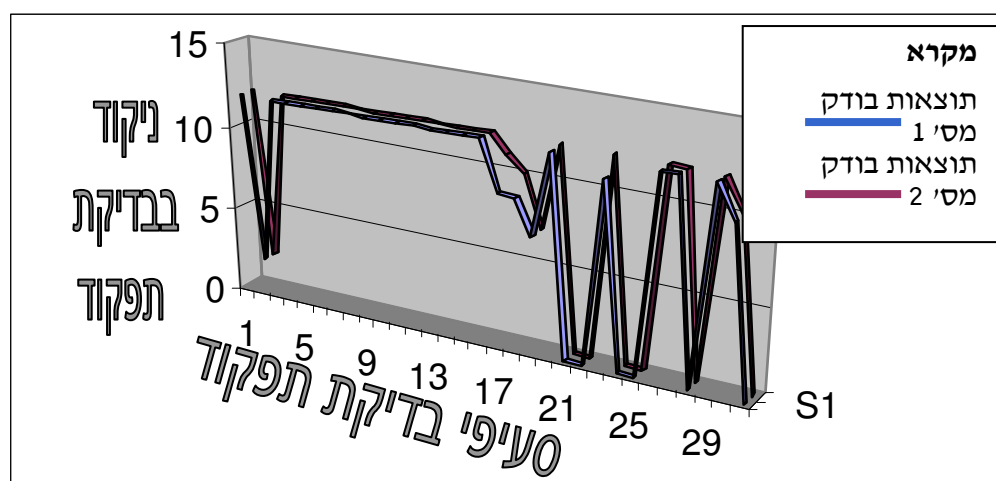
מהימנות:

מהימנות בין בודקים נמדדה על ידי ביצוע בדיקות באותו מקום וזמן על ידי שני פיזיותרפיסטים ביחס ל 8- בדיקות (17% מכלל הבדיקות).

מהימנות בין בודקים חושבה בתוכנת SPSS בתוכנית Kappa ונמצאה כנעה בין 1-0.841 בממוצע של 0.95 בחישוב לכלל הבדיקות.

(כדוגמא למהימנות בין בודקים מוצג גרף מס' 11)

גרף 17-מהימנות בין בודקים (על פי בדיקה של כ.ז.)



הדירות:

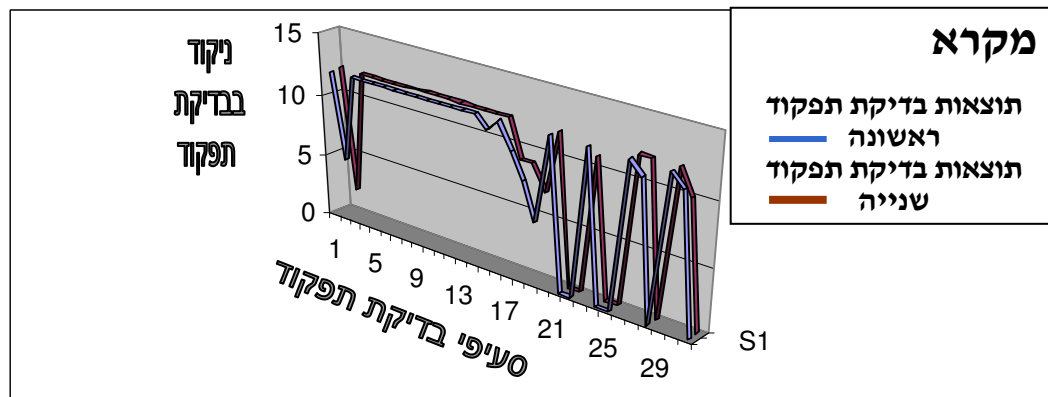
הדירות הכלי המחקרי נבדקה על ידי השוואת בדיקה תפקודית 1 מול בדיקה תפקודית 2 אשר בוצעו בהפרש של חודשים זו מזו.

תוצאות ההדירות לכלל הבדיקות הנה 0.8.

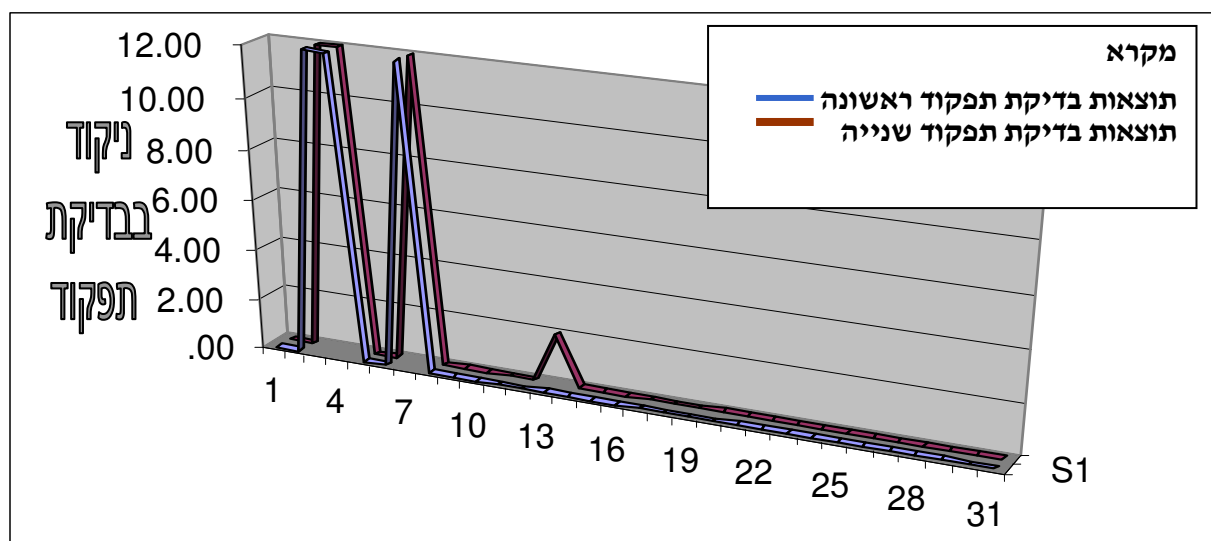
אצל חלק מהילדים אשר שיתוף הפעולה שלהם עקבי והתקדמותם איטית ניתן למצוא מדדים גבוהים מכך לדוגמא ניתן להראות את אצל ל.ק. המראה הדירות של 0.98 (ראה גרף מס' 14).

גרף 18 – הדירות כלי המדידה (דוגמא על פי ל.ק.)

תוצאות המדידה החוזרת של ל.ו. אשר מראה 0.99 הדירות (ראה גרף מס' 15)



גרף 19- הדירות כלי המדידה (דוגמא משתתף ל.ו.)



ג. תפקוד מוטורי

לאור נתונים אלו נראה כי ניתן להתייחס לכלי המדידה במחקר זה כאל כלי מדידה מהימן. החשובים המחקריים התבצעו באופן הבא:

נתוני בדיקה 1 (O_1) הופחתו מנתוני בדיקה 2 (O_2) ונתוני בדיקה 2 הופחתו מנתוני בדיקה 3 (O_3) (באופן זה התקבלו שתי עמודות נתונים המהווים את ההפרש שבין שלוש הבדיקות. החישובים הסטטיסטיים בוצעו על ההפרשים הללו.

החישובים שבוצעו ביחס לתוצאות המבחן התפקודי היו מבחני T מזווגים חד כיווניים.

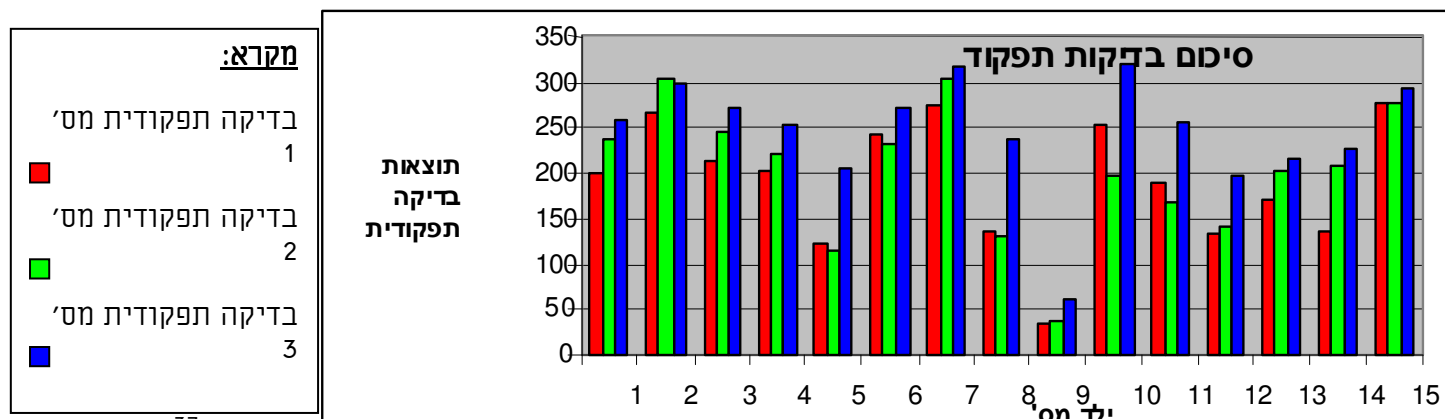
תוצאות החישובים הסטטיסטיים הראו כי קיים הבדל בעל משמעות סטטיסטית ($P < 0.038476$) בסיכום תוצאות המבחנים התפקודיים

20- טבלה - תוצאות מבחנים תפקודיים - כלל הנבדקים

שם עמודה מס' סידורי	תוצאות מבחן תפקודי 1	תוצאות מבחן תפקודי 2	תוצאות מבחן תפקודי 3	הפרש מבחנים 2-1	הפרש מבחנים 3-2
1	200	237	258	37	21
2	265	304	296	39	8-
3	213	247	271	34	24
4	203	222	253	19	31
5	123	113	204	10-	91
6	242	231	273	11-	42
7	274	303	316	18	13
8	135	130	236	5-	106
9	36	38	60	2	22
10	258	197	319	56-	122
11	188	167	256	21-	89
12	133	141	197	8	56
13	172	203	214	31	11
14	135	208	226	73	18
15	277	278	291	1	13

מבחינה גראפית נראות שלושת הבדיקות התפקודיות באופן הבא:

21- גרף - סיכום המבחנים התפקודיים (כלל הילדים)



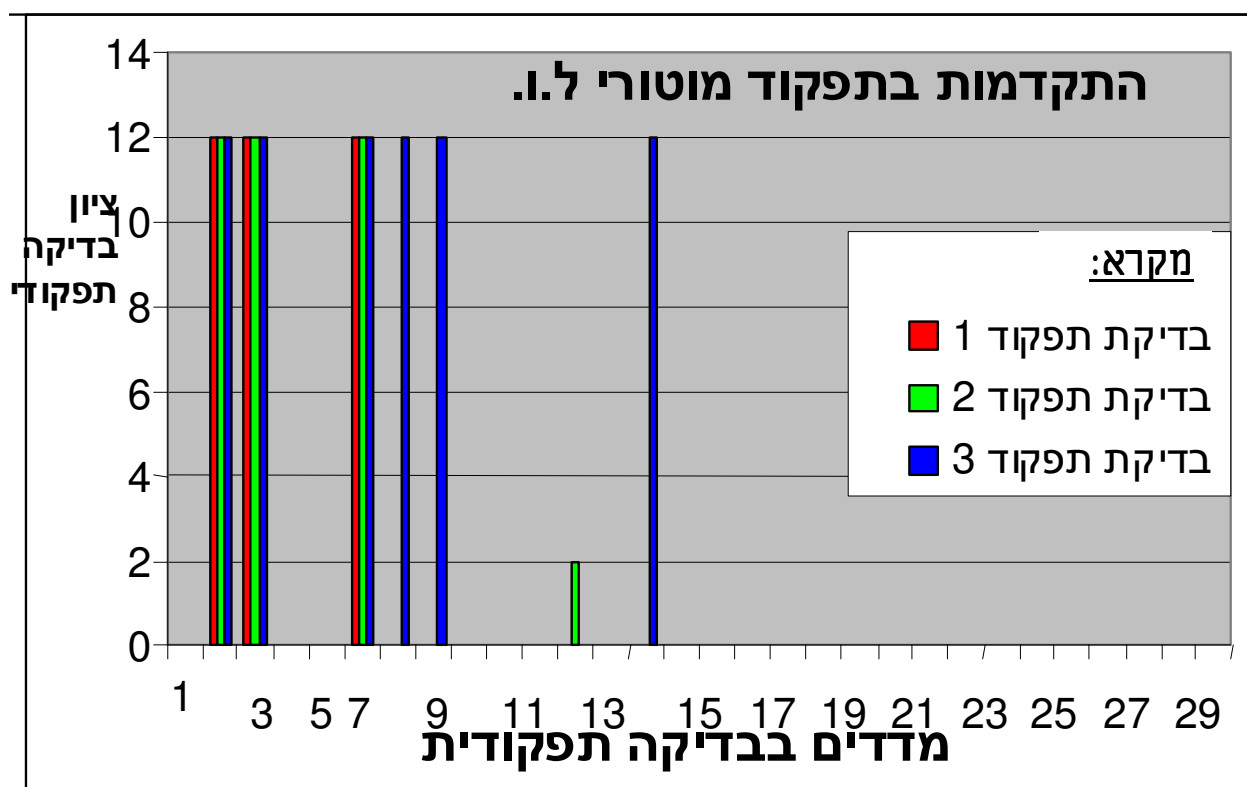
את ההתקדמות ניתן לתאר גם אצל ילד בודדים . מספר דוגמאות להתקדמות זו מציגים ל.ו.
ו-ד.ח..

22- טבלה- תוצאות בבדיקה תפקודית עבור הילד ל.ו. (דוגמא)

* סעיפים אשר התרחש בהם שינוי- מודגשים בצהוב

סעיף מס'	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
בדיקה 1	0	0	12	12	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0
בדיקה 2	0	0	12	12	0	0	12	0	0	0	0	2	0	0	0	0
בדיקה 3	0	0	12	12	0	0	12	12	12	0	0	0	0	12	0	0
סעיף מס'	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
בדיקה 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
בדיקה 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
בדיקה 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

23- גרף -התקדמות בתפקוד מוטורי ל.ו.



כפי שניתן להבחין השינוי המוטורי המתואר בסעיפים 8,9,12, ו-14 בטבלה נצפה גם בגרף

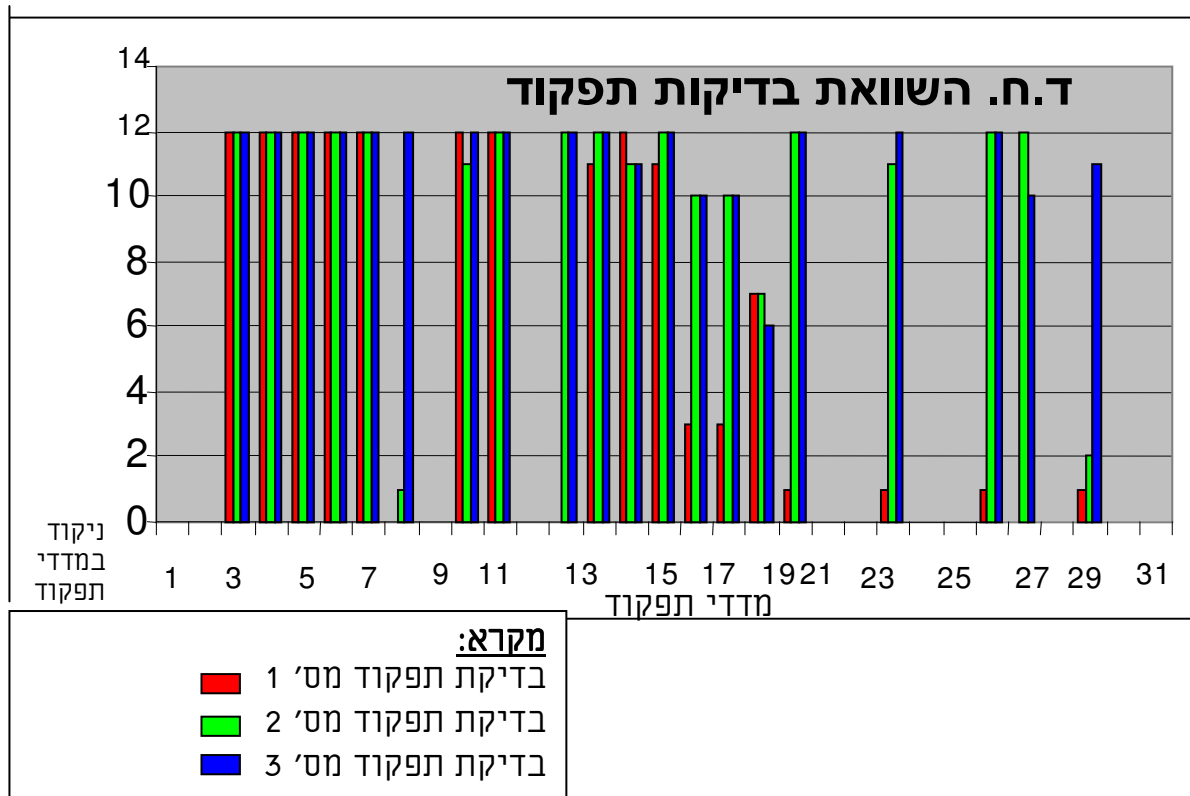
24- טבלה-תוצאות בבדיקה תפקודית אצל הילד ד.ח. (דוגמא)

* שינויים בתפקוד מסומנים בצהוב

סעיף מס'	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
בדיקה 1	0	0	12	12	12	12	12	0	0	12	12	0	0	11	12	11
בדיקה 2	0	0	12	12	12	12	12	1	0	11	12	0	12	12	11	12
בדיקה 3	0	0	12	12	12	12	12	12	0	12	12	0	12	12	11	12
סעיף מס'	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
בדיקה 1	3	3	7	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	
בדיקה 2	10	10	7	12	0	0	11	0	0	12	12	0	2	0	0	
בדיקה 3	10	10	6	12	0	0	12	0	0	12	10	0	11	0	0	

הטבלה ניתנת לביטוי גרפי הנראה כך:

25- גרף- התקדמות מוטורית תפקודית אישית של ד.ח. (השוואה בין בדיקות 1-3)



סעיפים אשר הראו שיפור בתפקוד המוטורי הנם: 8,17,18,20,23,26,29,

תוצאות השיפור התפקודי מעוררות את השאלה לגבי גורמים אשר השפיעו על השינוי בתפקוד.
גורמי השפעה אפשריים אשר נבדקו היו :

- שעות אימון
- מספר ימי אימון
- כושר גופני
- הספק האימון
- רמה שכלית
- ♦ קשר בין שעות אימון ושיפור בתפקוד מוטורי

טבלה 26- שעות אימון על הממ"ן מול הפרש בתפקוד מוטורי

ילד מס'	שעות אימון על הממ"ן	הפרש בתפקוד המוטורי בין בדיקה 2 ל-3
1	1003	21
2	768	-8
3	560	24
4	1057	59
5	758	91
6	825	42
7	582	13
8	408	106
9	1018	22
10	710	122
11	715	93
12	857	56
13	778	2
14	618	19
15	688	15

לא נמצא מתאם בין שעות האימון לבין ההתקדמות התפקודית.

♦ קשר בין ימי אימון לבין השיפור בתפקוד המוטורי

מכיוון שלא כל אימון אצל כל ילד נמשך חצי שעה (עקב מצבי בריאות וחולי, שוני במידת שיתוף הפעולה, פעילויות נוספות של כל ילד ביום האימון ועוד...) לא היה מתאם מוחלט בין ימי האימון ושעות האימון נבדקה נקודת השוואה נוספת ימי אימון לעומת השיפור המוטורי התפקודי

טבלה 27- ימי אימון על הממ"ן לעומת הפרש בתפקוד המוטורי

ילד מס'	ימי אימון על הממ"ן	הפרש בתפקוד המוטורי בין בדיקה 2 ל-3
1	59	21
2	45	-8
3	30	24
4	52	59
5	28	91
6	38	42
7	29	13
8	27	106
9	44	22
10	38	122
11	36	93
12	51	56
13	34	2
14	31	19
15	28	15

לא נמצא כל מתאם בין השיפור בתפקוד המוטורי לבין מספר ימי אימון שקבל כל נבדק על מכשיר הממ"ן.

♦ קשר בין מידת השיפור המוטורי תפקודי לבין השיפור הקרדיווסקולרי (מידת הירידה

בדופק)

טבלה 28- השוואה בין שינוי דופק במאמץ לשינוי בתפקוד המוטורי

ילד מס'	השינוי בדופק בעת מאמץ בין בדיקה 2 ל-3	הפרש בתפקוד המוטורי בין בדיקה 2 ל-3
1	18	21
2	26	-8
3	31	24
4	3	59
5	39	91
6	18	42
7	29	13
8	0	106
9	30	22
10	75	122
11	0	93
12	20	56
13	12	2
14	17	19
15	55	15

לא נמצא כל מתאם בין השינוי בדופק המאמץ והשינוי שחל בתפקוד המוטורי

קשר בין השיפור בתפקוד המוטורי לבין השינוי בדופק המנוחה

טבלה 29 – השוואה בין השינוי התפקודי ושינוי בדופק המנוחה

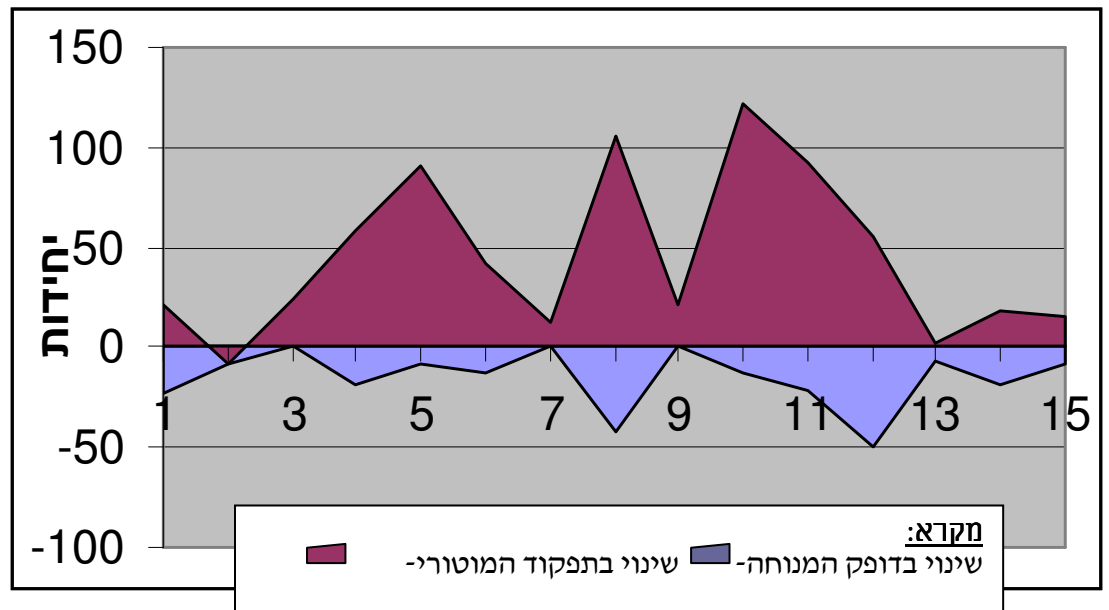
ילד מס'	השינוי בדופק מנוחה בין בדיקה 2 ל-3	הפרש בתפקוד המוטורי בין בדיקה 2 ל-3
1	-23	21
2	-8	-8
3	0	24
4	-18	59
5	-8	91
6	-12	42
7	0	12
8	-42	106
9	0	22
10	-13	122
11	-21	93
12	-50	56
13	-7	2
14	-18	19
15	-9	15

בדיקה זו העלתה מתאם של **0.44183** -

ממצא זה מעיד כי קיים קשר הפוך כל שהוא בין השינוי בתפקוד המוטורי לבין השינוי בכושר הגופני. כלומר, ככל שדופק המנוחה יורד (מדד המעיד על הכושר האירובי) התפקוד המוטורי משתפר- אך קשר זה אינו חזק במיוחד.

ניתן להציג קשר זה באופן גרפי בגרף הבא :

גרף 30- השוואה בין השינוי בדופק המנוחה לעומת השינוי בתפקוד המוטורי



♦ קשר בין מנת המשכל לשיפור התפקודי באימון

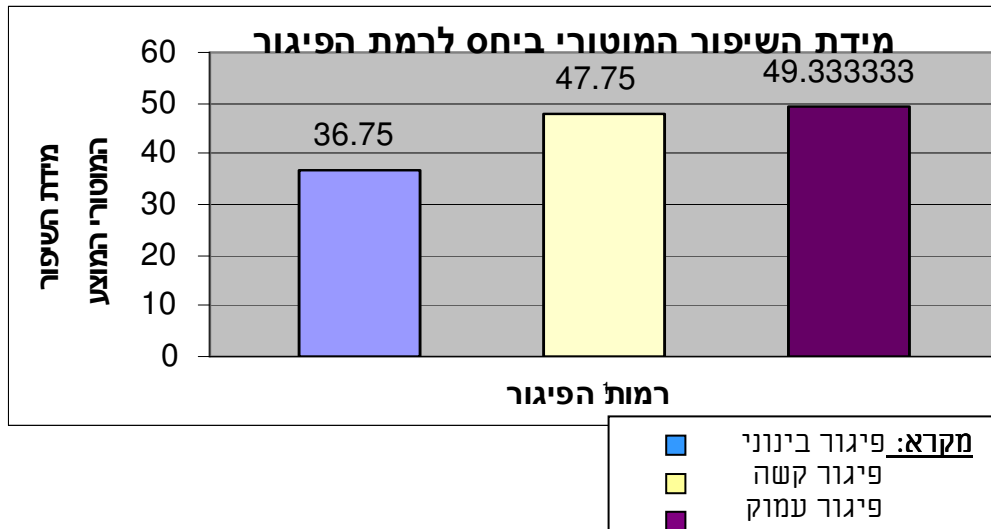
אחד הנתונים אשר נמצאים לעיתים בעת הפעלת תוכניות אימון מוטוריות באוכלוסייה עם פיגור הוא כי קיים קשר ישר בין מנת המשכל והתקדמות המתאמנים. כאשר מציגים את הנתונים בטבלה הם נראים כך :

טבלה 31- שיפור בתפקוד מוטורי חלוקה על פי דרגת הפיגור

פיגור בינוני	פיגור קשה	פיגור עמוק
24	21	42
106	-8	13
2	59	93
15	91	
	22	
	122	
	56	
	19	
ממוצע 36.75	47.75	49.33333

את הממוצעים ניתן להציג בגרף

גרף 32 – ממוצע ההתקדמות המוטורית בחתך על פי רמת הפיגור



נראה כי להצלחת שיטת האימון הנוכחית אין קשר חזק עם מידת הפיגור אולם קיים קשר כל שהוא. יתכן כי קשר זה הנו קשר עקיף. ככל שהאוכלוסייה מציגה דרגות פיגור נמוכות יותר היא בדרך כלל ניידת פחות. זאת הן מאחר ואין לאנשים/ילדים אלו גורמי עניין רבים בסביבתם וכן מכיוון שניתן למצוא גם קשר כל שהוא בין מידת הפגיעה השכלית וחומרת הסימפטומים באופן כללי (כלומר מי שמציג רמה קוגניטיבית נמוכה קיימת סבירות כי יציג גם פגיעות פיזיות/מוטוריות קשות יותר). מצב זה אף מושרש בהגדרות רמת הפיגור (קסל, 1999 עמ' 12).

לאור השערה זו נעשה ניסיון להציג את אוכלוסיית המחקר בשתי קבוצות של ניידים מאוד באופן עצמאי לעומת המשתתפים הפסיביים בדרך כלל באופן עצמאי.

חלוקה זו מתוארת בטבלה הבאה:

טבלה 33 – קשר בין מידת התנועתיות העצמאית לבין ההתקדמות המוטורית

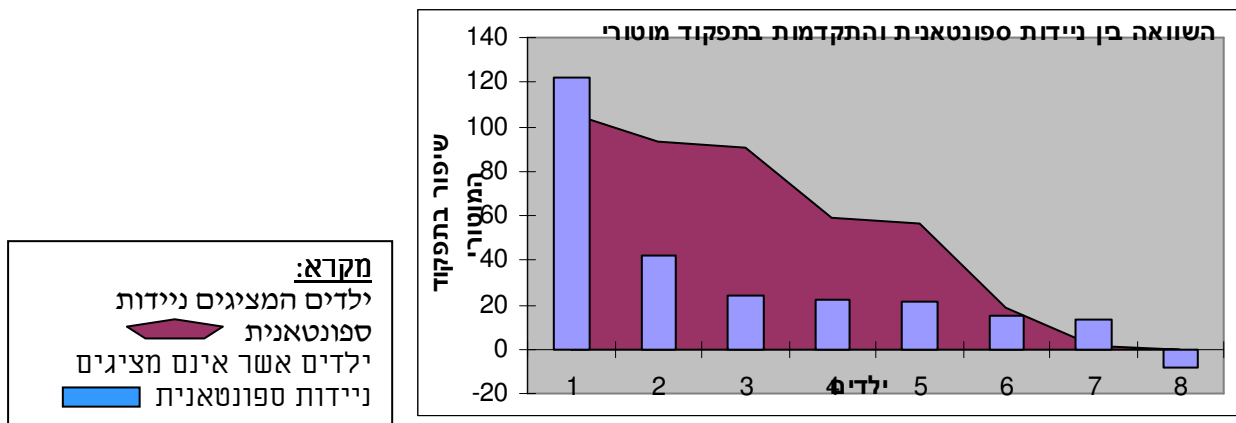
מידת השיפור המוטורי אצל הילדים שאינם ניידים ספונטאנית	מידת השיפור המוטורי אצל הילדים ניידים ספונטאנית
9	15
2	122
56	22
93	13
106	42

24	91
8-	59
21	
31.375	60.857 ממוצע:

הצגת הנתונים בחתך הנוכחי מציעה פתרון אפשרי למידת השיפור בתפקוד המוטורי שהציגו הילדים השונים.

הצגת נתונים אלו באופן גרפי נראית באופן הבא:

גרף 34 – מידת השיפור המוטורי לאור הניידות הספונטאנית



הגרף מציג באופן ויזואלי ברור כי בדרך כלל השיגו הילדים אשר אינם ניידים באופן ספונטאני תוצאות גבוהות יותר מאשר הילדים הניידים ספונטאנית.

ד. שיפורים ספציפיים בעלי משמעות סטטיסטית בתפקוד המוטורי

בעת בחינת 31 המדדים אשר הוערכו במסגרת התפקוד המוטורי נמצאו מספר יכולות מוטוריות ספציפיות אשר הראו שיפור משמעותי מבחינה סטטיסטית בעת הבחינה של הסעיפים כבודדים. שינויים משמעותיים מבחינה מוטורית נצפו בתפקודים הבאים (הגדרת מדדי התפקוד המוטורי בנספח 2 לעבודה זו):

- הליכת ברכיים
- הליכה ללא אביזר עזר
- במהירות ההליכה העצמאית למרחק 10 מטר
- יכולת ירידה בשיפוע

-הליכת ברכיים

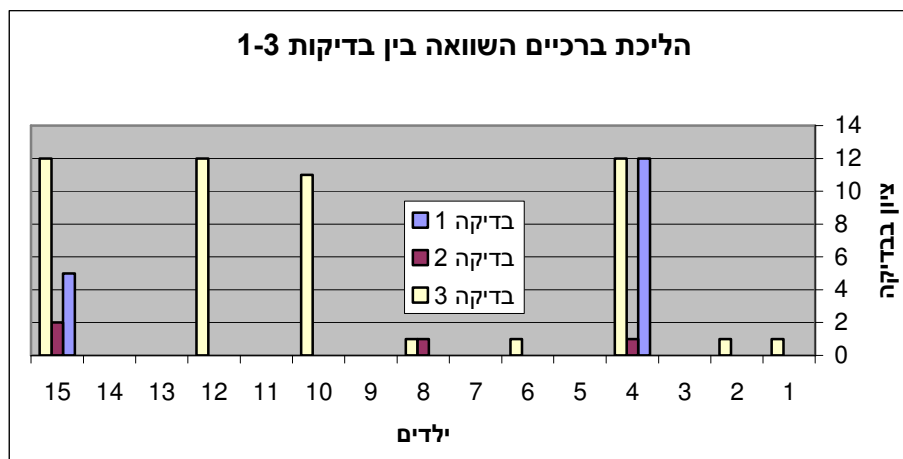
טבלה 35 - יכולת הליכת ברכיים לפני ואחרי אימון על הממ"ן

ילד מס'	ציון בהליכת ברכיים בדיקה 1 (חודשיים לפני האימון)	ציון בהליכת ברכיים בדיקה 2 (לפני אימון)	ציון בהליכת ברכיים בדיקה 3 (אחרי האימון)
1	0	0	1
2	0	0	1
3	0	0	0
4	12	1	12
5	0	0	0
6	0	0	1
7	0	0	0
8	0	1	1
9	0	0	0
10	0	0	11
11	0	0	0
12	0	0	12
13	0	0	0
14	0	0	0
15	5	2	12

ילדים מס' 12, 10, ו-15 אשר הראו התקדמות משמעותית מסומנים בצהוב

מבחינה גראפית ניתן לתאר את השינוי ביכולת הליכת ברכיים באופן הבא :

גרף 36- השוואה של יכולת הליכת ברכיים בין בדיקות 1-3



הנתונים מראים כי במצב ההתחלתי (בדיקה מס' 1) שני ילדים בלבד (13%) היו מסוגלים ללכת הליכת ברכיים ורק אחד מהם ללא הגבלה. חודשיים לאחר מכן (בדיקה 2) שלושה ילדים בלבד ((20%) הציגו יכולת הליכת ברכיים ללא תמיכה. בסיום האימון על מכשיר הממ"ן הציגו 8 ילדים (53%) יכולת הליכת ברכיים ללא תמיכה מתוך הנ"ל 4 הציגו יכולת הליכת ברכיים ללא מגבלת זמן.

- הליכה ללא אביזר עזר

טבלה 37 - יכולת הליכה ללא תמיכה לפני ואחרי אימון על הממ"ן

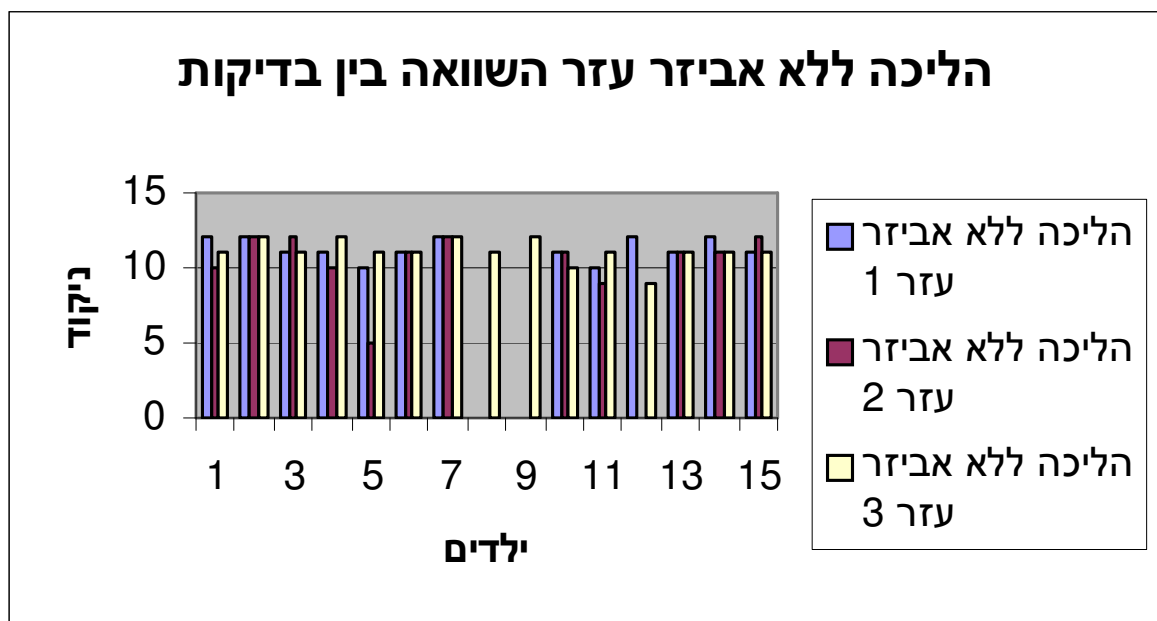
ילד מס'	ציון בהליכה ללא תמיכה בדיקה 1	ציון בהליכה ללא תמיכה בדיקה 2 (לפני האימון)	ציון בהליכה ללא תמיכה בדיקה 3 (אחרי האימון)
1	12	10	11
2	12	12	12
3	11	12	11
4	11	10	12
5	10	5	11
6	11	11	11
7	12	12	12
8	0	0	11
9	0	0	12

10	11	11	10
11	9	10	11
9	0	12	12
11	11	11	13
11	11	12	14
11	12	11	15

ילדים מספר 8 ו-9 אשר הציגו את השינוי המשמעותי ביותר מסומנים בצהוב

השינוי ביכולת ההליכה ניתן להצגה באופן גרפי

גרף 38- שינוי ביכולת ההליכה ללא תמיכה השוואה בין בדיקות 1-3



ההבדל המשמעותי בגרף זה נובע מילדים מס' 8 ו-9 (מסומנים בצהוב בטבלה) אשר פיתחו במהלך חודשי האימון על הממ"ן יכולת הליכה עצמאית ללא תמיכה.

מהירות ההליכה למרחק 10 מטר

ממד נוסף אשר הראה שינוי משמעותי מבחינה סטטיסטית מתחילת המחקר הנו מהירות ההליכה למרחק 10 מטר. שינוי זה מוצג בטבלה הבאה:

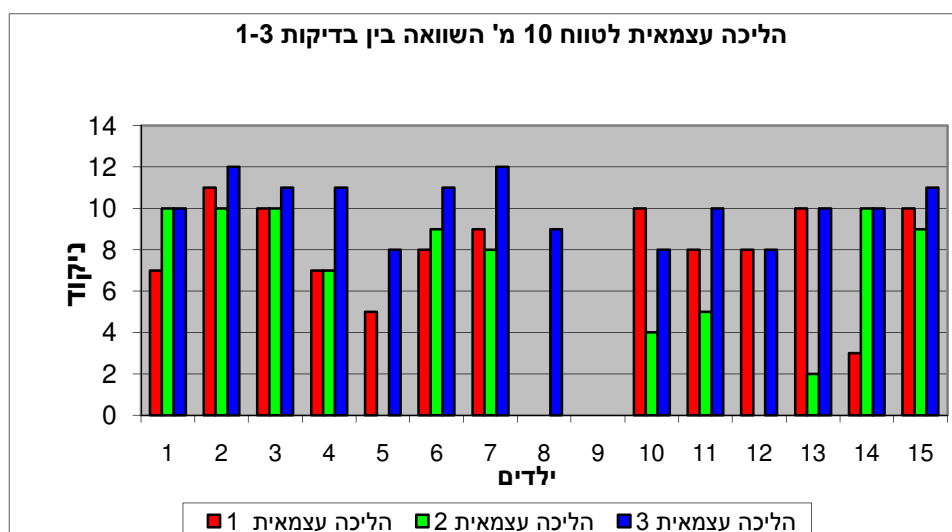
טבלה 39- השוני במהירות ההליכה ל-10 מטר בין בדיקות התפקוד המוטורי 1-3

ילד מס'	ציון בהליכה למרחק 10 מטר - בדיקה 1	ציון בהליכה למרחק 10 מטר בדיקה 2 (לפני האימון)	ציון בהליכה למרחק 10 מטר בדיקה 3 (אחרי האימון)
1	7	10	10
2	11	10	12
3	10	10	11
4	7	7	11
5	5	0	8
6	8	9	11
7	9	8	12
8	0	0	9
9	0	0	0
10	10	4	8
11	8	5	10
12	8	0	8
13	10	2	10
14	3	10	10
15	10	9	11

ילדים 2,3,4,5,6,7,8 ו-15 אשר הציגו שיפור במהירות ההליכה מסומנים בצהוב

ניתן להציג שינוי זה באופן גרפי

גרף 40- השוואה בין מהירות ההליכה ל10 מטר בבדיקות מוטורי 1-3



הנתונים מראים כי 9 ילדים (60%) שיפרו את מהירות ההליכה שלהם במהלך חודשי האימון המכשיר הממ"ן, לעומת שני ילדים בלבד אשר שיפרו את מהירות ההליכה שלהם בחודשיים שקדמו להפעלת התוכנית.

- יכולת הירידה בשיפוע

תפקוד מוטורי נוסף אשר השתפר בחודשי התרגול הגופני לעומת החודשיים שקדמו להפעלה זו הנו יכולת הירידה בשיפוע.

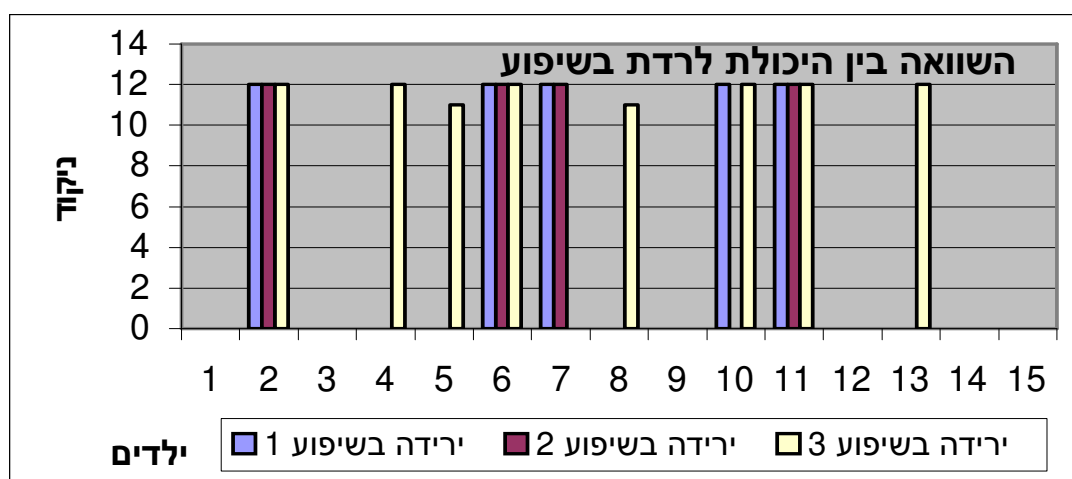
טבלה 41- השוואה של יכולת ירידה בשיפוע בין בדיקות מוטוריות 1-3

ילד מס'	ציון ביכולת ירידה בשיפוע בדיקה 1	ציון ביכולת ירידה בשיפוע בדיקה 2 (לפני האימון)	ציון יכולת ירידה בשיפוע בדיקה 3 (אחרי האימון)
1	0	0	0
2	12	12	12
3	0	0	0
4	0	0	12
5	0	0	11
6	12	12	12
7	12	12	0

8	0	0	11
9	0	0	0
10	12	12	12
11	12	12	12
12	0	0	0
13	0	0	12
14	0	0	0
15	0	0	0

ילדים מספר 8,4,5, ו- 13 אשר הציגו שיפור ניכר בנושא מסומנים בצבע צהוב

גרף 42- השוואה של יכולת ירידה בשיפוע בין בדיקות 1-3



ניתן לציין כי בניגוד לתחילת המחקר (בדיקת תפקוד מוטורי ראשונה- O1) בו הציגו 5 (33%) ילדים יכולת ירידה בשיפוע ולמרות שמספר זה לא השתנה לאחר חודשיים (בדיקת תפקוד מוטורי שניה- O2), בבדיקת התפקוד המוטורי השלישית (O3) אשר התבצעה מיד לאחר סיום ההתערבות הטיפולית הציגו 8 ילדים (53%) יכולת ירידה בשיפוע.

ה. השפעות פיזיולוגיות של המחקר הנוכחי

ההשפעות הפיזיולוגיות שנבדקו במחקר זה כללו דופק וסטורציה (מידת החמצון של הדם) לא נמצא כל שינוי במידת הסטורציה אולם נמצאו שינויים בעלי משמעות סטטיסטית בדופק.

43 - טבלה - שינויים בדופק המנוחה הבדלים בין בדיקות 1-3

ילד מס'	דופק מנוחה בדיקה מס 1 (פעילות לדקה)	דופק מנוחה בדיקה 2 (פעילות לדקה)	דופק מנוחה בדיקה 3 (פעילות לדקה)	השינוי בדופק מנוחה בין בדיקה 2 ל-3
1	95	95	72	-23
2	120	123	115	-8
3	82	80	80	0
4	120	123	105	-18
5	137	126	118	-8
6	130	122	110	-12
7	85	85	93	8
8	114	150	108	-42
9	103	99	117	18
10	106	113	100	-13
11	82	109	88	-21
12	72	120	70	-50
13	120	111	104	-7
14	118	132	114	-18
15	104	97	88	-9

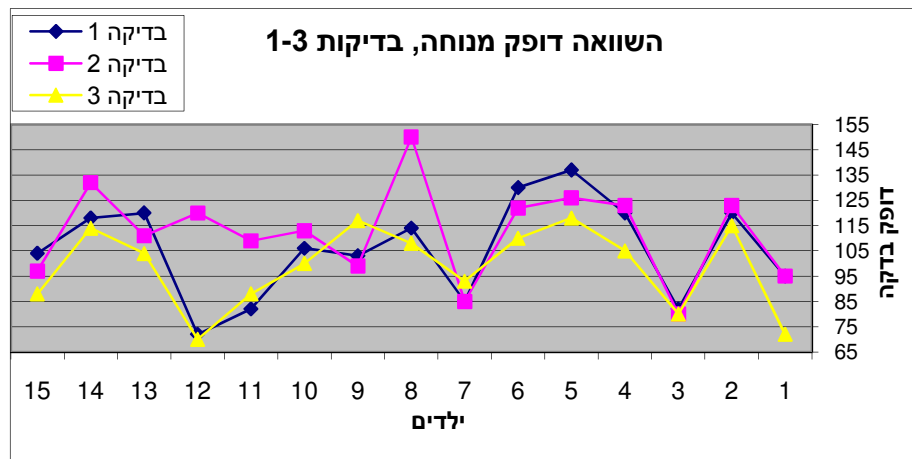
נתוני הדופק במנוחה מבדיקה ראשונה (חודשיים לפני תחילת האימון – O_1) הוחסרו מנתוני דופק

מנוחה של בדיקה שניה (O_2) ונתוני דופק מנוחה של בדיקה שניה (לפני תחילת האימון) הוחסרו

מנתוני דופק המנוחה של בדיקה שלישית (בסיום האימון – O_3). החישוב הסטטיסטי של מבחן T

חד צדדי מזווג בוצע על שתי קבוצות מספרים אלו (ההפרשים). המבחן הראה כי קיימת מובהקות סטטיסטית ($P < 0.017$) להפרשי דופק המנוחה.

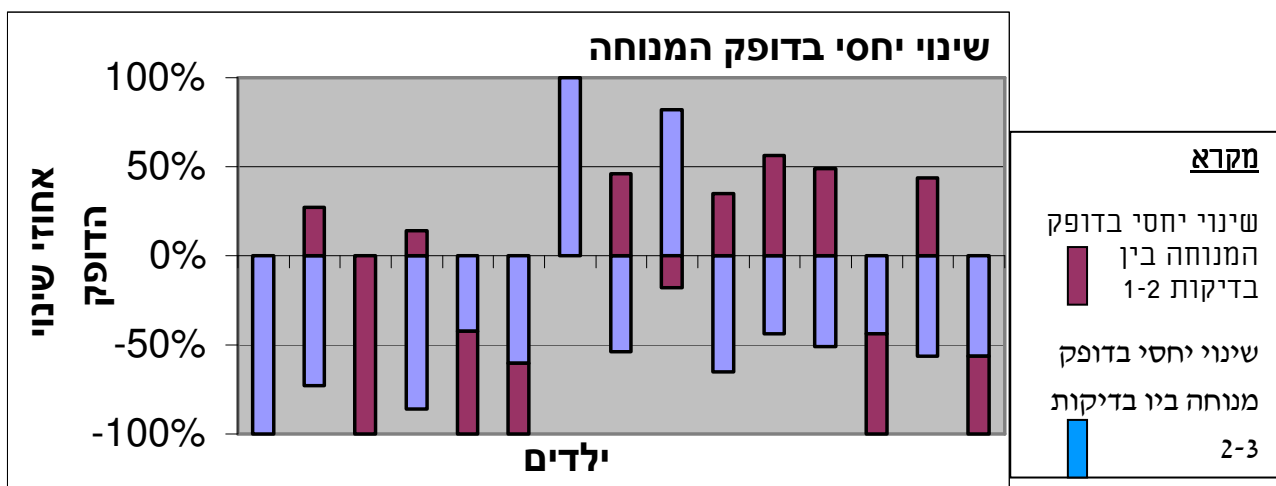
גרף 44- שינויים בדופק המנוחה הבדלים בין בדיקות 1-3



ניתן להבחין בברור מן הגרף כי דופק המנוחה בבדיקה השלישית (בסיום ההתערבות הטיפולית) נמוך באופן ניכר ועקבי אצל רוב הנבדקים.

את השינוי בדופק במנוחה בין שתי תקופות המחקר (לפני ההתערבות ובעת ההתערבות) ניתן להראות גם בדרך יחסית

45 - גרף- השינוי היחסי בדופק המנוחה בין שתי תקופות המחקר



ניתן להבחין בברור בגרף הנוכחי השינוי בדופק בין בדיקות 1 ל-2 אינו בעל נטייה מסוימת וכי אצל

חלק מהילדים הדופק הנמדד עלה בעוד אצל אחרים הוא ירד. למעשה ממוצע השינוי הנו 6.47

כלומר למעשה לא היה כלל שינוי או שינוי מזערי.

לעומת זאת בין בדיקות 2-3 (תקופת ההתערבות הטיפולית) ממוצע שינוי הדופק לילד הנו - 12.9-

נבדקו גם השינויים בדופק במאמץ.

דופק במאמץ נבדק לכל ילד שלוש פעמים בהפרש חודשיים בין בדיקה לבדיקה.

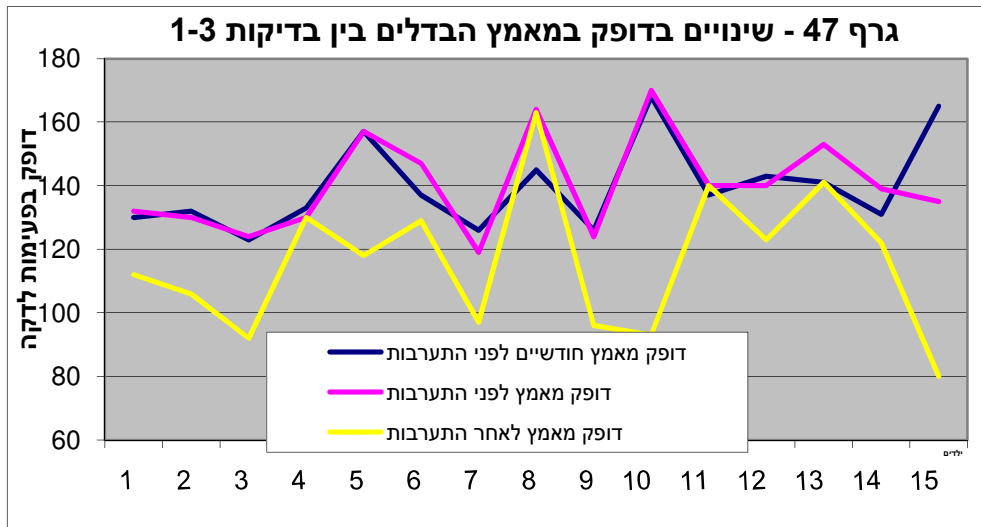
בכל אחת מהבדיקות נשמרו מהירות ומשך ההליכה קבועים.

טבלה 46- שינויים בדופק מאמץ הבדלים בין בדיקות 1-3

ילד מס'	דופק מאמץ בדיקה מס 1 (פעילות לדקה)	דופק מאמץ בדיקה 2 (פעילות לדקה)	דופק מאמץ בדיקה 3 (פעילות לדקה)	השינוי בדופק מאמץ בין בדיקה 2 ל-3
1	130	132	112	-20
2	132	130	106	-24
3	123	124	92	-32
4	133	130	130	0
5	157	157	118	-39
6	137	147	129	-18
7	126	119	97	-22
8	145	164	163	-1
9	126	124	96	-28
10	168	170	93	-77
11	137	140	140	0
12	143	140	123	-17
13	141	153	141	-12
14	131	139	122	-17
15	165	135	80	-55

ירידה בדופק לדקה בין מדידות 2-3 (כמדד לשיפור הכושר) מסומן בצהוב

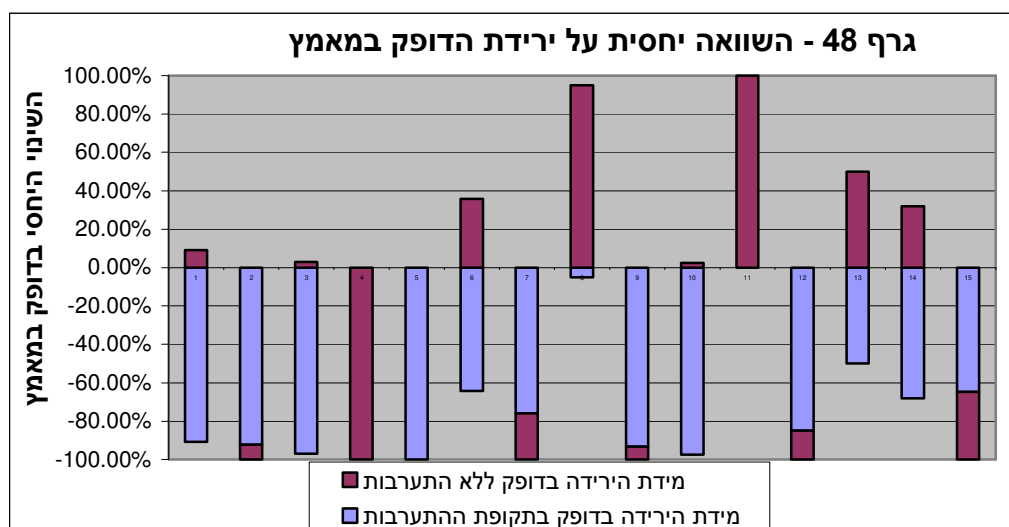
47 - גרף - שינויים בדופק מאמץ הבדלים בין בדיקות 1-3



ניתן להבחין באופן ויזואלי כי בצורה ברורה דופק המאמץ בבדיקה השלישית (בסיום תקופת האימון - מסומן בצהוב) נמוך במידה נכרת ובאופן עקבי מבדיקות ראשונה ושלישית (O_1 ו- O_2).

דרך נוספת להדגיש את מידת ההשפעה שהייתה לאימון הגופני על הדופק במאמץ הנה השוואת התרומה היחסית של שתי תקופות המחקר (לפני ובעת ההתערבות הטיפולית) על השינוי בדופק בעת פעילות

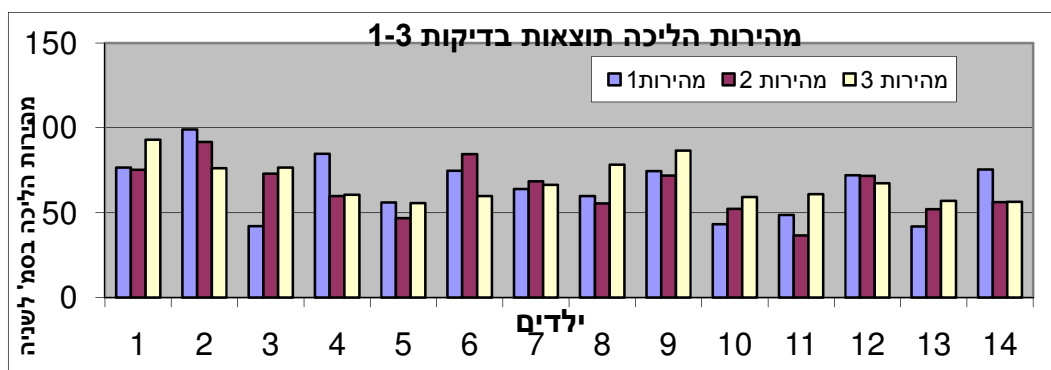
48 - גרף - השוואה של השוני בקצב הלב בין שתי תקופות במחקר



גרף זה מדגים באורח בולט כי בחודשיים שקדמו לאימון הגופני (הפרש בבדיקות 1-2), מידת השינוי בדופק המאמץ מעורבת בין ירידות ועליות דופק לעומת חודשי הפעילות הגופנית (הפרש

בדופק בין בדיקות 2-3) המאופיינת בצורה בולטת בירידות דופק למעשה ממוצע שינוי הדופק לכל ילד, בתקופה הראשונה, היה 0.666 כלומר למעשה ללא שינוי. לעומת תקופת ההתערבות בה ממוצע השינוי בדופק המאמץ לילד היה 24.1333 - ירידת דופק ברורה ומשמעותית. כאשר משווים את השינוי בדופק המאמץ הממוצע לכלל אוכלוסיית המחקר נראית השפעת ההתערבות הטיפולית בברור.

49 – גרף – דופק ממוצע לכל הנבדקים במאמץ השווה בין בדיקות 1-3



הגרף מציג בברור כי בחודשיים אשר קדמו להתערבות הטיפולית לא חל כל שינוי בדופק אוכלוסיית המחקר בעוד שהדופק הממוצע לדקה במאמץ קטן בצורה ניכרת ובמידה משמעותית מהבחינה הסטטיסטית לאחר סיום ההתערבות.

ו. תוצאות בדיקה במעבדת הליכה

במהלך המחקר עברו הילדים הנבדקים שלוש בדיקות המעבדת הליכה בבית חולים לוינשטיין.

הבדיקה בוצעה לגבי 14 ילדים בלבד מכיוון שילד אחד סרב לשתף פעולה בבדיקת ההליכה.

בכל ביקור במעבדת הליכה בצע כל נבדק שלושה מחזורי הליכה שלושת המחזורים עברו מיצוע

בניהם. הנתונים הממוצעים היוו את הבסיס לחישוב הסטטיסטי.

תוצאות הערכים הממוצעים הופחתו אחת מהשניה (תוצאות בדיקה 3 פחות תוצאות בדיקה 2.

תוצאות בדיקה 2 פחות תוצאות בדיקה 1).

החישובים הסטטיסטיים של מבחני T מזווגים בוצעו ביחס להפרשי התוצאות שהתקבלו.

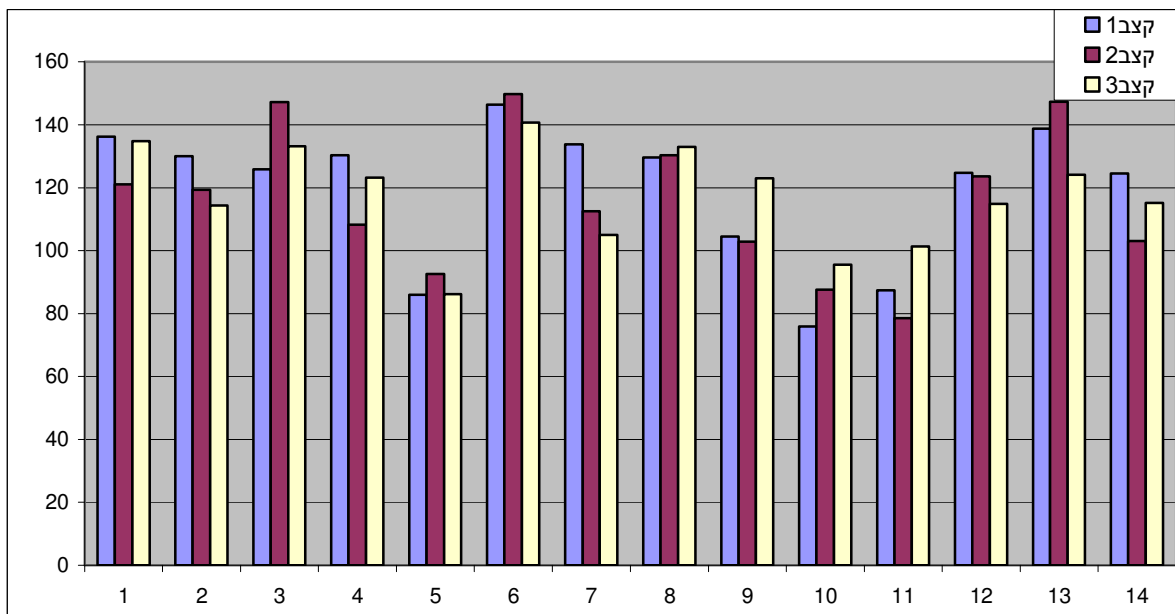
לא נמצאו כל תוצאות בעלות משמעות סטטיסטית.

התוצאות שהתקבלו מראות כי הילדים הנבדקים מראים מגוון שינויים בתבניות הליכה בין

הנבדקים וכל ילד לעצמו בין בדיקות שונות.

ניתן לצפות בשונות זו בגרפים הבאים :

גרף 50- מהירות הליכה השוואה בין בדיקות 1-3



מן הגרף ניתן להבחין כי מהירות ההליכה אצל הנבדקים משתנה בין בדיקה לבדיקה .

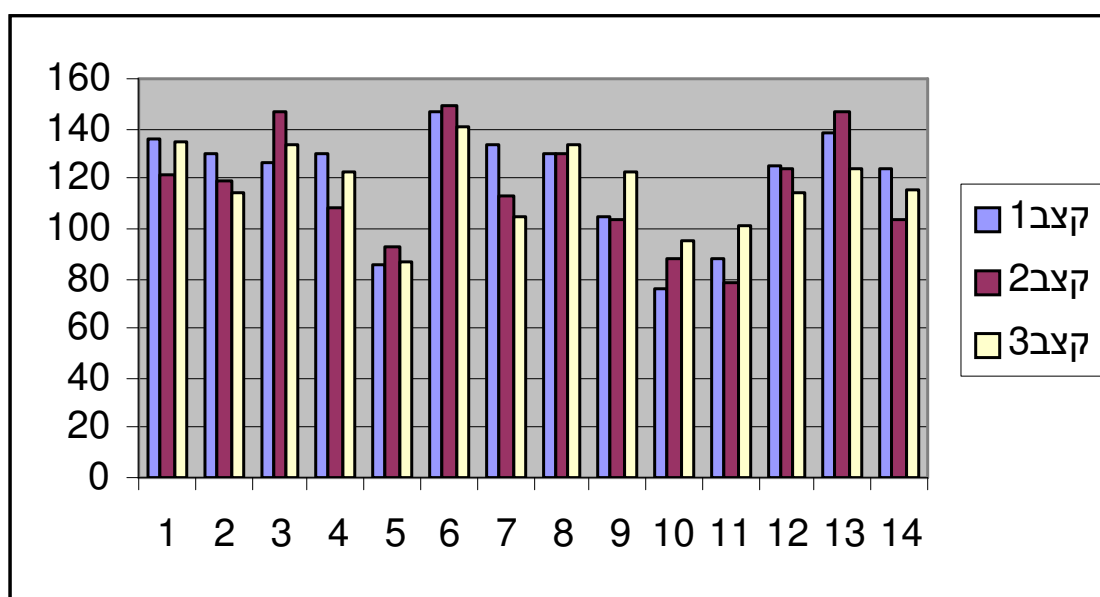
אצל 6 ילדים מהירות ההליכה עולה בין בדיקה 1-3, אצל 5 ילדים מהירות ההליכה יורדת בין

הבדיקות 1-3 ואצל 3 ילדים המגמה מעורבת. יש לציין כי מהירות ההליכה היא מדד אשר אמור

לעלות עם הגיל.

מראה דומה ניתן לצפות כאשר מסתכלים על מדד נוסף קצב ההליכה.

גרף 51- קצב הליכה השוואה בין בדיקות 1-3



גם בגרף זה ניתן להבחין בשונות הקיימת. קצב ההליכה יורד בין בדיקות אצל 6 מהנבדקים, הקצב עולה אצל 4 מהנבדקים והמגמה מעורבת אצל 4 מהנבדקים.

יש לציין כי קצב ההליכה אמור לרדת עם העלייה בגיל והבשלת תבניות ההליכה הבוגרות.

יש לשים לב לעובדה כי יותר נבדקים הציגו מגמה של ירידת קצב ההליכה/עלית מהירות הליכה שהם המדדים המבוקשים וכי מגמה זו הובחנה אף במדדי הליכה אחרים שנבדקו, אולם עוצמת התופעה (וגם העובדה שסטיית התקן למדדי ההליכה הייתה מאוד גבוהה) לא הספיקה לשם קבלת משמעות סטטיסטית.

מאחר ומבחני T מזווגים לא הניבו משמעות סטטיסטית ולאור המגמה הקלה שנצפתה בשינוי מדדי ההליכה בוצע איתור של כיוון סטיית המדדים למצב דיכוטומי כלומר שינוי בכיוון חיובי נקבע כ-1- שינוי בכיוון שאינו חיובי נקבע כ-0- על התוצאות המאוחדות של מדדי ההליכה (אורך פסיעה, מהירות הליכה, Stance, Swing Double Support, קצב הליכה) בוצע מבחן מקנמר ללא תוצאות בעלות משמעות סטטיסטית.

ניסיון לבצע מבחן T על מדדים בודדים אשר הראו שיפור בין המבחנים (מדד 11 בין בדיקות 1-2 ומדד 12 בין בדיקות 2-3), אף הוא לא הניב תוצאות בעלות משמעות.

למרות השינויים אשר הובחנו בין הילדים ביחס לכל מדד אשר נבדק ואצל כל ילד בין הבדיקות השונות עדין ניתן לראות בברור כי הילדים אשר נבדקו שמרו על אחידות מסוימת. כלומר, הבדיקה במעבדת הליכה נמצאה כמהימנה ביחס לאוכלוסייה זו.

לכאורה היה צפוי כי האימון אותו עברו הילדים יגרום להליכה סימטרית יותר. ניסיונות לאתר נטייה כזו לא הראו כל ממצא חיובי.

יש לציין כי לא נמצאו כל פרסומים ידועים המתארים את מדדי ההליכה האופיינית לקבוצת המחקר בפרט (ילדים בני 10-5 בעלי טונוס שרירי נמוך עם פיגור בינוני-עמוק שאינם C.P.) או לאוכלוסייה עם פיגור בכלל. לאור עובדה זו נמצא לנכון לפרט את הנתונים אשר עלו במחקר הנוכחי.

ממצאי מדדי ההליכה מפורטים בנספח 10 לעבודה זו.

בטבלה הבאה מפורטים ממוצעי מדדי ההליכה של אוכלוסיית המחקר (ממוצעים אלו הנם תוצאה של 9 מדידות של 15 נבדקים)

טבלה 52 – ממוצעים וסטיית תקן של מדדי ההליכה של אוכלוסיית המחקר

שם הממד	זמן צעד רגל שמאל (בשניות)	זמן מחזור רגל שמאל (בשניות)	אורך צעד רגל שמאל (בסנטימטר)	אורך פסיעה רגל שמאל (בסנטימטר)	רוחב בסיס דריכה רגל שמאל (בס"מ)	Single support רגל שמאל (ב%) ממחזור ההליכה	Double support רגל שמאל (ב%) ממחזור ההליכה	משך ה-swing ב% (ממחזור ההליכה)
ממוצע	0.70338	0.99529	33.2376	67.9416	10.9473	35.7214	29.2761	35.2206
סטיית תקן	0.28998	0.21383	7.14623	12.9836	6.31139	4.67291	6.80580	3.98029
שם הממד	Stance רגל שמאל (ב%) ממחזור ההליכה	זווית כף הרגל שמאל (במעלות)	זמן דריכה רגל ימין (בשניות)	זמן מחזור רגל ימין (בשניות)	אורך צעד רגל ימין (בסנטימטר)	אורך פסיעה רגל ימין (בסנטימטר)	בסיס דריכה רגל ימין (בסנטימטר)	Single support רגל ימין (ב%) ממחזור ההליכה
ממוצע	64.5928	11.1087	0.53059	1.13820	34.5833	68.5786	10.5190	34.9881
סטיית תקן	4.11344	15.6405	0.10574	0.59832	6.93560	12.7459	5.57749	4.04874
שם הממד	Double support רגל ימין (ב%) ממחזור ההליכה	swing רגל ימין (ב%) ממחזור ההליכה	Stance רגל ימין (ב%) ממחזור ההליכה	זווית כף הרגל ביחס לכיוון ההליכה (במעלות)	מרחק הליכה (תלוי במסלול מערכת הבדיקה)	זמן ניידות (בשניות)	מהירות (בסנטימטר ר/שניה)	מהירות מנומלת ממוצעת
ממוצע	28.8523	35.6817	64.3476	9.62063	320.502	5.16507	65.7460	0.20619
סטיית תקן	7.39135	4.46356	4.48020	12.9803	28.7766	1.25033	14.7394	0.34216
שם הממד	מספר צעדים (בצעדים לדקה)	קצב הליכה (בצעדים לדקה)	הפרשי משך הצעד (בשניות)	הפרשי אורך הצעד (בסנטימטר)	הפרשי זמן מחזור (בשניות)			
ממוצע	10.2777	117.673	0.08944	5.74198	0.10868			
סטיית תקן	2.53315	19.9163	0.08762	3.69620	0.27026			

דין

מטרת המחקר הנוכחי הייתה לנסות לענות על מספר שאלות מפתח בטיפול הפיזיותראפי בילדים רב נכותיים.

המחסור בכוח אדם מקצועי, חוסר ההוכחה של יעילות שיטות הטיפול הפיזיותראפיות הקיימות

בילדים מחייבות את המטפל לצאת ולברר שיטות טיפול חדשות (Mahoney, 1999)

(Campbell, 1999), שיטות אלו חייבות להיות אינטנסיביות אך בעלות עלות נמוכה, שיטות אלו

צריכות להראות יעילות באופן ברור ולהצדיק את המשאבים הכרוכים בהן.

המחקר הנוכחי ענה על מספר שאלות עקרוניות :

• אפשרות הפעלת תוכנית אימון על ידי כוח אדם בלתי מיומן

במחקר בנוכחי הופעלו הילדים על ידי בת שרות לאומי אשר הוכשרה לתפקיד מצומצם זה של מאמנת בתהליך הכשרה קצר (מספר שבועות). המחקר הנוכחי הראה באופן ברור כי ניתן להכשיר כוח אדם שאינו מיומן לשמש כמפעילים מוטוריים ברמה ספציפית לה הוכשרו בתוך פרק זמן קצר.

תפקיד זה ניתן ללמד גם כוח אדם שאינו מיומן העובד במוסדות לחינוך מיוחד (מטפלות). הכשרה של מתנדבים, מטפלות או בנות שרות לאומי לתפקיד מאמנים מוטוריים הנה ברת ביצוע בהתאם לממצאי המחקר הנוכחי ובהתאמה לממצאי מחקרים קודמים (Halle, et al., 1999). יש לציין כי עלות עבודתם של אנשים אלו זולה בהרבה מזו של פיזיותרפיסטים ומטפלים פרא-רפואיים אחרים. הפעלת תוכנית התערבות מהסוג אשר נוסה בעבודה זו מאפשרת הגברת אינטנסיביות הטיפול לאוכלוסייה רב נכותית עם לקות קוגניטיבית בהוצאות מועטות יחסית. התערבות זו הופעלה במעון יום פעיל תוך שיתוף פעולה בין החוקר וצוות החינוכי. ביצוע התוכנית מוכיח ללא ספק, כי הפעלת תוכנית כנ"ל הנה אפשרית במוסד חינוכי פעיל, ללא פגיעה בתפקודו השותף של המוסד וללא פגיעה בפעילות החינוכית/טיפולית הנוספת אשר הילדים מקבלים באופן שותף. המחקר הנוכחי עומד בהתאמה לקריאת מומחים בשטח האימון הגופני לאוכלוסייה עם פיגור (Pitteti & Tan, 1991) להפעיל תוכניות מחקריות אשר מלבד היותן בעלות תוצאות חיוביות לנבדקים יהיו גם ישימות בחיי היום יום.

זאת ועוד- חשוב לציין כי הפעלת הילדים על ידי כוח אדם שאינו מיומן לאורך כל שעות היום בפעילות תפקודית בעליל (הליכה), הנה חלק חשוב מהתפיסה הטיפולית/חינוכית המתקדמת התפישה הטראנסדיסציפלינרית (Transdisciplinary). גישה זו הופעלה החל מאמצע שנות ה-70-

בארה"ב והוגדרה כשיטה הטובה ביותר והמועדפת לטיפול באוכלוסייה רב נכותית על ידי כל ארגוני המטפלים הפרא-רפואיים בארה"ב בתחילת שנות ה-80 (Rainforth. et al., 1998; Orelove & sobsey, 1996).

יש לציין כי שני ילדים (13%) התנגדו להפעלה בשיטת ההתערבות הנוכחית. התנגדות זו באה לידי ביטוי בהתנגדות להליכה לפרקי זמן ארוכים על מכשיר הממ"ן. שני הילדים הנ"ל מראים קושי בקבלת מרות וגבולות התנהגותיים באופן עקבי. התנהגותם במהלך המחקר הנה אופיינית להתנהגותם במשך יום הלימודים ולאור דרישות תפקודיות אחרות. הדרישות המחקריות הביאו בסופו של דבר להפעלת הילדים על ידי שימוש בטכניקות ריסון מסוימות, אולם נראה כי הפעלת ילדים אלו בתוכנית ארוכת טווח עשויה להתיש את המאמן ללא נשיאת פרי וללא עניין מצד הילדים המעורבים. מידת השיפור המוטורי של ילדים אלו נמצאה נמוכה באופן משמעותי מהשיפור המוטורי שהושג אצל שאר הילדים אשר השתתפו במחקר. לגבי ילדים כנ"ל יתכן ושימוש בגורמי מוטיבציה חזקים יותר (וידאו וטלביזיה) מאלו אשר שימשו במחקר הנוכחי (רדיו טייפ), עשויים לפתור את הבעיה.

• שיפור באיכות ההליכה

במחקר הנוכחי לא נמצאו שינויים במדדי ההליכה. ניתן לומר כי הדבר היה צפוי מכיוון ששינויים במדדי ההליכה שנמדדו (קצב הליכה, מהירות, רוחב בסיס דריכה, ואחרים) הנם מדדים אשר משתנים אצל הילד התקין בטווח הגילאים שבין שנה לשבע שנים. לא ניתן היה לצפות כי שינויים אלו יתרחשו במהלך המחקר הנוכחי בפרק הזמן הקצר שבין הבדיקות (חודשיים). אוכלוסייה רב נכותית אף ידועה באיטיות התקדמותה המוטורית ולכן לא סביר כי ימצאו שינויים בעלי משמעות סטטיסטית בתחום זה. זאת ועוד- אוכלוסייה זו ידועה אף בשונות התבניתית של ההליכה בין נבדקים ואצל כל נבדק ביחס לעצמו בין בדיקות. יש לציין עם זאת, כי עיון מעמיק במדדי ההליכה השונים, ניתן היה להבחין במגמה כל שהיא לשינוי. מגמה זו הייתה בכיוון הצפוי באוכלוסייה תקינה בעת הבשלת מדדי ההליכה. ניסיון לבדוק משמעות סטטיסטית של ממצא זה בדרכי חקירה סטטיסטיות נוספות (מבחן מקנמר) לא הניב פרות.

יתכן כי בדיקה אשר תתבצע על מדגם מחקרי גדול יותר ולאורך זמן רב יותר מאשר התבצע במחקר הנוכחי עשויה לאתר כי האימון על מכשיר הממ"ן אכן מסוגל להביא לשיפור איכות ההליכה באוכלוסייה רב נכותית באופן המקביל לאוכלוסייה התקינה.

למרות שכל הנתונים אשר נמצאו במעבדת ההליכה נבדקו מבחינה סטטיסטית ולא הראו כל שינוי בעל משמעות נמצא כי מעבדת ההליכה ספקה תוצאות עקביות למדי ביחס למדדי הליכה של אוכלוסיית המחקר. לאור העובדה כי עד לפרסום המחקר הנוכחי לא פורסמו נתונים ביחס למדדי ההליכה באוכלוסיית המחקר נמצאו נתונים אלו ראויים לאזכור (ראה נספח 10 לעבודה זו) הנתונים מובאים כבסיס אפשרי למחקר מצד חוקרים נוספים בתחום.

• שינוי מדדים פיזיולוגיים

שני השינויים הפיזיולוגיים שנמדדו במחקר הנוכחי היו מידת החמצון בדם (סטורציה) ודופק. מידת החמצון בדם לא הראתה כל שינוי משמעותי מבחינה סטטיסטית. ממצא זה היה צפוי, מכיוון שרוב הילדים שהשתתפו במחקר הציגו נתוני גג (סטורציה מרבית –97%) ביחס לפריט זה וגם מכיוון שמידת החמצון בדם תלויה בגורמים רבים ומורכבים הקשורים לתפקוד המערכת הדמית, הלבבית והנשימתית.

השינוי הפיזיולוגי השני אשר נמדד במהלך המחקר הנוכחי הנו השינוי בדופק. השינוי בדופק מנוחה ומאמץ נמדד כסמן למידת השינוי בכושר הגופני מכיוון שהדופק תלוי במידה רבה בכושר האירובי (רוטשטיין, 1996 עמ' 140), וכן מכיוון שבדיקות הכושר אשר תוקפו עבור אנשים עם פיגור אינן ישימות באוכלוסיית המחקר הנוכחית מפאת יכולתה הפיסית המוגבלת (Fernhall, et al., 1998 ; Rintala, et al., 1996).

דופק במאמץ ודופק המנוחה השתפרו שניהם. השינוי בשני המדדים היה בעל משמעות סטטיסטית ($P < 0.01$).

משמעות השינוי בדופק המנוחה והמאמץ מראה, כי המחקר הנוכחי הצליח, למרות פרק הזמן הקצר שבו בוצע לשפר את הכושר האירובי של הילדים אשר השתתפו בו. לממצא זה משמעות בעלת משקל רב.

מזה שנים מאוחדים בדעתם כל המומחים החוקרים את היכולת הקרדיוסקולרית של אנשים עם פיגור, מזהירים בפני כושרה הלקוי של אוכלוסייה זו ומזהים אותה כאוכלוסייה בסיכון. כמו כן

מציעים החוקרים כי יש לפתח תוכניות להפעלה גופנית באוכלוסיות בסיכון למחלות לב עוד בגיל הילדות (Boreham, Savage, Primrose, Cran, & Strain, 1993; Vaccaro & Mahon, 1989).

הכושר הלקוי נמצא כאחד הגורמים להזדקנות המהירה ולמחלות הזקנה התוקפות את האדם הזקן עם פיגור בגילאים צעירים מאלו המתרחשות באוכלוסייה התקינה (קסל, 1999 עמ' 18).

המחקר הנוכחי מצביע על שיטת התערבות אשר עלותה נמוכה, ניתן ליישמה על ידי כוח אדם לא מיומן, להפעילה על אוכלוסייה עם לקות קוגניטיבית מגיל צעיר ולקבל שינוי בעל משמעות ביכולתם האירובית של המתאמנים.

העובדה כי השפעות אלו ניתנות למדידה גם כאשר התוכנית מופעלת לזמן קצר וגם על מספר נבדקים לא גדול ($N=15$) מחזקת את ממצאי המחקר הנוכחי.

המחקר הנוכחי לא מצא קשר בעל משמעות סטטיסטית גבוהה בין השיפור התפקודי לבין השינוי בדופק. להערכת החוקר הדבר נבע בעיקר לאור העובדה כי הכושר הגופני הבסיסי של הילדים אשר נטלו חלק במחקר היה שונה בין ילד לילד. מצב זה הביא לכך שילדים אשר הציגו כושר גופני ירוד בתחילת המחקר הראו שיפור ניכר לעומת חבריהם אשר החלו את המחקר ביכולת גופנית טובה יותר.

ממצא זה מחזק על ידי העובדה כי בחלוקה של הילדים לשתי קבוצות (פעילה ושאינה פעילה ספונטאנית), נמצא שיפור כפול בגודלו אצל האוכלוסייה אשר הוגדרה פחות פעילה ספונטאנית.

ממצא זה אף נתמך בממצאים דומים ובמסקנות זהות של חוקרים נוספים בתחום (Halle, et al., 1999).

• השינוי בתפקוד המוטורי

על מנת לאמוד את השינוי בתפקוד המוטורי נבנה כלי מדידה חדש עבור המחקר הנוכחי. כלי זה פותח עקב חוסר בכלים קיימים אשר מאפשרים מדידת שינויי תפקוד קטנים בילדים רב-נכותיים עם פיגור.

הכלי תקף על פניו מעצם עובדת השימוש במדדי זמן ומרחק כאבני הבניין שלו וכן לאור העובדה כי הכלי מודד באופן ברור את התפקוד המוטורי אותו התכוון למדוד ולא יכולות אחרות. כמו כן קיבל כלי המדידה תוקף תוכן על ידי שלושה פיזיותרפיסטים מומחים.

מהימנות בין בודקים לכלי זה עומדת על 0.99 והדירות הכלי עומדת על 0.8 תוצאה זו התקבלה כאשר יכולת ההדירות של הכלי המחקרי נבחנה על בדיקות אשר בוצעו בהפרש של חודשיים זו מזו. בתקופה זו הציגו הילדים המשתתפים המחקר התקדמות ספונטאנית. נראה כי הדירות כלי

המדידה גבוהה מאשר הוצג במחקר זה ויש צורך בחזרה על מדידה זו בהפרש זמן קצר יותר מחודשיים על מנת לחזק את אמינותו של הכלי הנ"ל.

לשם קבלתו של כלי המדידה הנוכחי ככלי מדידה סטנדרטי, יש לחזקו.

ניתן לבצע זאת על ידי השוואתו לכלי הערכה "דומים" הקיימים כיום בשוק על מנת לקבל עבור הכלי תוקף משווה (למרות העובדה אשר צוינה זה מכבר, כי אין כלי מחקרי המתאים למדידת התקדמות מוטורית באוכלוסייה הנבדקת).

כלי מחקרי זה נמצא כיעיל ורגיש למדידת התקדמותם התפקודית/מוטורית של ילדים עם פיגור אשר מציגים התקדמות איטית ביותר בתחום זה. כיום אין בנמצא כלי המאפשר מדידת השינוי המוטורי תפקודי באוכלוסייה האמורה בפרקי זמן קצרים. לכן עשוי הכלי המחקרי להוות מכשיר חדש ושימושי בתנאים שקוימו במחקר הנוכחי (ילדים עם לקות קוגניטיבית, טונוס בסיסי נמוך, בגילאי ביי"ס יסודי וברמת תפקוד של גיל 7-14 חודשים).

תוצאות המחקר מעלות כי הושג שינוי בעל משמעות סטטיסטית $P < 0.038476$ בנושא השיפור בתפקוד המוטורי.

משמעות הממצא היא כי אימון קצר (חצי שעה ביום) לפרק זמן של חודשיים מסייע לשיפור התפקוד המוטורי של ילדים עם לקות קוגניטיבית בגילאי 5-10.

יש לציין כי עקב מחלות, בדיקות רפואיות, והיעדרויות מסיבות שונות של המתרגלת והילדים המעורבים במחקר מספר התרגולים הממוצע לילד היה 37 ימי אימונים ומשך התרגול הממוצע 19.9 דקות. נתונים אלו מחזקים את תוצאת המחקר ומצביעים על עוצמתו של הממ"ן ככלי עזר לפיזיותרפיסט, מאחר ולמרות שתנאי השטח לא אפשרו את ביצוע המחקר למלוא היקפו המתוכנן (חודשיים באופן יומיומי למשך חצי שעה ביום) עדיין השיגו הילדים שיפור מוטורי תפקודי בעל משמעות.

כותב שורות אלו ממליץ כי יש לקחת נתונים אלו בחשבון בעת תכנון מחקרים בתנאי שטח. בעת תכנון מחקרים דומים, על המתכננים לקחת בחשבון כי גורמים מתערבים רבים ולא צפויים (גורמים אשר לא נמדדו במחקר אך הורגשו היטב בשטח היו: חגים וחופשות, בדיקות רפואיות של הילדים והמאמנת, מחלות... ועוד) עשויים לפגוע במהלכו הסדיר של המחקר ויש להשתדל ולהביא גורמים אלו בחשבון.

התרגול במחקר הנוכחי התבצע תוך התחשבות בחופשות וחגים אולם נראה כי באופן עקרוני במחקר שטח דומה למחקר הנוכחי יש:

א. להוסיף זמן אימון נוסף מעבר לזמן הנקי אשר החוקרים צופים כי יניב תוצאות טיפוליות

או משמעותיות אחרות.

ב. לדאוג למספר מתרגלים הפועלים במקביל על מנת שיגבו אחד את משנהו בעת חופשה,

מחלה או כל היעדרות אחרת.

מכלל 31 הפרמטרים אשר נבדקו על ידי כלי המדידה נמצאו מספר מדדי תפקוד מוטורי אשר הראו שיפור בעל משמעות סטטיסטית. הללו היו :

1. הליכה ללא תמיכה.

2. מהירות הליכה למרחק 10 מטר

3. הליכת ברכיים

4. ירידה בשיפוע

1. הליכה ללא תמיכה

לגבי נתון מס' 1 היו תוצאות בעל משמעות סטטיסטית אשר נבעו ללא ספק מהעובדה כי שני ילדים אשר השתתפו במחקר (13%) וחסרו יכולת הליכה עצמאית, הגיעו במהלך ההתערבות הטיפולית להליכה ללא תמיכה. הישג זה השתקף באופן מיידי בכלי המדידה ותרם לקבלת שינוי בעל משמעות סטטיסטית

$P < 0.018$ ביכולת התפקודית הנ"ל.

2. מהירות הליכה למרחק 10 מטר

ההישג המוטורי תפקודי השני אשר השיג משמעות סטטיסטית $P < 0.0045$ היה מהירות הליכה למרחק 10 מטר. על פניו, נראה כי אימון הליכה על מסילה נעה אשר התקיים אצל כל הילדים המעורבים במהירות הגבוהה ממהירות ההליכה הספונטאנית שלהם יביא בסופו של דבר לשיפור במהירות ההליכה.

גם מהירות ההליכה למרחק 25 מטר הראתה נטייה לשינוי אם כי שינוי זה לא היה בעל משמעות סטטיסטית ($P < 0.107$).

לא נצפה כל שינוי בעל משמעות בהליכה למרחק 50 מטר.

נראה כי בהליכה למרחקים הדורשים זמן העולה על מספר שניות, משפיעים על מהירות ההליכה גורמים אחרים כיכולת קשב ירודה ומגבלות אחרות המשפיעות על אוכלוסייה רב נכותית עם לקות קוגניטיבית.

מומלץ לחוקרים בתחום לבצע בדיקות של מהירות הליכה בשטח פתוח לחלוטין או מסדרון סגור ללא תמונות על הקירות וללא תנועת אנשים או גורמים מפריעים אחרים בעת ביצוע המדידות.

3. הליכת ברכיים

הסעיף השלישי אשר הראה שיפור בעל משמעות סטטיסטית $P < 0.0125$ הייתה יכולת הליכת ברכיים ללא תמיכה. ברור כי סעיף זה לא תורגל באופן ספציפי במהלך ההתערבות הטיפולית. יכולת הליכת ברכיים ללא תמיכה הנה יכולת הדורשת שליטת אגן טובה. יתכן והאימון בממ"ן תורם לשיפור שליטת האגן ו/או תגובות שיווי משקל של המתאמנים. השערה זו דורשת מחקר ספציפי יותר מאחר ולא נבדקה במחקר הנוכחי, אולם יש לציין כי אם אכן קיימת השפעה של האימון במסילה הנעה על השליטה באגן ועל תגובות שיווי משקל הדבר עשוי לתרום בעקיפין לתפקודים אחרים מכיוון ששליטה באגן דורשת יציבות דינמית גבוהה אשר משפיעה בצורה משמעותית מאוד על כל מגוון התנועה והתפקוד האנושי (Scholzer, 1990 ; Scholzer, 1995 ; Tscharnutter, 1998).

4. יכולת ירידה בשיפוע

הסעיף הרביעי אשר השתפר במידה משמעותית מהבחינה הסטטיסטית $P < 0.05$ היה היכולת לרדת בשיפוע ללא תמיכה. לשיפור הנוכחי לא נצפה קשר עם התרגול הישיר עצמו. ניתן לומר, כי היכולת לרדת בשיפוע, בדומה ליכולת להליכת ברכיים ללא תמיכה, מחייבת שליטת גו ואגן טובות יותר. ניתן לשער- אם כי השערה זו זקוקה להיתמך המחקר נוסף, כי יתכן וממצא זה מתקשר לממצא הקודם ומחזק את ההערה כי האימון על הממ"ן משפר את שליטת הגו והאגן של מתאמנים רב נכותיים עם לקות קוגניטיבית בגילאי 5-10.

סיכום

המחקר הנוכחי התבקש לענות על ארבע שאלות :

1. האם ישתפר התפקוד המוטורי באוכלוסיית היעד בעקבות אימון גופני.
2. האם ניתן לבנות תוכנית לשיפור התפקוד המוטורי באוכלוסיית היעד שתבוצע על ידי אנשים שאינם מיומנים בתנאי אמת הקיימים המעון יום.
3. האם ניתן לשפר את הכושר הגופני באוכלוסייה רב נכותית בשיטה הנבדקת בעבודה זו.
4. האם ניתן לאתר התפתחות בתבנית ההליכה בעקבות האימון הגופני.

1. התשובה לשאלה הראשונה הנה חיובית ! ניתן להפעיל אוכלוסייה רב-נכותית על הממ"ן ולהשיג שיפור בתפקוד המוטורי אף שתרגול זה היה קצר ונמשך תקופה קצרה הושג שיפור בתפקוד המוטורי של האוכלוסייה הנבדקת.

2. השאלה לתשובה השניה הנה חיובית ! ניתן לבנות תוכנית תרגול מוטורית אשר תתוכנן על ידי פיזיותרפיסט ותוצא לפועל על ידי כוח אדם לא מיומן בהשגחת הפיזיותרפיסט. תוכנית כזו עשויה לקדם את הילדים המטופלים כיום בפיזיותרפיה (בשיטות אשר בדיקת יעילותן בעבר הראתה תוצאות לא טובות במיוחד) ולזרז את התקדמותם הטיפולית. ניתן לקיים תוכנית זו במעון יום מתפקד ללא פגיעה בסדר היום הקבוע של הילדים והצוות הטיפולי/חינוכי.

3. התשובה לשאלה השלישית הנה חיובית ! ללא ספק. ניתן לשפר את הכושר הגופני של האוכלוסייה שנבדקה במחקר זה בצורה משמעותית ביותר בתקופת אימונים קצרה. על פי מספר חוקרים נראה כי תרומה זו עשויה לתרום לעמידותם של ילדים אלו בפני מחלות עתידיות.

התשובה לשאלת המחקר הרביעית הנה שלילית ! בהתחשב במשך המחקר הקצר(חודשיים) ובמספר הילדים הקטן לא נצפתה כל התפתחות בתבניות ההליכה של הילדים המעורבים במחקר. תוצאות המחקר הנוכחי פותחות אפשרויות טיפול משופרות לאוכלוסייה הרב נכותית עם לקות קוגניטיבית. נראה כי עקב הפסיביות התנועתית של אוכלוסייה זו, בקטנות ובבגרות כאחת, ניתן יהיה לקבל תוצאות טיפוליות דומות גם אצל מבוגרים עם לקות קוגניטיבית.

יש להמשיך ולבדוק את יתרונותיה של הגישה הטיפולית אשר נבדקה במחקר הנוכחי.

רשימת מובאות

- הוצלר, י., רז-ליברמן, צ., לידור, ר., & ליברמן, ד. (1995). בקרה ולמידה מוטורית בחינוך גופני וספורט: יסודות, גישות ודרכי יישום. הוצאה לאור ע"ש עמנואל גיל, מכון וינגייט.
- קסל, ש. (1999). להזדקן כמו כולם. הקשר בין ההזדקנות והפיגור השכלי. נווה נטוע, חדרה, מהדורה שניה.
- רוטשטיין, א. (1992). ביולוגיה ופיזיולוגיה של האדם במאמץ. הוצאת ספרים ע"ש עמנואל גיל, מכון וינגייט לחינוך גופני וספורט.
- רוטשטיין, א. (2000). שיפור היכולת האירובית והכוח ואימונים התנאי חום ולחות. החינוך הגופני והספורט, פברואר: 30-31.
- שיינפלד, י., ברלינר, ש. (1981). "המאמץ הגופני", מכון וינגייט לחינוך גופני ולספורט בסיוע רשות הספורט והחינוך הגופני. גרפיקה קיפניס, תל-אביב, ינואר, (הדפסה שנייה).
- שרמן, ע. (1995). "חינוך גופני וספורט ואוכלוסיות בעלות צרכים מיוחדים", הוצאת ספרים ע"ש עמנואל גיל, מכון וינגייט לחינוך גופני ולספורט, התשנ"ו.
- Albright, C.L., King, A.C., Taylor, C.B., & Haskell, W.L. (1992). Effect of a six-month aerobic exercise training program on cardiovascular responsiveness in healthy middle-aged adults. *Journal of Psychosomatic Research*. 36; (1): 25-36.
- Anderson, N.B., Hamilton, R., Hawkins, J., & Hampton, J.D. (1999). Effects of transdisciplinary teaming for students with motor disabilities. *Education and Training in Mental Retardation and Developmental Disabilities*, 34;(3):330-341.
- Asmussen, E. & Heeboll-Nielsen, K. (1956). The physical performance and growth in children: influence of sex, age and intelligence. *Journal of Applied Physiology*.; 8:371-375.
- Bar-Or, L.J., Skinner, S., Bergsteinova, V., Shearburn, C., Royer, D., Bell, W., Haas, J. & Buskirk, E.R. (1971). Maximal aerobic capacity of 6-15 year old girls and boys with subnormal intelligence quotients. *Acta Paediatrica Scandinavica Supplement*.;217:108-113.

- Bauer, D.(1981). Aerobic fitness for the moderately retarded. Practical Pointers. 5 ;(5):1-33.
- Bauer, D.(1981). Aerobic fitness for the severely and profoundly mentally retarded. Practical Pointers.November. 5 ;(4):1-41.
- Bernsen, A.H. (1980). An interview technique in assessing retarded children. Journal of Mental Deficiency Research ;24:167-178.
- Bickum, D. (1995). The history of graded exercise testing in cardiac rehabilitation. Microform Publication, University of Oregon.
- Blanche, E.I., Botticelli, T.M. & Hallway, M. K. (1995). Combining Neuro – Developmental – Treatment and Sensory Integration Principles. Therapy Skill Builders, P.O.Box 42050. Tucson, Arizona.
- Boreham, C., Savage, J.M., Primrose, D., Cran, G., & Strain, J. (1993). Coronary risk factors in schoolchildren. Archives of the Disabled child, February; 68(2):182-186
- Boyce, W., Golwand, Rosenbaum, P., Lane, M., Goldsmith, C., Russell, D., Wright, V., Zdrobov, S. & Harding, D. (1992). Gross Motor Performance Measure for children with Cerebral Palsy: Study design and preliminary findings. Canadian. Journal of. Public Health, Jul; 83, suppl. 2: S34-S40.
- Brown, B.J. (1977). The effect of an isometric strength program on the intellectual and social development of trainable retarded males. American Corrective Therapy Journal. 31: 44-48.
- Burnham, J.M. (1998). Exercise is medicine: health benefits of regular Physical activity. Journal of La State Medical Society. July, 150;(7):319-323.
- Cambell, P. H. (1999). Establishing motor competence: A new frontier? Journal of Early Intervention, 22;(1):22-24.

- Chanias, A.K., Reid, G., & Hoover, M.L. (1998). Exercise effects on health-related physical fitness of individuals with an intellectual disability: A meta-analysis. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 15:119-140.
- Corder, W.O. (1966). Effects of physical education on the intellectual, physical and social development of educable mentally retarded boys. *Exceptional children*, 32:357-364.
- Coster, W.J., Deeney, T., Haltiwanger, J. & Haley, M.S. (1998). School function assesment. *Therapy Skill Builders*. San-Antonio, Texas.
- Cuvo, A.J., Ellis, P.J., Wisotzed, I.E., Davix. P.J., Schilling, D. & Bechtal, D.R. (1983). Teaching athletic skills to students who are mentally retarded. *Journal of the Association for Persons with Severe Handicaps*, 9:79-87.
- Ellestad, M.H. (1986). *Stress testing: principles and practice*, 3rd edition. F.A.Davis company, Philadelphia.
- Felici, F., Bernard, M., Radio, A., Marchettoni, P., Castellano, V., & Macaluso, A. (1997). Rehabilitation of walking for paraplegic patients by means of a treadmill. *Spinal Cord*, June, 35;(6):383-385.
- Fernhall, B. & Tymeson, G.T. (1987). Graded exercise testing of mentally retarded adults: A study of feasibility. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 68:363-365.
- Fernhall, B. & Tymeson, G.T. (1988). Validation of a cardiovascular fitness field test for adults with mental retardation. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 5:49-59.
- Fernhall, B., Pitetti, K.H., Rimmer, J.H., McCubbin, J.A., Rintala, P., Miller, A.L., Kittredge, J., & Burkett, L.N. (1996). Cardiorespiratory capacity of individuals with mental retardation including Down Syndrome. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 28(3):366-371.

- Fernhall, B., Pitetti, K.H., Vukovich, M.D., Stubbs, N., Hensen, T., Winnick, J.P., & Short, F.X. (1998). Validation of cardiovascular fitness field tests in children with mental retardation. *American Journal of Mental Retardation*, May; 102(6):602-612.
- Forssberg, H. (1985) Ontogeny of human locomotor control. Infant stepping, supported locomotion and transition to independent locomotion. *Experimental Brain Research*, 57: 480-493.
- French, R., Silliman, L.M., Ben-Ezra, V., & Landrien-Seiter, M. (1992) Influence of selected reinforcers on the cardiorespiratory exercise behavior of profoundly mentally retarded youth. *Perceptual and Motor Skills*; 74:584-586.
- Fritz, J.M., Erhard, R.E., Delitto, A., Welch, W.C., & Nowanowski, P.E. (1997). Preliminary results of the use of two-stage treadmill test as a clinical diagnostic tool in the differential diagnosis of lumbar stenosis. *Journal of Spinal Disorders*. October, 10;(5):410-416.
- Grillner, S. (1985). Neurobiological bases of rhythmic motor acts in vertebrates. *Science*, April; 228:143-149.
- Haley, S.M., Coster, W.J., Ludlow, L.H., Haltiwanger, J.T. & Andrellos, P.J. (1994). *Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI). Therapy Skill Builders*, San Antonio, Texas.
- Halle, J.W., Gabler-Halle, D., & Chung, Y.B. (1999). Effects of a peer mediated aerobic conditioning program on fitness levels of youth with mental retardation: two systematic replication. *Mental Retardation*, December, 37;(6):435-448.
- Hesse, S., Malezic, M., Schaffrin, A & Mauritz, K.H. (1995). Restoration of gait by combined treadmill training and multichannel electrical stimulation in non-ambulatory hemiparetic patients. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*, 27:199-204.

- Horn, E. M., Jones, H.A. & Warren, S. F. (1998). The effects of a neurobehavioral intervention on motor skill acquisition and generalization. *Journal of Early Intervention*.
- Hussey, C., Maurer, J.F. & Schofield, L.J. (1976). Physical education training for adult retardates in sheltered workshop setting. *Journal of Clinical Psychology*. 32: 701-705.
- King, D., & Mace, E. (1990). Acquisition and maintenance of exercise skills under normalized conditions by adults with moderate and severe mental retardation. *Mental Retardation*, October; 28(5):311-317.
- Loiver, J.N. (1958). The effects of physical conditioning exercises and activities on the mental characteristics of educationally subnormal boys. *British Journal of Educational Psychiatry*. 28:155-165.
- Macko, R.F., Desouza, C.A., Tretter, L.D., Silver, K.H., Smith, G.V., Anderson, P.A., Tomoyasu, N., Gorman, P., & Dengel, D.R. (1997). Treadmill aerobic exercise training reduces the energy expenditure and cardiovascular demands of hemiparetic gait in chronic stroke patients. A preliminary report. *Stroke*, 28; (2):326-330.
- Mahon, A.D., & Vaccaro, P. (1989). Ventilatory threshold and Vo₂max changes in children following endurance training. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 21 ;(4): 425-431.
- Mahoney, G. (1999). Moving toward a new motor intervention paradigm. *Journal of Early Intervention*, 22;(1):19-21.
- Malouin, F., Richards, C.L., Menier, C., Dumas, F. & Marcoux, S. (1997). Supported Walker Ambulation Performance Scale (Swaps): Development of an outcome measure of locomotor status in children with Cerebral Palsy. *Pediatric Physical Therapy*. 9: 43-48.

- Merriman, W.J., Barnett, B.E., & Jarry, E.S. (1996). Improving fitness of dually diagnosed adults. *Perceptual and Motor Skills*, December; 83(3 Pt 1):999-1004.
- Miller, L.J. & Roid, G.H.(1994). *The T.I.M.E., Toddler and Infant Motor Evaluation. Therapy Skill Builders*. San Antonio, Texas.
- Orelove, F.P. & Sobsey, D.(1996). *Educating children with multiple disabilities: A transdisciplinary approach*. Paul H. Brookes Publishing Co., Baltimore, Maryland.
- Ouriel, K., McDonnell, A.E., Metz, C.E., & Zarins, C.K. (1982). Critical evaluation of stress testing in the diagnosis of peripheral vascular. *Surgery*, June, 91;(6):686-693.
- Palmer, M.H. & Toms, J.E.(1986). *Manual for functional training*. 2nd edition,. Philadelphia: F.A. Davis company :222-223.
- Pitteti, K.H., Jackson, J.A., Mays, M.S., Fernandez, J.E. & Stubbs, N.B. (1988) Comparison of the physiological profiles of Down and non-Down Syndrome mentally retarded individuals proceedings of the annual conference of the Human Factor Association of Canada. : 45-48.
- Pitteti, K.H., Jackson, J.A., Stubbs, N.B., Campbell, K.D. & Battar, S.S. (1989) Fitness levels of adult special olympics participants. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 6, 254-270.
- Pitetti, K.H. & Tan, D.M.(1991). Effects of a minimally supervised exercise program for mentally retarded adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 23 ;(5):594-601.
- Pitetti, K.H., Boneh, S.(1995). Cardiovascular fitness as related to leg strength in adults with mental retardation.. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 27; (3): 423-428.

- Pries, S., Klemms, A & Muller, K. (1997) Gait analysis by measuring ground reaction forces in children: changes to an adaptive gait pattern between the ages of one and five years. *Developmental Medicine Child Neurology*, 32: 333-340.
- Rainforth, B., York. J. & Macdonald, C.(1998). Collaborative teams for students with severe disabilities. Paul H. Brookes Publishing Co., Baltimore, Maryland.
- Richards, L.C., Malouin, F., Dumas, F., Marcoux, S., Lapage, C.& Menier, C.(1997). Early and intensive treadmill locomotor training for young children with Cerebral Palsy: A feasibility study. *Pediatric Physical Therapy*. 9:158-165.
- Rintala, P., McCubbin,J.A., Downs,S.B.& Fox, S.D.(1997). Cross validation of the one mile walking test for men with mental retardation. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. :133-137.
- Rogers, S.J., Conovan, C.M., D'Eugenio, D.B., Whiteside-Lynch, E., Moersch, M.S., & Schafer, D.S. (1981).Early intervention developmental profile. *Developmental Programming for Infants and Young Children*. Volume 2: University of Michigan.
- Rose, J. & Gamble, J.G. (1993) *Human walking*. Williams & Wilkins, Baltimore, pp. 52-138.
- Schindl, M.R., Forstner, C., Kern, H., & Hesse, S. (2000). Treadmill training with partial body weight support in non ambulatory patients with cerebral palsy. *Archives of Physical Rehabilitation*, march, 8;(3):301-306.
- Scholz, J.P. (1990). Dynamic Pattern Theory – some implications for therapeutics. *Physical Therapy Journal*, 12;(12):827-843.
- Schoner, G. (1995). Recent developments and problems in human movement science and their conceptual implications. *Ecological Psychology*, 8:291-314.

- Sheehan, J.M. (1987). A comparison of four treadmill protocols for determination of maximum oxygen uptake in 10-12 year old boys. *International Journal of Sports Medicine*, 8 ;(1):31-34.
- Shephard, R.J., & Vavallee, H. (1996). Effects of enhanced physical education on lung volumes of primary school children. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 36;(3): 186-194.
- Sutherland, D.H. (1988). *The development of mature walking*. Oxford Blackwell Scientific Publications Ltd. Philadelphia.
- Thelen, E., & Ulrich, B.D. (1991). Hidden skills. A dynamic systems analysis of treadmill stepping during the first year. *Monographs of the Society for Research in Child Development*. Serial no.223 vol. 56,no.1.
- Tomporowski, P.D. & Ellis, N.R. (1985). The effects of exercise on the health, intelligence, and adaptive behavior of institutionalized severely and profoundly mentally retarded adults: A systematic replication. *Applied Research in Mental Retardation*, 6 :465-473.
- Tomporowski, P.D. & Ellis, N.R. (1984). Effects of exercise on the physical fitness, intelligence, and adaptive behavior of institutionalized mentally retarded adults. *Applied Research in Mental Retardation*, 5 :329-337.
- Tscharnutter, I. (1998). TAMO therapy how does it differ from traditional therapies? New York, June :1-11.
- Turley, K.R., & Wilmore, R.H. (1997). Cardiovascular responses to treadmill and cycle ergometer exercise in children and adults. *Journal of Applied Physiology*. 83; (3): 948-957.
- Ulrich, B.D., Ulrich, D.A. & Collier, D.H. (1992). Alternating stepping patterns: Hidden abilities of eleven-month-old infants with Down Syndrome. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 34: 233-239.

- Ulrich, B.D., Ulrich, D.A., Collier, D.H. & Cole, E.L. (1995). Developmental shifts in the ability of infants with Down Syndrome to produce treadmill steps. *Physical Therapy*. 75;(1): 14-23.
- Vaccaro, P., & Mahon, A.D. (1989). The effects of exercise on coronary heart disease risk factors in children. *Sports and Medicine*. September;8(3):139-153.
- VandenBergh, M.F., DeMan, S.A., Wittman, J.C., Hofman, A. Trouerback, W.T., & Grobbee, D.E. (1995). Physical activity, calcium intake and bone mineral content in children in the Netherlands. *Journal of Epidemiology and Community Health*. 49; (3):299-304.
- Wade, D.T. (1995). *Measurement in Neurological Rehabilitation*. Oxford University Press, Oxford.
- Welsman, J.R. (1997). Responses of young girls to two modes of aerobic training. *British Journal of Sports Medicine*. 31; (2):139-142.
- Wering, a., & Muller, S. (1992). Laufband locomotion with body weight support improved walking in persons with severe spinal cord injuries. *Paraplegia*, 30:229-238.
- Winter, A.D. (1988). *The biomechanics and motor control of human gait*. University of Waterloo Press, Ontario, Canada.
- Yoshizawa, S., Ishizaki, T. & Honda, H. (1975). Aerobic capacity of mentally retarded boys and girls in junior high school. *Journal of Human Ergology (Tokyo)* ;4: 15-26.
- Yu, P.N.G., & Soffer, A. (1951). Variations in electrocardiographic response during exercise. Studies of normal subjects under unusual stresses and of patients with cardiopulmonary disease. *Circulation*, (3):368.

נספח 1

כלי ההערכה

שם הילד _____ שם המעריך _____ תאריך _____
 שעת הערכה _____ גיל הילד _____ מקום ביצוע ההערכה _____
 גורמי מוטיבציה _____
 משך ההערכה _____
 תאור תנאים מיוחדים ובעיות _____

פעילות זמן (בשניות)

זמן בשניות	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	ומע לה
ניקוד	<u>0</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>	<u>11</u>	<u>12</u>
1. עומד עמידת ברכיים ללא תמיכה													
2. הולך עמידת ברכיים ללא תמיכה													
3. עומד בתמיכת ידיים כנגד קיר													
4. נשען על קיר בגבו(רגליים עד 5 ס"מ מהקיר)													
5. מבצע שיוט לאורך שולחן													
6. מבצע שיוט לאורך קיר													
7. עומד בתמיכת ידיים על שולחן													
8. עומד ללא תמיכה													
ניקוד	<u>12</u>	<u>11</u>	<u>10</u>	<u>9</u>	<u>8</u>	<u>7</u>	<u>6</u>	<u>5</u>	<u>4</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>0</u>
9. קם מעמידת ברכיים ללא תמיכה													
10. קם מעמידת ברכיים לעמידה עם תמיכה													
11. קם משיבה לעמידה עם תמיכת ידיים													
12. קם משיבה לעמידה ללא תמיכת ידיים													
13. הולך עם אבזור עזר 5 מטר													
14. הולך ללא אבזור עזר תוך תמיכה בחפצים 5 מטר													
15. הולך ללא אבזור עזר תמיכה עד 5 מטר													
16. הולך ללא מבצע שיוט לאורך שולחן/אבזור עזר 5-10 מטר													
זמן בשניות	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	ומעל ה

<u>0</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>	<u>11</u>	<u>12</u>	ניקוד
ומעל ה+	120	110	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	זמן בשניות
													17. הולך עצמאית 10-20- מטר
													18. הולך עצמאית 20-50 מטר-
													19. הולך עצמאית 50-70 מטר
													20. עולה 3 מדרגות עם תמיכת שתי ידיים
													21. עולה 3 מדרגות עם תמיכת יד אחת
													22. עולה 3 מדרגות ללא תמיכת ידיים
													23. יורד 3 מדרגות עם תמיכת שתי ידיים
													24. יורד 3 מדרגות עם תמיכת יד אחת
													25. יורד 3 מדרגות ללא תמיכת ידיים
													26. עולה שיפוע 30 מעלות, באורך 2 מטר, תוך שימוש בשתי ידיים לתמיכה
<u>0</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>	<u>11</u>	<u>12</u>	ניקוד
													27. עולה שיפוע 30 מעלות, באורך 2 מטר תוך תמיכה ביד אחת
													28. עולה שיפוע 30 מעלות, באורך 2 מטר, ללא תמיכה
													29. יורד שיפוע 30 מעלות, באורך 2 מטר, עם תמיכת שתי ידיים
													30. יורד שיפוע 30 מעלות, 2 מטר אורך, עם תמיכת יד אחת
													31. יורד שיפוע 30 מעלות, 2 מטר אורך, ללא תמיכה

סיכום: הניקוד המצטבר _____

הערות:

נספח 2

הנחיות לשימוש בטופס הערכה תפקודי (נספח מס' 1)

כללי

כלי ההערכה הנוכחי נבנה לצורך הערכת התקדמות של ילדים עם פיגור בינוני-עמוק.
כלי ההערכה נבנה על ידי פיזיותרפיסטים וקיבל "תוקף תוכן" על ידי 3 פיזיותרפיסטים מומחים בנושא הטיפול בילדים בכלל ועם פיגור בפרט.

כלי ההערכה משתמש במדדים בעלי "תוקף פנים" עצמי של מרחק (מטרים) וזמן (שניות).
כלי ההערכה נבדק ותוקף אך ורק ביחס לילדים עם פיגור (בינוני, קשה ועמוק) בגילאי 5-10 ברמת תפקוד של 7-15 חודש.

כלי ההערכה הנוכחי נמצא כבעל מהימנות בין בודקים ברמה של 0.95.
כלי ההערכה הנוכחי נמצא כבעל מקדם הדירות (Reproducibility) ברמה של 0.8 .
משך בדיקה צפוי כ-30 - 60 דקות בתלוי במיומנות הבודק, במהירות הביצוע של הילד ובמידת שיתוף הפעולה שלו.

חומרים הדרושים לביצוע הבדיקה

טופס הערכה

שעון עצר (סטופר)

משטח מזרונים או מזרן דק באורך 2 מטר (לפחות) 60 X

שולחן (בממדים המתאימים לגופו של הילד הנבדק)

כסא (בממדים המתאימים לגופו של הילד הנבדק)

3 מדרגות בעלות מעקה דו צדדי

משטח משופע באורך שני מטר בזווית 30 מעלות (עם מעקה לפחות בצד אחד עדיף בשני הצדדים)

מסדרון באורך 25 מטר (לפחות), נקי ממכשולים

נוהל ביצוע הבדיקה

על פיזיותרפיסט לבצע את הבדיקה. לעיתים יש לשקול עזרה מאדם נוסף לסיוע בעת ביצוע הבדיקה.

מצב זה יתכן מהסיבות הבאות:

(1) אדם אחר הנו גורם המוטיבציה של הילד.

(2) הילד בעל יכולת שיווי משקל ירודה ויש לדאוג לאדם נוסף - פרט לאדם המעודד את

הילד לביצוע המטלה המוטורית אשר ימנע חבלה לילד במקרה נפילה.

3) בעיות בריאות של הילד (אפילפסיה) מחייבות השגחה צמודה בנוסף על עורך הבדיקה.

יש להכיר את הילד הנבדק ואת גורמי המוטיבציה המקובלים עליו.

במידה ועורך הבדיקה אינו מכיר את הילד ניתן לאסוף מידע ביחס לגורמי מוטיבציה מהמטפלים הקבועים של הילד (ראה נספח 9 בעבודה זו).

הבדיקה לכל ילד זהה, אולם גורם המוטיבציה משתנה על פי העדפות הילד הנבדק.

יש להביא את הילד לאזור הבדיקה ולבקש ממנו לבצע מטלה (טופס הבדיקה מבוצע על פי נוחות הבודק, אין צורך לבצע את הבדיקה על פי סדר הסעיפים המופיע בטופס ההערכה).

ביצוע המטלה יתבצע ללא תמיכה פיזית של הבודק/ת בילד/ה המבצעת.

הילד יבצע המטלה לאור רצונו לזכות בגורם המוטיבציה (יש להעניק את גורם המוטיבציה בתבונה- לדוגמה: אם הילד הנבדק מקבל עבור מאמציו אוכל יש לשים לב שמשיכתו של האוכל תתמיד עד לסיום הבדיקה - כלומר לא לתת יותר מידי אוכל בתחילת הבדיקה).

ניתן לעודד את הילד באופן מילולי לפני, בעת ולאחר ביצוע המטלה הנבדקת.

במידה והילד לא בצע את המטלה הנדרשת בתום שתי דקות עוברים לסעיף הנבדק הבא.

קיימים גורמים רבים אשר עשויים להתערב בביצוע המוטורי באוכלוסיית היעד לשם כך רצוי לבצע את הבדיקה הראשונה ואת הבדיקות החוזרות באותו זמן ביום.

חשוב לברר אצל הצוות הקבוע של הילד אם יום הבדיקה הנו יום "רגיל". במידה והילד מחלים מפציעה, מחלה, התקף אפילפטי, מציג בעיות התנהגות ... ועוד יש לשקול דחיית הבדיקה. (יש לציין כי הבדיקה במחקר הנוכחי התבצעה בזמנים שנקבעו מראש ולא נהנתה מאפשרויות דחייה על פי מצבם הגופני/רפואי/התנהגותי של המשתתפים במחקר.

במידה וקיימים נתונים שיש לרושםם באופן קבוע, יש לרושםם בסעיף הערות בסוף טופס הבדיקה.

הערות ביחס לסעיפים ספציפיים בטופס הבדיקה יש לרשום בצד הטופס במקביל לסעיף המתאים.

כאשר מודדים את מהירות ההליכה של הילד במסדרון רצוי להשתמש במסדרון נקי ממכשולים, תמונות ו/או בני אדם נוספים אשר נעים במסדרון.

במידה והדבר אינו מתאפשר יש לבחור זמן בדיקה בו יהיה המסדרון ריק ככל האפשר מתנועת בני אדם ולשמור על תנאי זה בדיקות העוקבות.

מבנה כלי הערכה

כלי ההערכה בנוי מ-31 סעיפים הבודקים תפקוד מוטורי במטלות שונות.

כל סעיף תפקודי מחולק ל-12 תת סעיפים כל תת סעיף מהווה הפרש של 10 שניות במהירות/משך ביצוע התפקוד המוטורי.

כל הפרש של 10 שניות במשך/מהירות הביצוע מעניק 1 נקודה.
שיטת ניקוד זו מאפשרת לנבדק השגת ניקוד רצוף (בהפרשים של 1 נקודה) בין 0-372 נקודות.
כלי ההערכה בנוי משני חלקים:

חלק א' סעיפים 1-8 בחלק זה - ככל שמשך הביצוע ארוך יותר מקבל הילד ניקוד גבוה יותר.
חלק ב' סעיפים 9-31 בחלק זה - ככל שמהירות הביצוע קצרה יותר מקבל הילד ניקוד גבוה יותר.
טופס ההערכה בנוי כך שמשך ביצוע ארוך יותר מסומן לכוון הצד השמאלי של דף הבדיקה.
הניקוד בחלקים א' וב' שונה ושונה זה קבוע מראש בטופס הבדיקה.

סעיפי בדיקה

חלק א' (סעיפים 1-8) מדידת משך הביצוע (ככל שמשך הביצוע ארוך יותר הנבדק מקבל ניקוד גבוה יותר).

1. עמידת ברכיים ללא תמיכה – (מבוצע על מזרון דק/נוקשה וארוך) מביאים את הילד לעמידת ברכיים על המזרון מציגים בפניו את גורם המוטיבציה לפניו ולמעלה קרוב לטווח הישג ידיו אך מעט מעבר להן. הבוחן מבקש מהילד שייקח את גורם המוטיבציה. יש לדאוג שמיקום גורם המוטיבציה לא יגרום לילד לנוע לפניו. משך הזמן הנמדד מניתוק הישבן מהעקבים ועד חזרתו אליהם.

2. הליכת ברכיים ללא תמיכה – (מבוצע על מזרון דק/נוקשה וארוך) מביאים את הילד לעמידת ברכיים על המזרון מציגים בפניו את גורם המוטיבציה לפניו ולמעלה קרוב לטווח הישג ידיו אך מעט מעבר להן ונעים באיטיות לאחור תוך שהילד מתבקש להתקדם לעבר גורם המוטיבציה. משך הזמן הנמדד מתחילת תנועה של אחת הברכיים ועד מגע של הישבן ברצפה או בעקבים.

* אם הילד מסוגל ללכת באופן עצמאי ללא אביזר עזר יקבל בסעיפים הנ"ל 12 נקודות ואין צורך לבדוקם

3. *עומד בתמיכת ידיים כנגד קיר – מביאים את הילד למצב עמידה מול קיר, בעזרת גורם המוטיבציה מולו ומעליו ותוך שימוש בעידוד מילולי שומרים את הנבדק בתנוחת העמידה למשך שתי דקות. משך הזמן הנמדד מהפסקת מגע של אדם בילד ועד מגע ברכיו או ישבנו ברצפה.
4. *נשען על קיר בגבו – יש להביא את הילד להשענות על הקיר בגבו. בעזרת גורם המוטיבציה מולו ומעליו ותוך שימוש בעידוד מילולי, שומרים את הנבדק בתנוחת העמידה למשך שתי דקות. משך הזמן הנמדד מהפסקת מגע של אדם בילד ועד מגע ברכיו או ישבנו ברצפה.
5. *מבצע שיוט לאורך שולחן – יש להביא את הילד למצב עמידה ליד שולחן, כאשר פניו כלפי השולחן. בעזרת גורם המוטיבציה מולו ותוך שימוש בעידוד מילולי, גורמים לנבדק לנוע לאורך השולחן למשך שתי דקות. יש לסמן את ממדי הקטע הנבדק (אורך וגובה השולחן) בצד הסעיף המתאים בטופס הבדיקה ולהשתמש בשולחן בעל ממדים זהים בבדיקת המעקב. משך הזמן הנמדד מתחילת תנועה לעבר החפץ המבוקש ועד הגעה למטרה. זמן מרבי המעניק ניקוד 2 דקות.
6. *מבצע שיוט לאורך קיר – מביאים את הילד למצב עמידה מול קיר, בעזרת גורם המוטיבציה מולו ובצדו ותוך שימוש בעידוד מילולי גורמים לנבדק לנוע לאורך הקיר למשך שתי דקות. מדידה מתחילה מרגע תנועת הרגל שבכיוון התנועה ועד לירידה מעמידה או הפסקת הליכה למשך הארוך משתי דקות.
7. * עומד בתמיכת ידיים מול שולחן – מביאים את הילד למצב עמידה מול שולחן, בעזרת גורם המוטיבציה מולו ומעליו ותוך שימוש בעידוד מילולי שומרים את הנבדק בתנוחת העמידה למשך שתי דקות. המדידה מתחילה מרגע הפסקת מגע של אדם זר בנבדק ועד מגע ברכיו או ישבנו ברצפה.
8. * עומד ללא תמיכה – מביאים את הילד למצב עמידה בעזרת גורם המוטיבציה מולו ומעליו ותוך שימוש בעידוד מילולי שומרים את הנבדק בתנוחת העמידה למשך שתי דקות. המדידה מתחילה מרגע הפסקת מגע של אדם זר בנבדק ועד מגע ברכיו או ישבנו ברצפה.

* אם הילד מסוגל ללכת באופן עצמאי ללא אביזר עזר יקבל בסעיפים הנ"ל 12 נקודות ואין צורך לבדוקם

חלק ב' (סעיפים 9-31) - מדידת מהירות הביצוע (ככל שמהירות הביצוע גבוהה יותר הנבדק מקבל ניקוד גבוה יותר).

9. קם מעמידת ברכיים ללא תמיכה - (מבוצע על מזרון דק/נוקשה וארוך) מביאים את הילד לעמידת ברכיים על המזרון מציגים בפניו את גורם המוטיבציה לפניו ולמעלה קרוב לטווח הישג ידיו אך מעט מעבר להן ומבקשים ממנו לקום לקחת את גורם המוטיבציה. משך הזמן הנמדד מרגע הבקשה ועד הגעת ברכי הנמדד למצב יישור מכסימלי עבורו.
10. קם מעמידת ברכיים עם תמיכה - (מבוצע על מזרון דק/נוקשה וארוך, לפני הילד כסא או שולחן) מביאים את הילד לעמידת ברכיים על המזרון מציגים בפניו את גורם המוטיבציה לפניו ולמעלה על השולחן/הכסא שלפניו קרוב לטווח הישג ידיו אך מעט מעבר להן ומבקשים ממנו לקום לקחת את גורם המוטיבציה. משך הזמן הנמדד מרגע הבקשה ועד קימה לעמידה.
11. קם משיבה לעמידה עם תמיכת ידיים - (הילד הנבדק יושב על כסא לפניו כסא או שולחן) כאשר הילד יושב מציגים בפניו את גורם המוטיבציה לפניו ולמעלה על השולחן/הכסא שמולו קרוב לטווח הישג ידיו אך מעט מעבר להן ומבקשים ממנו לקום לקחת את גורם המוטיבציה. משך הזמן הנמדד מרגע הבקשה ועד קימה לעמידה.
12. קם משיבה לעמידה ללא תמיכת ידיים - (הילד הנבדק יושב על כסא) כאשר הילד יושב מציגים בפניו את גורם המוטיבציה לפניו ולמעלה, קרוב לטווח הישג ידיו אך מעט מעבר להן ומבקשים ממנו לקום לקחת את גורם המוטיבציה. משך הזמן הנמדד מרגע הבקשה ועד קימה לעמידה.
13. *הולך עם אביזר עזר 5 מטר - (משתמשים באביזר עזר הרגיל של הילד באם יש כזה - הליכון, קביים, מקל. הבדיקה במסדרון) - מביאים את הילד למצב עמידה עם אביזר העזר, בעזרת גורם המוטיבציה מולו ומעליו ותוך שימוש בעידוד מילולי גורמים לנבדק לנוע לאורך המסדרון. משך הזמן הנמדד מרגע תחילת התנועה ועד מעבר קו 5 המטר. לא יותר משתי דקות.
14. *הולך ללא אביזר עזר תוך תמיכה בחפצים 5 מטר - (הבדיקה מתבצעת בחדר אשר יש בו חפצים - שולחנות כסאות אשר הילד יכול להיעזר בהם לתנועה) מביאים את הילד למצב עמידה, בעזרת גורם המוטיבציה מולו ותוך שימוש בעידוד מילולי גורמים לנבדק לנוע לאורך החדר משך הזמן הנמדד מרגע תחילת התנועה ועד מעבר קו 5 המטר. לא יותר משתי דקות.

* אם הילד מסוגל ללכת באופן עצמאי ללא אביזר עזר יקבל בסעיפים הנ"ל 12 נקודות ואין צורך לבדוקם

15. הולך ללא אביזר עזר ללא תמיכה בחפצים 5- מטר – (הבדיקה מתבצעת במסדרון רצוי ללא

מכשולים ללא תנועת בני אדם) מביאים את הילד למצב עמידה, בעזרת גורם המוטיבציה מולו ותוך שימוש בעידוד מילולי גורמים לנבדק לנוע לאורך המסדרון למשך שתי דקות ללא שימוש בעזרים כל שהם לתנועתו. משך הזמן הנמדד מרגע תחילת התנועה ועד מעבר קו 5 המטר. לא יותר משתי דקות.

16. *מבצע שיוט לאורך שולחן 5 מטר – (הבדיקה מתבצעת בחדר ובו מסודרים שולחנות בגובה שווה אחד בהמשך לשני ליצירת רצף שבו ייעזר הילד הנע – יש לציין את אורך הקטע הנבדק לשימוש חוזר בבדיקה הבאה) מביאים את הילד למצב עמידה, בעזרת גורם המוטיבציה מולו ותוך שימוש בעידוד מילולי גורמים לנבדק לנוע לאורך השולחן למשך שתי דקות. משך הזמן הנמדד מרגע תחילת התנועה ועד מעבר קו 5 המטר. לא יותר משתי דקות. אם הילד נע פחות מ-5 מטר במשך שתי דקות, יש לציין מרחק זה בדף הבדיקה לשם השוואה בבדיקה הבאה.

* אם הילד מסוגל ללכת באופן עצמאי ללא אביזר עזר יקבל בסעיפים הנ"ל 12 נקודות ואין צורך לבדוקם

17. הולך עצמאית 10 מטר - (הבדיקה מתבצעת במסדרון רצוי ללא מכשולים ללא תנועת בני אדם) מביאים את הילד למצב עמידה, בעזרת גורם המוטיבציה מולו ותוך שימוש בעידוד מילולי גורמים לנבדק לנוע לאורך המסדרון למשך שתי דקות ללא שימוש בעזרים כל שהם לתנועתו. הזמן הנמדד מתחילת ההליכה ועד מעבר 10 מטר. הפסקת המדידה בכל מקרה לאחר 2 דקות הליכה.

18. הולך עצמאית 25 מטר - (הבדיקה מתבצעת במסדרון רצוי ללא מכשולים ללא תנועת בני אדם) מביאים את הילד למצב עמידה, בעזרת גורם המוטיבציה מולו ותוך שימוש בעידוד מילולי גורמים לנבדק לנוע לאורך המסדרון למשך שתי דקות ללא שימוש בעזרים כל שהם לתנועתו. הזמן הנמדד מתחילת ההליכה ועד מעבר 25 מטר. הפסקת המדידה בכל מקרה לאחר 2 דקות הליכה.

19. הולך עצמאית 50 מטר - (הבדיקה מתבצעת במסדרון רצוי ללא מכשולים ללא תנועת בני אדם) מביאים את הילד למצב עמידה, בעזרת גורם המוטיבציה מולו ותוך שימוש בעידוד מילולי גורמים לנבדק לנוע לאורך המסדרון למשך שתי דקות ללא שימוש בעזרים כל שהם לתנועתו. הזמן הנמדד מתחילת ההליכה ועד מעבר 50 מטר. הפסקת המדידה בכל מקרה לאחר 2 דקות הליכה.

20. **עולה שלוש מדרגות עם תמיכת שתי ידיים – (מתבצע על גרם מדרגות ברוחב של כ-75 סנטימטר עם מעקה המאפשר תמיכת ידיים זו צדדית) הנבדק מובא במצב עמידה אל מול גרם המדרגות בעזרת גורם המוטיבציה מולו ותוך שימוש בעידוד מילולי גורמים לנבדק לעלות במדרגות. טיפוס שמשכו מעבר לשתי דקות מסומן כביצוע שנמשך 2 דקות ומשך הביצוע האמיתי בשניות נרשם בעמודה השמאלית (סעיף 12 נקודות) הנבדק נעזר בשתי ידיו לשם ביצוע המטלה

21. **עולה שלוש מדרגות עם תמיכת יד אחת – (מתבצע על גרם מדרגות ברוחב של כ-75 סנטימטר עם מעקה המאפשר תמיכת ידיים זו צדדית) הנבדק מובא במצב עמידה אל מול גרם המדרגות בעזרת גורם המוטיבציה מולו ותוך שימוש בעידוד מילולי גורמים לנבדק לעלות במדרגות. טיפוס שמשכו מעבר לשתי דקות מסומן כביצוע שנמשך 2 דקות ומשך הביצוע האמיתי בשניות נרשם בעמודה השמאלית (סעיף 12 נקודות) הנבדק נעזר ביד אחת לשם ביצוע המטלה

22. **עולה שלוש מדרגות ללא תמיכת ידיים – (מתבצע על גרם מדרגות ברוחב של כ-75 סנטימטר עם מעקה המאפשר תמיכת ידיים זו צדדית) הנבדק מובא במצב עמידה אל מול גרם המדרגות בעזרת גורם המוטיבציה מולו ותוך שימוש בעידוד מילולי גורמים לנבדק לעלות במדרגות. טיפוס שמשכו מעבר לשתי דקות מסומן כביצוע שנמשך 2 דקות ומשך הביצוע האמיתי בשניות נרשם בעמודה השמאלית (סעיף 12 נקודות) הנבדק אינו נעזר בידיו לשם ביצוע המטלה.

**סעיפים 20,21,22 הנם בדיקה אחת אשר מקבלת שלושה ציונים אפשריים. אם הנבדק עלה ללא שימוש בידיו בסעיף 22 יקבל ציון על פי מהירות העלייה בסעיפים 21 ו-20 יקבל 12 נקודות. אם עלה הנבדק תוך שימוש ביד אחת (סעיף 21) יקבל בסעיף זה ניקוד על פי מהירות עלייתו בסעיף 20 (שתי ידיים) 12 נקודות וסעיף 22 (ללא תמיכה) יקבל 0 נקודות

23. ***יורד 3 מדרגות תוך שימוש בשתי ידיים – מתבצע על גרם מדרגות ברוחב של כ-75 סנטימטר עם מעקה המאפשר תמיכת ידיים זו צדדית) הנבדק מובא במצב עמידה אל ראש גרם המדרגות בעזרת גורם המוטיבציה מולו ותוך שימוש בעידוד מילולי גורמים לנבדק לרדת במדרגות. ירידה שמשכה מעבר לשתי דקות מסומנת כביצוע שנמשך 2 דקות ומשך הביצוע האמיתי בשניות נרשם בעמודה השמאלית (סעיף 12 נקודות) הנבדק נעזר בשתי ידיו לשם ביצוע המטלה.

24. ***יורד 3 מדרגות תוך שימוש ביד אחת – (מתבצע על גרם מדרגות ברוחב של כ-75 סנטימטר עם מעקה המאפשר תמיכת ידיים זו צדדית) הנבדק מובא במצב עמידה אל ראש גרם

המדרגות בעזרת גורם המוטיבציה מולו ותוך שימוש בעידוד מילולי גורמים לנבדק לרדת במדרגות. ירידה שמשכה מעבר לשתי דקות מסומנת כביצוע שנמשך 2 דקות ומשך הביצוע האמיתי בשניות נרשם בעמודה השמאלית (סעיף 12 נקודות) הנבדק נעזר ביד אחת לשם ביצוע המטלה.

25. ***יורד 3 מדרגות ללא תמיכת ידיים – (מתבצע על גרם מדרגות ברוחב של כ-75 סנטימטר עם מעקה המאפשר תמיכת ידיים דו צדדית) הנבדק מובא במצב עמידה אל ראש גרם המדרגות בעזרת גורם המוטיבציה מולו ותוך שימוש בעידוד מילולי גורמים לנבדק לרדת במדרגות. ירידה שמשכה מעבר לשתי דקות מסומנת כביצוע שנמשך 2 דקות ומשך הביצוע האמיתי בשניות נרשם בעמודה השמאלית (סעיף 12 נקודות) הנבדק אינו נעזר בידי לשם ביצוע המטלה.

***סעיפים 23,24,25 הנם בדיקה אחת אשר מקבלת שלושה ציונים אפשריים.
אם הנבדק יורד ללא שימוש בידי בסעיף 25 יקבל ציון על פי מהירות העלייה
בסעיפים 24 ו-23 יקבל 12 נקודות. אם עלה הנבדק תוך שימוש ביד אחת (סעיף 24)
יקבל בסעיף זה ניקוד על פי מהירות עלייתו בסעיף 23 (שתי ידיים) 12 נקודות וסעיף
25 (ללא תמיכה) יקבל 0 נקודות.

26. # עולה שיפוע תוך שימוש בשתי ידי לתימיכה - (מתבצע על שיפוע ברוחב של כ-75 סנטימטר עם מעקה המאפשר תמיכת ידיים דו צדדית באורך שני מטר בזווית 30 מעלות) הנבדק מובא במצב עמידה אל מול השיפוע בעזרת גורם המוטיבציה שמולו ותוך שימוש בעידוד מילולי גורמים לנבדק לעלות בשיפוע. טיפוס שמשכו מעבר לשתי דקות מסומן כביצוע שנמשך 2 דקות ומשך הביצוע האמיתי בשניות נרשם בעמודה השמאלית (סעיף 12 נקודות) הנבדק נעזר בשתי ידי לשם ביצוע המטלה.

27. # עולה שיפוע תוך שימוש ביד אחת לתימיכה - (מתבצע על שיפוע ברוחב של כ-75 סנטימטר עם מעקה המאפשר תמיכת ידיים דו צדדית באורך שני מטר בזווית 30 מעלות) הנבדק מובא במצב עמידה אל מול השיפוע בעזרת גורם המוטיבציה שמולו ותוך שימוש בעידוד מילולי גורמים לנבדק לעלות בשיפוע. טיפוס שמשכו מעבר לשתי דקות מסומן כביצוע שנמשך 2 דקות ומשך הביצוע האמיתי בשניות נרשם בעמודה השמאלית (סעיף 12 נקודות) הנבדק נעזר ביד אחת לשם ביצוע המטלה.

28. # עולה שיפוע ללא שימוש בידי לתימיכה - (מתבצע על שיפוע ברוחב של כ-75 סנטימטר עם מעקה המאפשר תמיכת ידיים דו צדדית באורך שני מטר בזווית 30 מעלות) הנבדק מובא במצב עמידה אל מול השיפוע בעזרת גורם המוטיבציה שמולו ותוך שימוש בעידוד מילולי גורמים

לנבדק לעלות בשיפוע. טיפוס שמשכו מעבר לשתי דקות מסומן כביצוע שנמשך 2 דקות ומשך הביצוע האמיתי בשניות נרשם בעמודה השמאלית (סעיף 12 נקודות) הנבדק אינו נעזר בידיו לשם ביצוע המטלה.

סעיפים 26,27,28 הנם בדיקה אחת אשר מקבלת שלושה ציונים אפשריים. אם הנבדק עולה ללא שימוש בידיו, בסעיף 28 יקבל ציון על פי מהירות העלייה בסעיפים 27 ו-26 יקבל 12 נקודות. אם עלה הנבדק תוך שימוש ביד אחת (סעיף 27) יקבל בסעיף זה ניקוד על פי מהירות עלייתו בסעיף 26 (שתי ידיים) 12 נקודות וסעיף 28 (ללא תמיכה) יקבל 0 נקודות.

29. ## יורד שיפוע עם תמיכת שתי ידיים - (מתבצע על שיפוע ברוחב של כ-75 סנטימטר עם מעקה המאפשר תמיכת ידיים דו צדדית באורך שני מטר בזווית 30 מעלות) הנבדק מובא במצב עמידה אל ראש השיפוע בעזרת גורם המוטיבציה שמולו ותוך שימוש בעידוד מילולי גורמים לנבדק לרדת בשיפוע. ירידה הנמשכת מעבר לשתי דקות מסומנת כביצוע שנמשך 2 דקות ומשך הביצוע האמיתי בשניות נרשם בעמודה השמאלית (סעיף 12 נקודות) הנבדק נעזר בשתי ידיו לשם ביצוע המטלה.

30. ## יורד שיפוע עם תמיכת יד אחת - (מתבצע על שיפוע ברוחב של כ-75 סנטימטר עם מעקה המאפשר תמיכת ידיים דו צדדית באורך שני מטר בזווית 30 מעלות) הנבדק מובא במצב עמידה אל ראש השיפוע בעזרת גורם המוטיבציה שמולו ותוך שימוש בעידוד מילולי גורמים לנבדק לרדת בשיפוע. ירידה הנמשכת מעבר לשתי דקות מסומנת כביצוע שנמשך 2 דקות ומשך הביצוע האמיתי בשניות נרשם בעמודה השמאלית (סעיף 12 נקודות) הנבדק נעזר ביד אחת לשם ביצוע המטלה.

31. ## יורד שיפוע ללא תמיכת ידיים - (מתבצע על שיפוע ברוחב של כ-75 סנטימטר עם מעקה המאפשר תמיכת ידיים דו צדדית באורך שני מטר בזווית 30 מעלות) הנבדק מובא במצב עמידה אל ראש השיפוע בעזרת גורם המוטיבציה שמולו ותוך שימוש בעידוד מילולי גורמים לנבדק לרדת בשיפוע. ירידה הנמשכת מעבר לשתי דקות מסומנת כביצוע שנמשך 2 דקות ומשך הביצוע האמיתי בשניות נרשם בעמודה השמאלית (סעיף 12 נקודות) הנבדק אינו נעזר בידיו לשם ביצוע המטלה.

סעיפים 29,30,31 הנם בדיקה אחת אשר מקבלת שלושה ציונים אפשריים. אם הנבדק עולה ללא שימוש בידיו בסעיף 31 יקבל ציון על פי מהירות העלייה בסעיפים 30 ו-29 יקבל 12 נקודות. אם עלה הנבדק תוך שימוש ביד אחת (סעיף 30) יקבל בסעיף זה ניקוד על פי מהירות עלייתו בסעיף 29 (שתי ידיים) 12 נקודות וסעיף 31 (ללא תמיכה) יקבל 0 נקודות.

נספח 3

פרטים אישיים על אוכלוסיית המחקר

מס' סידורי	שם הילד	דרגת פיגור	גיל	יכולת מוטורית	אבחנה	מתח שרירי
1.	א.ב.	פיגור קשה	9.5	7-14 חודשים	תסמונת רט	טונוס נמוך
2.	ה.ו.	פיגור קשה	10	7-14 חודשים	תסמונת רט	טונוס נמוך
3.	ל.ק.	פיגור בינוני	7	7-14 חודשים	אחור פסיכומוטורי	היפוטוניה
4.	מ.ס.	פיגור קשה	10	7-14 חודשים	תסמונת רט	טונוס נמוך
5.	ק.ז.	פיגור קשה	7	7-14 חודשים	פיגור פסיכומוטורי	היפוטוניה
6.	ל.ו.	פיגור עמוק	6	7-14 חודשים	פיגור, הירשפרונג	היפוטוניה
7.	ת.ר.	פיגור עמוק	8	7-14 חודשים	פיגור פסיכומוטורי	ניפוטוניה
8.	ר.א.	פיגור בינוני	5	7-14 חודשים	פיגור פסיכומוטורי	היפוטוניה
9.	י.ס.	פיגור קשה	5	7-14 חודשים	פיגור פסיכומוטורי	היפוטוניה
10.	ד.ל.	פיגור קשה	9	7-14 חודשים	פיגור שכלי	היפוטוניה
11.	ג.ס.	פיגור עמוק	10	7-14 חודשים	פיגור שכלי	היפוטוניה
12.	א.פ.	פיגור קשה	8	7-14 חודשים	תסמונת רט	היפוטוניה
13.	ע.ט.	פיגור בינוני	7	7-14 חודשים	פיגור פסיכומוטורי	טונוס נמוך
14.	א.ר.	פיגור קשה	9	7-14 חודשים	פיגור	היפוטוניה
15.	ד.ח.	פיגור בינוני	7	7-14 חודשים	Ruval Caba	היפוטוניה

נספח 4

הסכמה להשתתפות במחקר

שם הילד: _____

תאריך: _____

אני מצהיר בזה כי הנני מסכים להשתתפות בני/בתי _____
במחקר שיערך בבית איזי שפירא בשנת בלימודים 1998-1999 ששמו: "השפעת
אימון יומי על מכשיר הליכה על תפקוד ילדים רב נכותיים".

ידוע לי כי על מנת להשתתף במחקר עלי להשיג אישור רפואי מרופא
המשפחה

/ילדים של בני/בתי.

ידוע לי כי המחקר כולל אימון יומי קצר במהלך חודשיים, יבוצע על ידי
אנשים אשר יוכשרו למטרה זו ויפוקח על ידי פיזיותרפיסט המרכז לחינוך
מיוחד .

ידוע לי כי המחקר כולל שלש נסיעות לבית לוינשטיין לביצוע מדידות
במעבדת ההליכה של בית החולים (אשר יבוצעו על ידי דר' אלי איזקוב -מנהל
השיקום האורטופדי בבית לוינשטיין - מנחה המחקר).

חתימת ההורה

אני מסכים /איני מסכים כי הצילומים שיערכו במהלך המחקר ישמשו לצורך
הצגת המחקר במסגרות מקצועיות.

חתימת ההורה

נספח 5

לכב' הרופא המטפל

בשנת הלימודים הבאה יערך מחקר בבית איזי שפירא.

מטרת המחקר לבדוק השפעת תרגול יומי קצר על ידי בית איזי שפירא (ראה הצעה מצורפת)*.

במחקר לא ישתתפו ילדים אשר ידוע כי הם סובלים מבעיות לבביות, מחלות ניוון שרירים, ו/או מחלות ריאה כרוניות.

לצורך השתתפות הילד במחקר, על ההורים להציג אישור רופא אשר מכיר את הילד ומאשר כי מצבו הרפואי של הילד מאפשר לו השתתפות במחקר.

אני דר' _____ מס' רשיון _____

מאשר כי הקטין _____ ת.ז. _____

אינו סובל מ: מחלת לב כן/לא

ניוון שרירים כן/לא

מחלת ריאות כרונית כן/לא

ועל כן אני מאשר השתתפותו במחקר אשר פרטיו פורטו לפני במסמך המצורף אשר כותרתו: "השפעת תרגול יומי קצר במאמץ תת מרבי על תפקוד מוטורי של ילדים עם פיגור"

חתימה _____ חותמת _____ תאריך _____

*לנספח זה צורפה הצעת המחקר במתכונת אשר הוגשה לוועדת המחקר של

אוניברסיטת תל אביב

נספח 6 - טופס מעבדת הליכה בית לוינשטיין

biomechanic lab.-lowenstein hospital

Tel: 097709090

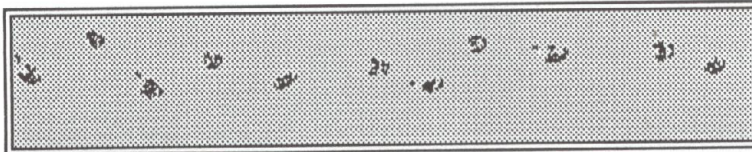
Loewenstein Hospital

Achuza st.

Raanana, Israel 43100

Age	Gender	Left	LEG	Right	Height	Weight
43	F	0		0		

Pt# 6-IziShapira



Parameters

Tested on: 8/11/98 12:10:05 PM

Distance (cm)	339.8
Ambulation Time (sec)	7.91
Velocity (cm/sec)	43.0
Mean Normalized Velocity	.00

Cadence (Steps/Min)	75.9
Step Time Differential (sec)	.43
Step Length Differential (cm)	.59
Cycle Time Differential (sec)	.13

Pass # / Footfall #	L/R	Mean(%CV)	1/1	1/2	1/3	1/4	1/5	1/6	1/7	1/8	1/9	1/10	1/11
Step Time (sec)	L	.575 (54)		.030		.705		.674		.821		.645	
	R	1.008 (29)			1.495		.704		.936		.878		1.025
Cycle Time (sec)	L	1.715 (21)				2.200		1.378		1.757		1.523	
	R	1.583 (7)			1.525		1.409		1.610		1.699		1.670
Swing Time (sec)	L	.585 (4) /34.1				.585		.555		.614		.586	
	R	.678 (23) /42.8			.585		.526		.759		.614		.906
Stance (sec)	L	1.129 (31) /65.8		1.615		.823		1.143		.937			
	R	.905 (13) /57.2	.940		.883		.851		1.085		.764		
Single Support (sec)	L	.678 (23) /39.5		.585		.526		.759		.614		.906	
	R	.585 (4) /37.0			.585		.555		.614		.586		
Double Support (sec)	L	.466 (68) /27.2		1.030		.297		.384		.323		.297	
	R	.311 (39) /19.6			.298		.296		.471		.178		
Step Length (cm)	L	34.268 (61)		3.545		34.695		46.642		28.038		58.420	
	R	33.683 (36)			53.200		34.850		21.598		32.914		25.854
Stride Length (cm)	L	77.812 (24)				87.965		81.573		50.341		91.370	
	R	68.462 (15)			56.988		69.575		68.271		62.795		84.682
Base of Support (cm)	L	9.32 (27)		10.568		10.735		9.166		11.042		5.076	
	R	9.50 (55)			11.447		9.954		14.394		2.209		
Toe In / Out (deg)	L	6.5 (275)		19.3		--8.8		--6.8		31.4		--2.4	
	R	1.3 (1676)			24.8		--26.9		9.4		--2.0		
Stride Velocity	L					39.984		59.197		28.652		59.993	
	R				37.369		49.379		42.404		36.960		50.708
First Contact @ (sec)	L			1.862		4.062		5.440		7.197		8.720	
	R			1.832		3.357		4.766		6.376		8.075	
Foot Flat @ (sec)	L			3.269		4.736		6.435		8.016		8.898	
	R			2.537		3.682		5.440		7.138		8.573	
Last Contact @ (sec)	L			3.477		4.885		6.583		8.134		9.923	
	R			2.772		4.240		5.617		7.461		8.839	

טופס מעבדת הליכה בית לוינשטיין (המשך)

biomechanic lab.-lowenstein hospital

Loewenstein Hospital

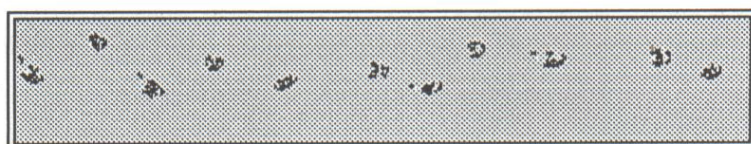
Achuza st.

Raanana, Israel 43100

Tel: 097709090

Age	Gender	Left	LEG	Right	Height	Weight
43	F	0		0		

Pt# 6-IziShapira

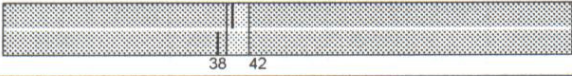


Parameters

Tested on: 8/11/98 12:10:05 PM

Distance (cm)	339.8
Ambulation Time (sec)	7.91
Velocity (cm/sec)	43.0
Mean Normalized Velocity	.00

Cadence (Steps/Min)	75.9
Step Time Differential (sec)	.43
Step Length Differential (cm)	.59
Cycle Time Differential (sec)	.13

Pass # / Footfall #	L/R	Mean(%CV)	Sample Normal Values
Step Time (sec)	L	.575 (54)	
	R	1.008 (29)	
Cycle Time (sec)	L	1.715 (21)	
	R	1.583 (7)	
Swing Time (sec) / %GC	L	.585 (4) /34.1	
	R	.678 (23) /42.8	
Stance (sec) / %GC	L	1.129 (31) /65.8	
	R	.905 (13) /57.2	
Single Support (sec) / %GC	L	.678 (23) /39.5	
	R	.585 (4) /37.0	
Double Support (sec) / %GC	L	.466 (68) /27.2	
	R	.311 (39) /19.6	
Step Length (cm)	L	34.268 (61)	
	R	33.683 (36)	
Stride Length (cm)	L	77.812 (24)	
	R	68.462 (15)	
Base of Support (cm)	L	9.32 (27)	
	R	9.50 (55)	
Toe In / Out (deg)	L	6.5 (275)	
	R	1.3 (1676)	

נספח מספר 7 הגדרות מדדי הליכה

(בהתאם להגדרות שבשימוש בעמוד 21 בעבודה זו)

1. **Stance(Period)** פרק הזמן בו כף הרגל במגע עם הקרקע. מבוטא בשניות או ב-% מתקופת ה-Stride
2. **Swing(Period)** - תקופת הזמן בה כף רגל אינה במגע עם הארץ. בין Toe off ל-Initial Contact. תקופת זמן זו מבוטאת בשניות או באחוזים מתקופת ה-Stride.
3. **Double support** - פרק הזמן בהליכה בו שתי כפות הרגליים נמצאות על הארץ
4. **Single support** - פרק הזמן בהליכה בו רק גפה אחת במגע עם הרצפה. פרק זמן זה זהה למשך ה Swing של הרגל השנייה.
5. **Cadence** - מספר הצעדים (Steps) בדקה

$$\frac{\text{Steps}}{\text{Minute}} = \frac{120}{\text{Stride period (seconds)}}$$
6. **Stride length** - המרחק האופקי לאורך נתיב ההתקדמות במשך Stride אחד.
7. **Gait velocity** - המהירות האופקית הממוצעת של הגוף המתקדם בהליכה Stride אחד או יותר. נמדד בדרך כלל במטרים/לשניה או מטרים/לדקה.

נספח 8 - אישור נסיעה למעבדת הליכה *

למשפחת _____

כפי שנמסר לכם בתחילה, הילדים המשתתפים במחקר יעברו בדיקות במעבדת הליכה של בית לוינשטיין.

הבדיקה אינה חוזרנית, אורכה כ- 2.5 דקות. במהלך הבדיקה מבצע הילד הליכה על מסלול הליכה המחובר למחשב אשר מנתח את מדדי ההליכה שלו. הילדים ילקחו לבדיקה בקבוצות של ארבעה, מלווים על ידי ושתי מטפלות. הנסיעה לבית לוינשטיין תתבצע כאשר הילדים קשורים בכיסאות בטיחות.

הבדיקה הבאה תתבצע ביום רביעי הקרוב בתאריך 26/5/99 על ידי דר' איסקוב מנהל השיקום האורטופדי בבית לוינשטיין.

הבדיקה הנה חלק בלתי נפרד מהמחקר, אך ברצוני לציין שוב כי השתתפות הילד בבדיקה אינה מחייבת אתכם להמשיך ההשתתפות במחקר.

אבקשכם לאשר השתתפות הילדים בבדיקה זו :

אנו הורי הילד/ה _____ מאשרים נסיעת בני/בתי לבדיקה בבית

לוינשטיין בתאריך 26/5/1999

חתימת האב _____ חתימת האם _____

שם האב _____ שם האם _____

ת.ז. האב _____ ת.ז. האם _____

בתודה
לוטן מאיר
פיזיותרפיסט

*כל נסיעה למעבדת ההליכה של בית לוינשטיין הועברה לידיעת ההורים (אשר הוזמנו להצטרף) וקבלה אישור נפרד בכתב.

נספח 9

טופס איתור גורמי מוטיבציה

עבור הצוות החינוכי בבית איזי שפירא

הנדון: דרושה עזרתכם

1. במסגרת לימודי לתואר שני בפיזיותרפיה אני מבצע בשנת הלימודים הבאה מחקר בבית איזי שפירא.
2. המחקר יבדוק את השפעתו התפקודית של אימון יומי קצר (20 דקות) על מכשיר הליכה חשמלי אצל ילדי בית איזי שפירא.
3. המחקר בנוי משני שלבים. השלב הראשון כולל שתי בדיקות תפקודיות בהפרש של חודשיים זו מזו, השלב השני כולל אימון הילדים על מכשיר ההליכה החשמלי.
4. לצורך ביצוע החלק הראשון יש צורך לברר את גורמי המוטיבציה עבור כל ילד המשתתף במחקר.
5. מאחר ואתם מכירים את הילדים אשר בטיפולכם באופן המעמיק ביותר אני זקוק לעזרתכם באיתור גורמי המוטיבציה הנ"ל.
6. אנא פרטו בדף המצורף מתחת לשם הילד גורמים אשר עשויים לגרום לו לנוע ולפעול במהירות המרבית (אפשר לכלול כל גורם: משחקים, מזונות, סרטי וידאו, ספרים, מטפלים אהובים במיוחד, כלי מוזיקה.... ועוד).
7. פרטים מלאים יותר לגבי המחקר נמסרו בפגישה אשר מארגנת מנהלות המסגרות החינוכיות בבא"ש (קורין ולילי).

בתודה מראש

מאיר

(1) שם הילד/ה _____

גורמי מוטיבציה : 1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

(2) שם הילד/ה _____

גורמי מוטיבציה : 1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

(3) שם הילד/ה _____

גורמי מוטיבציה : 1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

(4) שם הילד/ה _____

גורמי מוטיבציה : 1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

נספח 10 א

נתוני מדדי מעבדת ההליכה

מס' סידורי	זמן צעד רגל שמאל (בשניות)	זמן מחזור רגל שמאל (בשניות)	אורך צעד רגל שמאל (בסנטימטר)	אורך פסיעה רגל שמאל (בסנטימטר)	רוחב בסיס דריכה רגל שמאל (בס"מ)	Single support רגל שמאל (ב%-ממחזור ההליכה)	Double support רגל שמאל (ב%-ממחזור ההליכה)	משך ה-swing (ב%-ממחזור ההליכה)
1.	0.87	.75	33.95233	66.83	-2.40667	36.46667	25.4	38.46667
2.	0.89	.77	39.10767	61.36667	9.74	38.36667	22.46667	39.66667
3.	0.96	.77	15.56633	41.01333	19.94333	34.66667	39.33333	27.5
4.	0.96	.74	36.56033	79.01	7.55	43.66667	26.63333	35.23333
5.	1.44	1.13	41.06333	80.58333	0.99	39.83333	25.13333	35.93333
6.	0.77	.73	34.65333	61.51333	7.67	33.7	29.13333	35.1
7.	1.05	.73	30.57667	60.89667	11.17667	31.5	32.53333	35.26667
8.	0.84	.79	26.44333	56.72	9.756667	36.23333	28.13333	35.66667
9.	1.019	.98	40.63667	83.92667	21.47333	44.73333	15.6	39.93333
10.	1.58	1.30	40.20333	72.54667	8.696667	44.26667	21.13333	35.66667
11.	1.29	1.09	31.51667	68.24667	5.036667	36.33333	27	36.16667
12.	0.97	0.817778	36.05333	70.92333	10.45	32.46667	35.53333	33.4
13.	0.95	0.694444	16.00333	36.8	19.66333	28.8	44.23333	26.46667
14.	0.96	0.813333	37.22	73.36667	15.57	27.66667	40.23333	31.36667
15.	0.523333	0.996667	39.94	76.06667	9.576667	33.76667	27.33333	38.56667
16.	0.503333	0.966667	48.22	93.61667	7.35	40.23333	21.96667	39.76667
17.	0.41	0.823333	22.61333	59.36667	17.04	36.16667	27.26667	37.1
18.	0.56	1.166667	32.74	70.37	-2.47333	35.33333	29.3	34.93333
19.	0.696667	1.296667	29.03	61.42333	10.19	30.63333	31.5	38.43333
20.	0.41	0.796667	34.80667	67.26333	10.28333	37.43333	23.93333	37.7
21.	0.536667	1.033333	35.62	75.25667	12.03667	36.06667	29.26667	33.43333
22.	0.46	0.923333	24.76333	51.51667	8.346667	38.16667	25	37.2
23.	0.553333	1.183333	36.40667	85.52667	11.45333	46.33333	17.3	40.46667
24.	0.713333	1.366667	36.01	73.19	7.436667	32.3	32.9	35.73333
25.	0.87	1.65	25.33	65.91667	13.59667	29.36667	34.73333	33.83333
26.	0.453333	0.963333	37.81	70.24667	12.80333	34.76667	33.53333	32
27.	0.373333	0.82	20.51	41.76333	18.17	29.6	41.43333	28.8
28.	0.613333	1.186667	34.2	65.55	15.97	25.23333	39.5	30.63333
29.	0.44	0.88	43.44	85.13667	7.24	40.7	20.13333	39.63333
30.	0.506667	1.056667	38.42667	80.95667	7.76	36.53333	28.3	34.86667
31.	0.47	0.88	32.94667	67.35	20.73333	40.33333	26.96667	36.16667
32.	0.493333	0.976667	30.25333	60.06667	5.353333	36.16667	29.06667	35.93333
33.	0.75	1.393333	38.44	77.78	4.636667	35.16667	27.5	38.76667
34.	0.456667	0.846667	24.55667	51.4	12.07667	34.33333	27.36667	37.26667
35.	0.543333	1.106667	37.91	76.36333	10.59333	32.83333	33.4	34.2
36.	0.4	0.943333	33.87333	73.24	6.473333	40.16667	21.13333	38.4
37.	0.49	1.02	38.76	88.89	9.743333	34.56667	27.7	37.3
38.	0.643333	1.253333	37.24667	75.93	16.15	40.73333	22.63333	38.36667
39.	0.646667	1.163333	33.11333	72.46667	14.29333	36.63333	27.33333	40.66667
40.	0.52	1.016667	37.54667	70.42333	5.533333	31.83333	29.3	30.26667
41.	0.456667	0.96	28.39	45.28	30.38667	32.6	40.8	24.26667
42.	0.5	1.033333	23.52	57.45	11.72667	33.6	40.5	28.73333
ממוצע	0.703389	0.995291	33.23762	67.94167	10.94738	35.72143	29.27619	35.22063
סטיית תקן	0.289988	0.213834	7.146232	12.98366	6.311393	4.672916	6.805805	3.980297

נספח 10 ב

נתוני מדדי מעבדת ההליכה

מס' סידורי	Stance	זווית הבורן רגל שמאל (במעלות)	זמן דריכה רגל ימין (בשניות)	זמן מחזור רגל ימין (בשניות)	אורך צעד רגל ימין (בסנטימטר)	אורך פסיעה רגל ימין (בסנטימטר)	בסיס דריכה רגל ימין (בסנטימטר)	רגל ימין (%) ממחזור ההליכה
1	61.6	2.3	0.436667	0.884	33.56333	68.56667	-1.94667	38.46667
2	60.3	-9.13333	0.473667	0.913333	53.53333	92.57	9.886667	39.66667
3	69.46667	9.266667	0.505	0.956667	25.05	40.92667	19.05333	26.16667
4	64.8	16.96667	0.476667	0.916667	42.16	80.01667	5.746667	35.36667
5	64.06667	-11.9333	0.723	1.401	37.37333	79.09333	-0.43	35.6
6	64.9	39.3	0.38	0.853333	27.09	63.81667	7.483333	34.5
7	64.8	7.233333	0.456667	0.896667	26.44	58.93333	12.68333	36.83333
8	64.33333	29.26667	0.5	0.94	28.69	54.90867	9.993333	35.4
9	60.03333	-4.66667	0.57	1.149667	44.96	86.57333	20.54	39.33333
10	64.3	4.666667	0.923333	1.583333	28.32667	68.96333	8.616667	36.46667
11	63.83333	5.166667	0.64	4.7	35.52667	67.52	5.5	35.26667
12	66.63333	38.93333	0.483333	0.96	33.60667	69.69	11.27	34.06667
13	73.56667	-8.7	0.476667	0.866667	20.38333	36.82667	20.24333	26.86667
14	68.6	13.96667	0.463333	0.966667	36.00667	73.08667	15.67	31.16667
15	61.5	-4.76667	0.463333	0.976667	34.01667	73.29333	8.896667	39.33333
16	55.26667	-3.13333	0.503333	1.013333	44.22667	92.37333	6.88	34.63333
17	62.9	1.633333	0.403333	0.823333	36.33	59.33333	6.88	37.2
18	65.06667	17.63333	0.56	1.13	34.24333	74.06	0.163333	35.9
19	61.56667	16.06667	0.606667	1.31	31.53333	61.70667	10.10667	38.16667
20	62.26667	25.53333	0.39	0.793333	32.90333	68.57333	10.80333	37.86667
21	66.53333	3.2	0.53	1.06	37.90333	73.37333	12.78	32.5
22	62.8	26.13333	0.463333	0.923333	26.23667	51.59667	8.226667	37.23333
23	59.53333	-2.03333	0.613333	1.176667	47.38667	86.26333	12.98	40.8
24	64.23333	20.56667	0.656667	1.366667	35.66333	71.79333	7.74	35.93333
25	66.2	24.13333	0.753333	1.636667	33.27333	62.58	15.01	34.83333
26	68.06667	38.73333	0.516667	0.963333	31.82	69.65	12.49333	32.06667
27	71.2	-9.63333	0.453333	0.816667	22.01333	43.03333	18.35333	28.8
28	69.43333	12.96667	0.566667	1.16	30.94667	64.63667	16.84667	31.13333
29	60.36667	-4.93333	0.446667	0.9	39.45333	83.74667	7.07	38.83333
30	65.13333	-2.9	0.543333	1.056667	41.67333	81.34667	7.016667	34.83333
31	63.8	8.533333	0.433333	0.9	36.09	70.16	21.16333	35.43333
32	64.1	9.6	0.483333	0.996667	28.72333	59.29667	6.47	35.16667
33	61.23333	21.76667	0.65	1.366667	38.97333	74.96333	3.913333	39.66667
34	59.7	30.13333	0.393333	0.846667	26.62667	53.14667	11.79333	35.43333
35	65.76667	4.9	0.6	1.13	37.63667	75.8	11.35667	31.63333
36	61.7	14.2	0.503333	0.903333	36.63667	70.77667	6.103333	39.8
37	62.7	-10.9667	0.5	0.983333	45.14	83.10333	8.213333	38.73333
38	64.46667	27	0.613333	1.28	37.15333	76.08333	15.86667	37.46667
39	59.33333	26.23333	0.55	1.246667	39.18333	73.04	14.6	39
40	69.73333	37.66667	0.51	1.023333	32.47667	69.14667	5.79	29.93333
41	75.73333	-17.1667	0.513333	0.973333	26.76667	57.42333	18.20333	24.03333
42	71.33333	22.83333	0.556667	1.06	34.76	58.51	11.77	27.96667
	64.59286	11.10873	0.530595	1.138206	34.58333	68.57862	10.51905	34.9881
	4.113449	15.64054	0.105749	0.598327	6.935601	12.74595	5.577497	4.048746

ממוצע

סטיית תקן

נספח 10 ג - נתוני מדדי מעבדת ההליכה

מס' סידורי	Double support רגל ימין (ב%) ממחזור (ההליכה)	swing רגל ימין (ב%) ממחזור (ההליכה)	Stance רגל ימין (ב%) ממחזור (ההליכה)	זווית הבורח ביחס לכיוון ההליכה (במעלות)	מרחק הליכה (תלוי במסלול מערכת הבדיקה)	זמן ניידות (בשניות)	מהירות (בסנטימט ר/לשניה)	מהירות מנורמלת ממוצעת
1	25.86667	36.43333	64.26667	-0.1	278.7333	3.633333	76.46667	0
2	22	38.36667	60.76667	6.433333	303.6	3.083333	98.96667	0
3	38.36667	34.33333	64.4	-12.6	308.6	7.296667	42.06667	0
4	26.36667	43.8	58.96667	14.9	324.6333	3.856667	84.6	0
5	24.33333	39.43333	59.1	5.333333	326.1	5.816667	56.06667	0
6	31.76667	33.03333	69.06667	8.933333	332.3667	4.58	74.73333	0.686667
7	28.7	32.76667	67.53333	-3.4	252.3	4.09	63.86667	0.733333
8	27.63333	35.9	63.46667	24.53333	332.9333	5.78	59.8	0
9	15.6	44.1	57.4	5.333333	338.4667	4.643333	74.46667	0
10	18.43333	45.2	53.33333	-0.56667	342.6333	7.92	43.3	0
11	25.66667	33.96667	66.63333	15.4	333.5667	6.91	48.76667	0
12	32.5	33.03333	67.73333	35.8	344.8	4.803333	71.96667	0.826667
13	44.96667	30.4	70.63333	20.1	345.6333	8.446667	41.93333	0.48
14	40.5	27.4	74.56667	5.1	327	4.343333	75.36667	0
15	27.26667	34.46667	65.5	1.733333	321.0333	4.306667	75.16667	0.863333
16	20.23333	38.26667	61.73333	6.6	306.3667	3.353333	91.7	1.053333
17	26.63333	36.3	63.7	-14.5	346.5333	4.756667	72.93333	0.836667
18	25.03333	36.1	63.9	8.933333	235.0667	4.02	59.76667	0.686667
19	31.23333	30.36667	69.63333	15.76667	329.8667	7.16	46.9	0
20	24.8	37.56667	62.43333	6.533333	325.9	3.88	84.36667	0
21	28	35.03333	64.96667	1.166667	329.0667	4.803333	68.46667	0
22	25.66667	38.16667	61.83333	19.96667	338.9333	6.18	55.53333	0.64
23	16.9	46.7	53.26667	10.8	321.1667	4.473333	71.83333	0.826667
24	32.26667	32.36667	67.6	13.2	322.2333	6.18	52.2	0.603333
25	36.13333	30.56667	69.43333	30.3	207.4	5.65	36.63333	0.423333
26	33.33333	34.86667	65.2	33.03333	333.8333	4.71	71.66667	0
27	41.96667	29.63333	70.3	15.86667	346.6	6.703333	52.03333	0
28	41.7	27.7	67.63333	1.2	311.7	5.75	56.26667	0
29	19.23333	39.83333	60.16667	1.1	331.5667	3.563333	93	0
30	27.9	36.53333	63.53333	4.6	333.1333	4.376667	76.2	0
31	25.2	39.23333	60.76667	-12.5667	333.5	4.356667	76.53333	0
32	29.16667	35.4	64.6	5.866667	323.5667	5.35	60.46667	0
33	26.96667	35.66667	64.3	22.23333	321.7667	5.81	55.56667	0
34	27.2	34.3	65.7	-12.5	339.8	5.686667	59.76667	0
35	31.86667	32.26667	67.7	2.233333	321.0667	5.006667	66.36667	0
36	18.5	41.7	58.26667	25.13333	328.9667	4.223333	78.2	0
37	24.83333	35.96667	64.03333	-0.3	324.1333	3.773333	86.43333	0
38	22.96667	39.96667	60.06667	9.266667	309.4667	5.23	59.23333	0
39	25.76667	35.03333	64.96667	31.63333	332.9	5.563333	61	0
40	35.46667	31.56667	68.43333	37.1	316.5333	4.716667	67.23333	0
41	43.66667	32.26667	67.73333	10.63333	349.2333	6.12	57.03333	0
42	39.2	32.63333	67.33333	3.833333	328.4	6.026667	56.46667	0
	28.85238	35.68175	64.34762	9.620635	320.5024	5.165079	65.74603	0.20619
	7.391353	4.46356	4.480201	12.98038	28.77661	1.25033	14.73941	0.342161

ממוצע

סטיית תקן

נספח 10 ד - נתוני מדדי מעבדת ההליכה

מס' סידורי	מספר צעדים	קצב הליכה (בצעדים לדקה)	הפרשי משך הצעד (בשניות)	הפרשי אורך הצעד (בסנטימטר)	הפרשי זמן מחזור (בשניות)
1	9.333333	136.1667	0.036667	2.783333	0
2	7.333333	130.0333	0.023333	14.42	0.006667
3	14	125.8667	0.053333	9.846667	0.016667
4	9.333333	130.3	0.02	5.596667	0.01
5	9.333333	86	0.053333	3.686667	0.023333
6	11	146.4	0.073333	8.42	0.036667
7	9	133.7667	0.05	12.75333	0.036667
8	12.66667	129.6333	0.07	2.243333	0.013333
9	8.666667	104.5333	0.06	6.03	0.02
10	10.66667	75.8	0.256667	11.87667	0.05
11	10	87.43333	0.103333	8.166667	0.143333
12	10	124.7333	0.046667	2.553333	0.023333
13	19.33333	138.7333	0.083333	4.383333	0.01
14	10	124.5	0.053333	5.06	0.046667
15	8.666667	121.0667	0.056667	5.92	0.026667
16	6.666667	119.3333	0.013333	4	0.046667
17	11.66667	147.2	0.013333	13.71667	0.006667
18	7.333333	108.2333	0.053333	4.66	0.056667
19	11.33333	92.6	0.09	2.51	0.01
20	10.66667	149.7	0.02	3.59	0.01
21	10.33333	112.5333	0.046667	3.57	0.043333
22	13.33333	130.3333	0.276667	2.696667	0.013333
23	7.666667	102.8667	0.066667	10.98	0.01
24	9	87.63333	0.063333	1.63	0.04
25	7.333333	78.46667	0.426667	14.55667	0.283333
26	11	123.5667	0.243333	5.99	0.07
27	17	147.3333	0.316667	2.156667	0.01
28	9.666667	103.0333	0.05	3.26	0.023333
29	8.333333	134.7667	0.026667	5.303333	0.02
30	8.333333	114.3333	0.036667	3.25	0.02
31	9.666667	133.1667	0.046667	5.696667	0.046667
32	11.66667	123.2	0.08	2.016667	0.016667
33	8.333333	86.2	0.096667	3.706667	0.671333
34	13.66667	140.7	0.056667	3.953333	1.013333
35	9.333333	105.0333	0.056667	2.6	1.366667
36	9.333333	132.9667	0.166667	3.1	0.05
37	8	122.9667	0.066667	6.383333	0.036667
38	8.333333	95.6	0.093333	2.81	0.046667
39	9.666667	101.3333	0.093333	6.073333	0.066667
40	10	114.8333	0.066667	5.066667	0.063333
41	12.66667	124.1667	0.08	2.906667	0.033333
42	12	115.2	0.07	11.24	0.026667
	10.27778	117.673	0.089444	5.741984	0.108683
	2.533159	19.91634	0.087621	3.696207	0.270266

ממוצע

סטיית תקן

Abstract

People with multidisabilities & cognitive impairment have been repeatedly found over the years to be suffering from low levels of physical fitness.

Researchers have connected this poor physical condition with sedentary life style, lack of awareness of the positive influence of physical exercise, and lack of motivation to perform demanding activities.

In order to establish better physical condition for that population, many exercise arrays have been tested over the years. All succeeded in improving physical condition, but most were unrealistic in a non-research condition.

The research described in this work has been executed in “true conditions”, in an active day care center, making it relatively easy to implement in true day to day situation.

The physical activation program included a two month, daily, treadmill training, with 15 children, with moderate to profound mental retardation, motorically functioning at a 7-14 month level.

Fitness levels represented by Pulse rates have been changed dramatically.

Motor function has been improved.

The training program has been found to be easily executed by non-professional personnel with close supervision by a physical therapist.

This type of treatment can be easily implemented as a support program for ongoing physical therapy treatment and advance the participating children.



مؤسسة "شاليم" | The Shalem Fund
لتطوير خدمات للأشخاص ذوو
التخلف العقلي في السلطات المحلية
for Development of Services for People with
Intellectual Disabilities in the Local Councils
פיתוח שירותים לאדם עם מוגבלות שכלית
התפתחותית ברשויות המקומיות

Influence of Daily Training on a Treadmill on The Motor Function of Children with Moderate physical fitness to Profound Mental Retardation

Meir Lotan

Supervised by: Dr. Isakof Eli

Thesis submitted in partial fulfillment of the
Requirements for the Master's degree
Tel Aviv University
Medical Faculty
School of Health Professions
Physical Therapy Department



This work was supported by a grant from Shalem Fund for
Development of Services for People with Intellectual Disabilities
In the Local Councils in Israel
2000