

ירושלים, י"ט תמוז, תשע"ב  
09 יולי 2012

1. בפרוטוקול זה להלן מתוארת כוונת התקשרות לביצוע מיזם ללא כוונת רווח. ככל שיש ספק אחר המסוגל ומעוניין לספק את השירותים, עליו לפנות בדואר אלקטרוני לכתובת: [meitalb@pmo.gov.il](mailto:meitalb@pmo.gov.il) או באמצעות פקס מס' 02-6547066 לידי מרכזת ועדת המכרזים, גבי מיטל בן נון, והפנייה תועבר לבחינת ועדת המכרזים.

2. פרוטוקול ועדת המכרזים אינו מהווה התקשרות או התחייבות להתקשרות כלפי מאן דהוא. התקשרות תיעשה אך ורק על ידי הוצאת הזמנה ו/או הסכם חתומים על ידי מורשי החתימה המוסמכים לחייב את המדינה.

פרוטוקול ועדת מכרזים מיום 15.2.2012  
פרוטוקול מס' 40/12

נוכחים: מר אהרון אזולאי, המנהל הכללי, יו"ר  
מר מאיר פרץ, סגן ראש תחום בנא"מ בטיחות, גהות ותעבורה במשרד רה"מ, חבר (לא נכח ומאשר בחתימתו את ההחלטה להלן)  
עו"ד סורל הרלב, היועץ המשפטי, משקיף  
רו"ח שי מילמן, סגן חשב המשרד, חבר  
גבי קרינה קליגר, ראש תחום תקציבים, חברה  
עו"ד עמית יובל קורנבלום, עוזר ליועץ המשפטי, חבר  
מר אפי גיל-עד, מרכז בכיר תחום חינוך, משקיף  
מר אוהד כהן, לשכת מנכ"ל, רשם את הפרוטוקול

מיזם משותף לביצוע מחקרים בתחום הזקנה  
עם המכללה לחינוך גופני ולספורט ע"ש זינמן במכון וינגייט

מצ"ב בקשתו של מר שלום בוחבוט ראש תחום.

נוכח הגידול במספר הזקנים ושיעורם באוכלוסייה, תהליך שימשך גם בשנים הבאות, המשרד פועל לפיתוח תשתית הידע בנושא הזקנה ובכלל זה המשרד מקדם מחקרים שונים בתחום הזקנה ובהפצת ידע בנושא זה לאנשי המקצוע בתחום. מר גיל-עד מצוין כי על בסיס תוצאות המחקרים תוכן תשתית מדעית שתשמש כיסוד להשוואה בין לאומית בתחומים החברתיים, הדמוגרפיים והתרבותיים.

במסגרת זו, ועדת המכרזים אישרה התקשרויות בפטור ממכרז לפי תקנה 3(30) לתקנות חובת המכרזים במסגרת מיזם משותף עם מוסדות המחקר הבאים: המכללה האקדמית בית ברל (פרוטוקול 64/10); אוניברסיטת תל אביב (פרוטוקול 67/10); אוניברסיטת חיפה (פרוטוקול 68/10); אוניברסיטת בן גוריון (פרוטוקול 73/10) לביצוע מחקרים שונים בתחום הזקנה על פי תוכניות עבודה שסוכמו עם כל אחד ממוסדות המחקר. בסוף שנת 2010 נחתמו הסכמים עם מוסדות המחקר הנ"ל.

במסגרת החומרים שהובאו בפני ועדת המכרזים ביחס למוסדות המחקר הנ"ל ציין מר בוחבוט כי למיטב ידיעתו פועלים בישראל שישה גופי מחקר המבצעים מחקרים בתחום הזקנה: מכון הרצג

באוניברסיטת תל אביב; מרכז רב תחומי לחקר הזקנה באוניברסיטת בן גוריון; אוניברסיטת חיפה; מכון לחקר הזקנה ויזמות חברתית בבית ברל; מרכז הידע לחקר הזקנה באוניברסיטה העברית; והאגודה הישראלית לגרונטולוגיה. הוסבר כי בוצעה פנייה לכל הגופים לביצוע מיון משותף במימון ממשלתי של עד 50% וגובשו נושאי מחקר רלוונטיים עם הגופים המעוניינים. יצוין כי ועדת המכרזים אישרה גם התקשרות במיזם משותף עם האגודה לגרונטולוגיה, אך היא הודיעה בסופו של דבר כי היא אינה מעוניינת בהתקשרות.

כל ההתקשרויות הני"ל פורסמו לפי תקנה 3 לתקנות חובת המכרזים באתר האינטרנט של מינהל הרכש, ולא התקבלה השגה כלשהי משך 21 ימי עבודה. בעקבות זאת, בוצעו התקשרויות במיזם משותף עם מוסדות המחקר לביצוע המחקרים. במקור ההתקשרות עם מוסדות המחקר הייתה לשנה, ובהמשך היא הוארכה לשישה עשר חודשים עם אופציה למשרד להאריך את תקופת ההתקשרות בעשרים חודשים נוספים.

מר בוחבוט מציין בבקשתו כי למשרד פנה נציג של המכללה לחינוך גופני ולספורט ע"ש זימן במכון וינגייט לקיים שיתוף פעולה מחקרי עם המשרד. הפנייה בוצעה במהלך שנת 2011.

מר גיל עד משיב לשאלת הוועדה כי לא היה ידוע לגורמים המקצועיים במשרד על פעילותו של מכון וינגייט בתחום חקר הזקנה, ולכן המשרד לא פנה אליו.

העוזר ליועץ המשפטי מציין כי בהתאם לתקנה 3 לתקנות חובת המכרזים אדם המבקש לבצע מיון דומה למיזם משותף שאישרה הוועדה, רשאי לפנות למשרד באותה שנת תקציב או בשנת התקציב שלאחריה בבקשה לביצוע מיון הדומה למיזם שאושר כאמור ועל ועדת המכרזים לשקול את הפנייה בשים לב לצורך לשמור על השוויון.

מבוקש כי ועדת המכרזים תאשר התקשרות במיזם משותף עם מכון וינגייט לביצוע מחקר בנושא כושר גופני ואיכות חיים – תוכנית אימונים לשיפור איכות החיים ורמת השבריריות (Farity) בגיל זקנה.

המיון ילווה על ידי ועדת היגוי. ככל שתמומש אופציה לשנה נוספת הכוללת הכנת מחקרים נוספים, אלו יאושרו על ידי ועדת ההיגוי בכפוף לאישור תקציבי על ידי חשב המשרד.

סגן החשב עובר על תקציב המיזם ומציין כי העיר ביחס לעלות הגבוהה של בדיקה ארגומטרית לעומת המקובל במקומות אחרים. בעניין זה ניתן הסבר על ידי הגורמים המקצועיים כי הבדיקות במכונים האחרים הן קצרות ואינן מקיפות כמו במכון וינגייט; כי הבדיקות מבוצעות ברמה מקצועית גבוהה בנוכחות פיסיוולוג ורופא ובעזרת ציוד מתקדם במיוחד; כי הבדיקה כוללת בדיקת רופא, אקג, שאלון מפורט, בדיקה תוך השגחה צמודה של פיסיוולוג וגיבוי של רופא; כי הבדיקה במכון וינגייט מבוצעת במסילה נעה משוכללת לעומת מקומות אחרים בהם הבדיקה מבוצעת על אופניים, דבר שאינו בהכרח מתאים לקשישים; וכי הצוות הוכשר במיוחד לבדוק אנשים בגיל המבוגר.

מצורף תקציב מעודכן לביצוע המיזם, כך שהתקציב הכולל השנתי (בהשתתפות שני הצדדים) יעמוד על סך של 667,200 ש"ח. מר שלום בוחבוט, האחראי על הפרויקט, מוסר לוועדה כי במסגרת הפרויקט מבוקש לבצע מחקר אחד בלבד והדבר נובע בין היתר מאחר שבסיס המחקר הוא סדרה של בדיקות ארגומטריות ואיזוקנטיות (לב, ריאה ושרירים) שנערכות במעבדות מיוחדות וכן בגלל העלות הגבוהה של הבאת קבוצת המחקר (האזרחים הוותיקים המשתתפים) אל מעבדות הבדיקה במכון וינגייט.

ועדת המכרזים קובעת כי ביחס לרכישות שיבוצעו במסגרת המיזם לרכיבים שאינם מתכלים (כגון מחשב נייד), בהסכם עם מכון וינגייט יובהר כי המשרד הוא הבעלים במשותף של הציוד שימש

עבור הפרויקט בלבד וכי בסיום הפרויקט מכון וינגייט ימסור למשרד מחצית מהציוד שנרכש או לחילופין יפחת מוגדה השותפות המשרד במיזם החלק היתמי של עמות שני מחצית הצויד ישנות בידי מכון וינגייט, בכפוף לשיקול דעתו של המשרד

ועדת המכרזים קובעת כי לאור הוראות תקנה 33 ליערות חובת המכרזים, ביחס יב לצורך לשמור על השיוויון, התקשרות עם מכון וינגייט בתנאים דומים יותר היסודות המוקד היא מחויבת בניהול העניין ראש ותחום תמציתים מערה כי ההתקשרות כפופה למיזם תקציב

**החלט**

כהתאם לתקנה 33(ג) לזקנית חובת המכרזים לאשר התקשרות בסך של עד 600 313 ש"ח עם המכללה לחינוך גופני ולספורט ע"ש זימן במכון וינגייט לביצוע מחקר בנושא כושר גופני ואיכות חיים תוכנית אימונים לשיפור איכות החיים ורמת השבריריות (Quality) בגיל דקה על פי המפורט בפרוטוקול זה לעיל.  
והתקשרות יתא לשמונה עשר חודשים עם אופציה להארכת תקופת ההחזיונות בשמונה עשרה חודשים נוספים. הכל, בכפוף לכך שמכון וינגייט יעמיד טקום שלא יפוגי בימחצית עליון גיצות המיזם המשותף, שההונהשרויות שיכוצעו במסגרת ההסכם עם צדדים שלישיים יהיו כפופונ לדניו המכרזים ולאחר שפירסמה הידעה באורר האינטרנט של מנהל הדכש המסיתלת, לפי תקנה 3 ב' לתקנות חובת המכרזים ובכפוף לתנאים הנזכרים בה, ההתקשרות כפיפה לחיוב תקציב החלטת זו כפופה לאישור ועדת הפטור המשרדית

תקנה תקציבית \_\_\_\_\_

מחננת וילגור  
מאיר ברץ  
אחרון אזולאי  
שר גילגור  
עוזית צליל הרובינא

אישור ועדת הפטור המשרדית

לאחר עיון בפרוטוקול ועדת המכרזים הנ"ל ועדת הפטור המשרדית מאשרת את ההחלטת הנ"ל בדבר התקשרות עם המכללה לחינוך גופני ולספורט ע"ש זימן במכון וינגייט לפטור ממכרז לפי תקנה 33 לתקנות חובת המכרזים ובכפוף לתנאי החלטת ועדת המכרזים הנ"ל

טוהר חגית  
יוסי צמבוי  
אחרון אזולאי

עבור הפרויקטו כלבד וכי בסיום הפרויקט מכון וינגייט ימסור למשרד מחצית מהציוד שנרכש או לזולפין יופחת מגובה השתתפות המשרד במיזם החלק היחסי של עלות שווי מחצית הציוד שנתר בידי מכון וינגייט, בכפוף לשיקול זיוונו של המשרד.

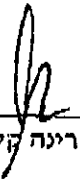
ועדת המכרזים קובעת כי לאור הוראות תקנה 33 לתקנון חובת המכרזים, גשים לב לצורך לשמור על השוויון, התקשרות עם מכון וינגייט בתנאים דומים ליתר מוסדות המחקר היא מחויבת בנסיבות העניין. ראש תחום תקציבים מעירה כי ההתקשרות כפופה לקיום תקציב.


הוחלט:

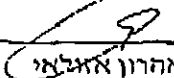
בהתאם לתקנה 33(ג) לתקנות חובת המכרזים - לאשר התקשרות כסך של עד 333,600 ש"ח עם המכללה לחינוך גופני ולספורט ע"ש זינמן במכון וינגייט לביצוע מחקר בנושא כושר גופני ואיכות חיים - תוכנית אימונים לשייור איכות החיים ורמת השבריריות (Farity) בגיל זקנה על פי המפורט בפרוטוקול זה לעיל.

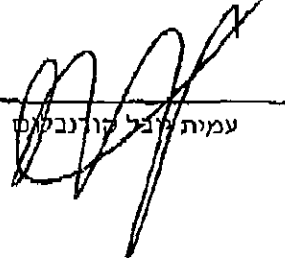
ההתקשרות תהא לשמונה עשר חודשים עם אופציה להארכת תקופת ההתקשרות בשמונה עשרה חודשים נוספים הכל, בכפוף לכך שמכון וינגייט יעמית סכום שלא יפחת ממחצית עלות ביצוע המיזם המשותף, שההתקשרויות שיבוצעו כמסגרת ההסכם עם צדדים שלישיים יהיו כפופות לדיני המכרזים ולאחר שפורטמה הודעה כאתר האינטרנט של מנהל הרכש הממשלתי, לפי תקנה 3 ב' לתקנות חובת המכרזים ובכפוף לתנאים הנוכחים בה. ההתקשרות כפופה לקיום תקציב. החלטה זו כפופה לאישור ועדת הפטור המשרדית.

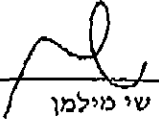
תקנה ותקציבית 04-02-08

  
קרינה קליגו

  
מירון כריג

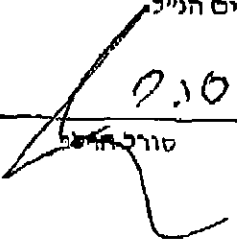
  
אהרון אזולאי

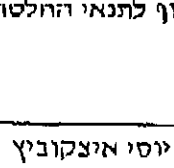
  
עמית זיב

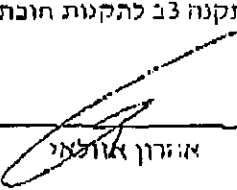
  
שי מילמן

אישור ועדת הפטור המשרדית

לאחר עיון בפרוטוקול ועדת המכרזים הנ"ל - ועדת הפטור המשרדית מאשרת את החלטה הנ"ל בדבר התקשרות עם המכללה לחינוך גופני ולספורט ע"ש זינמן במכון וינגייט בפטור ממכרז, לפי תקנה 33 לתקנות חובת המכרזים ובכפוף לתנאי החלטת ועדת המכרזים הנ"ל.

  
שוש הרל

  
יוסי איצקוביץ

  
אהרון אזולאי



# המשרד לאזרחים ותיקים

ירושלים, י"ד שבט, תשע"ב  
7 פברואר, 2012

לכבוד  
יו"ר ועדת מכרזים

## הנדון: התקשרות בנושא "מחקרים בתחום חקלאה"

1. נושא ההתקשרות והצורך בה: מיזם משותף לכיצוע מחקר בתחום חקלאה
2. ההיקף הכספי של ההתקשרות: 343700 ש"ח כולל מע"מ לחודש
3. האם הספק/תיווך נטור ממעים: כן/לא. אם כן, נא לצרף אישור מתאים לטופס הבקשה
4. התקנה התקציבית לכיצוע ההתקשרות:
5. תקופת ההתקשרות המבוקשת: שנה
6. אופציה להארכת ההתקשרות, ככל שנדרשת: שנה + שנה
7. ההליך המבוקש לכיצוע ההתקשרות (סמן בעכבר את הרצוי):

מכרז פומבי;

ביצוע הליך תחרות בין ספקים שזכו במכרז מרכזי של החשב הכללי. מספר המכרז:

מכרז סגור, נימוקים:

התקשרות עם מומחה (נדן פניה למספר מציעים) (תקנה 5 לתקנות חובת המכרזים): נימוקים:

נטור ממכרז. הספק יזמו מבוקשת ההתקשרות: מיזם משותף (נימוקים):

6. התקשרויות קודמות עם הספק, אם היו: \_\_\_\_\_ (בתחום זה ובשנה זו)

תקופה מבוקשת:

רצ"ב מכתב נלווה

בברכה,

שלום חתום  
דניאל חינוך, מנהל מחלקת המכרזים



## המשרד לאזרחים ותיקים

יום שלישי י"ד שבט תשע"ב

07 פברואר 2012

### מחקר וישום בתחום הזקנה

**רקע**

מספר הזקנים בעולם הולך וגדל ומספרם מוערך כיום בכ-600 מיליון איש המונים כ-10% מאוכלוסיית העולם. התחזיות מדברות שעד שנת 2050 יגיע שעורם באוכלוסיה ל-21%. בארץ התחזיות התמוגגרות מצביעות על גידול באוכלוסיית הזקנים בשנת 2020 ל-15% מכלל האוכלוסייה. גידול דרמטי זה מייצג את השינוי הדמוגרפי המשמעותי ביותר באוכלוסייה בהיסטוריה האנושית. זהו גם אחד ההישגים הגדולים של האנושות המציב גם אתגרים גדולים לעולם. הזדקנות מוגזרת על ידי ארגון חבריאות העולמי כהלקך של שינוי מתקדם במבנה הביולוגי, הפסיכולוגי והחברתי של הפרט.

שינוי הדמוגרפי שכוה מחייב בניית תשתית שתאפשר מתן מענה לצרכים השונים של אוכלוסייה זו בתחומי הבריאות, הדיור, תכנון ההכנסה, תכנון אקטוארי, התחבורה והשירותים האישיים והחברתיים וזאת בכדי להבטיח איכות חיים לאוכלוסייה זו, כל אלה מחייבים התבססות על ידע מוכח. המחקר על בגרות וזקנה, על מכלול היבטיו, הוא תחום מחקר חדש יחסית שקיבל תנופה רבה במהלך 20 השנים האחרונות. הדבר בא לידי ביטוי בעושר של פרסומים, אם זה כתבי עת או ספרים בתחום ספציפי זה. היקף המחקר הזמין היום לעוסקים בתחום מקיף הרבה יותר נתונים וכסוים יותר מוצק של ידע, העשוי לשרת את כל העוסקים בפרקטיקה בתחומי הבריאות, המשפט, הפסיכולוגיה, העבודה הסוציאלית והסיעוד. יחד עם זאת חשוב להמשיך ולפתח נישא בינתחומית כדי לקדם וליישם תיאוריה, מדיניות ופרקטיקה. לצורך זה נדרש שיתוף פעולה בין חוקרים ומתכננים באקדמיה לבין מתכננים, מנהלים ואנשי פרקטיקה כדי לאגם את הידע המצטבר ברמות השונות ולהפוך אותו לידיע שימושי ולפרקטיקה טובה. על אנשי המקצוע השונים לראות את הדברים מעבר לדיסציפלינות והאסטרטגיות המסורתיות על מנת לפתח תשתית כוללת שתסייע בפיתוח שיטות

המשרד לאזרחים ותיקים, רח' קפלן 3, ירושלים 91919,

טל: 02-6547001, פקס: 02-6547034

Prime Minister's Office, 3 Kaplan St., Jerusalem 91919.

Tel: 972-2-6547001, Fax: 972-2-6547034



## המשרד לאזרחים ותיקים

ופרקטיקות המתבססות ומחזקות ערכים תרבותיים המקדמים את הרווחה של הזקנים מכל הקבוצות האתניות והתרבותיות, ודבר זה נכון לגבי מדינת ישראל שהיא ארץ של קיבוץ גלויות.

המשרד לאזרחים ותיקים מאז הקמתו עסק במיתוח מיוזמים ותוכניות בכל תחומי החיים של האוכלוסייה הזקנה בישראל במטרה לשפר את איכות חיו של הזקן החל מהצרכים הבסיסיים ועד להגשמה עצמית.

יחד עם זאת רואה המשרד חשיבות עליונה בקידום מחקרים בתחום הזקנה וישומן זאת לנוכח תחזיות דמוגרפיות המצביעות על גידול מסמנותי כאמור והצורך בניהוי מוקדם של צרכי אוכלוסיית הזקנים בישראל והערכות מתאמיה של תשתיות, דיוור, בריאות תכנון פנסיוני-אקטוארית, תחבורה, מתן שירותים חברתיים ותרבותיים.

זאת בנוסף לקידום חקיקה או תקנות מתאימות וגיבוש מדיניות כוללת בתחום הזקנה בישראל.

לאור התפתחויות אלה בתחום עולה החשיבות של שילוב ידיים בין האקדמיה לבין השדה, בין אנשי מחקר וחוראה לבין קובעי מדיניות ומטפלים בדיסציפלינות השונות בכל הרמות. שיתוף פעולה כזה יכול להניב רווחח גדולה יותר לאוכלוסיית הזקנים.

במחצית שנת 2010 פנה המשרד באופן יזום אל כל הגופים השסקים בתחום הזקנה בישראל במטרה לפתח מיוזמים משותפים בתחומי המחקר, כנסים, והפצת הידע בקרב אנשי מקצוע וכלל הציבור. המשרד פנה בחצע לכבש ותוכנית מחקר משותפת בהיקף תקציבי של עד 700,000 ₪ בו ישאו הצדדים במשותף. אופן ההתקשרות עם גופים אלו יהיה ע"י העמדת 50% מימון עצמאי אל מול 50% שהמשרד יעמיד כהתאם לסעיף 3013 לחובת המכרזים.

המשרד לאזרחים ותיקים, רח' קפלן 3, ירושלים 91919,

טל: 02-6547001, פקס: 02-6547034

Prime Minister's Office, 3 Kaplan St., Jerusalem 91919,

Tel: 972-2-6547001, Fax: 972-2-6547034



## המשרד לאזרחים ותיקים

גופים אלו עוסקים בפיתוח מחקר בסיסי וישומי בתחום הזקנה המיועד לקדם את הידע המדעי שיאפשר לקדם את שיפור איכות חייהם של הזקנים ורמת השירותים המסופקת להם.

בנוסף, עסוקים גופים אלו בהפצת הידע העדכני ביותר הקיים בארץ ובעולם בתחומי הגרנטולוגיה והגריאטריה בקרב מעצבי מדיניות, מספקי שירותים, אנשי מקצוע בתחום והציבור הרחב.

גופים אלו מועלים באופן עצמאי, בנפרד וללא תיאום ביניהם, הרעיון ליצור תיאום וניתוב נושאי מחקר לכל אחד מהגופים באופן שיקיף נושאים רבים ומגוונים

פניית המשרד נעשתה אל חמשת גופי המחקר הנ"ל:

- מרכז לחקר הזקנה - אוניברסיטת העברית.
- המרכז הרב תחומי לחקר הזקנה - אוניברסיטת בן גוריון.
- בת ברל - המרכז לחקר הזקנת ויזמות חברתית.
- אוניברסיטת חיפה.
- מרכז הידע לחקר הזקנה - האוניברסיטה העברית.
- האגודות הישראליות לגרנטולוגיה.

הצהרה בדבר גופי מחקר אלו והאפשרות להתקשר עומס, ניתנה ע"י מר שלום כוחבט לועדת המכרזים לאחר התיעצות עם אנשי מקצוע בתחום הזקנה.

בהמשך, מנה אל המשרד לאזרחים ותיקים נציג מכון וינגייט בבקשה לצרף את מכון המחקר הפועל במקום אל השימת הגופים המקיימים מחקר בתחום הזקנה ולקיים שיתוף פעולה מחקרי עם המשרד לאזרחים ותיקים.  
מכון המחקר של מכון וינגייט מבצע מחקרים בתחומי רפואת הספורט בגיל הזקנה ומאפיינים פיזיולוגיים של פעילות גופנית בזקנה.

המשרד לאזרחים ותיקים, רח' קפלן 3, ירושלים 91919,

טל: 02-6547001, פקס: 02-6547034

Prime Minister's Office, 3 Kaplan St., Jerusalem 91919,

Tel: 972-2-6547001, Fax: 972-2-6547034



המשרד לאזרחים ותיקים

נציין כי צירוף מכון מחקר זה לרשימת מכוני המחקר המקימים שיתוף פעולה מחקרי  
עם המשרד תוסיף נדבך חשוב למגוון המחקרים הישומיים אותם מקדם המשרד  
לרווחת האזרחים הוותיקים.

שלום ברוך  
רת"ח פרופ' טייטלבוים

המשרד לאזרחים ותיקים, רח' קפלן 3, ירושלים 91919,  
טל: 02-6547001, פקס: 02-6547034  
Prime Minister's Office, 3 Kaplan St., Jerusalem 91919,  
Tel: 972-2-6547001, Fax: 972-2-6547034

**המכללה לחינוך גופני ולספורט**  
**ע"ש זיומן במכון וינגייט**



נ"ג כסלו, תשע"ב  
 19 לדעמבר, 2011

הצעת מחקר למשרד לאזרחים וחוקים – כשרד ראש הממשלה

שם המחקר: טושר גפני ואכות חיים – הכניח אישית

נושא המחקר:

הכניח איכותיים לשיפור אישית החיים והגנת הסביריות (frailty) בגיל הזקנה – הבדל בין  
 הנחיה אישית הכותמתה לגרמי כושר גפני אינדבידואליותם לכיון הנחיה אחידה המבוססת  
 על המלצת איגודי הבריאות

תמצית	שם	צוות
גרונטולוגיה, מדעי התנהגות, פעילות גופנית בגיל הזקנה	על גז Ph.D.	חוקרות ראשיות:
גרונטולוגיה, ביזנסיקה, פעילות גופנית בגיל הזקנה	אילה חונסקי Ph.D.	
פעילות גופנית בגיל הזקנה, ניהול וארגון	אסתר ארגוב M.A.	חוקרי מיטנה
רפואה נריאטרית, קוגניציה	צבי דטלצקי M.D. (אניבסיטת בן גוריון, נריאט דברת הצטרף לנריאט תשס"ב בא"ת)	
כיוכיסית, כיוולוגיה טלקולוריה	סיגל בן-זקן Ph.D.	
סטטיסטיקה ועיבוד נתונים	מיכל ארנון Ph.D.	
סטטיסטיקה ועיבוד נתונים	אביכה זאב M.Sc.	

משך המחקר: 24 חודשים כולל כתיבת דו"ח.

מקום המחקר: 687,400 נה שיחולקו שנה בשנה בין המכללה למשרד לאזרחים וחוקים.

## המצית ההצעה

יחזקת השמידה על הנוצר הגופני בגיל הקנה ודועים ומתועדים הן במובן הפיסי והן באספקטים רבים של איכות חיים. עם זאת, אין מהקרים הבדלים איזה מרכיב בוטר ספציפי (או קבוצה של מרכיבים) מסבך (או מסבירים) ברמה הטובה ביותר איכות חיים בגיל הקנה הצמודה או היא במרכיבים שונים - גופניים, עכליים, נפשיים והברתיים. על כן, הצעה אחת של מחקר זה היא לבדוק אלו מרכיבי כושר ספציפיים (מבין שורה ארוכה של מרכיבים) מסבירים איכות חיים ורמת שבריריות (Frailty) כצורה הטובה ביותר. מטרה שנייה היא לבדוק האם קיים מתאם בין עקה המצונית (oxidative stress), פעילות גופנית, כושר גופני ומשנת איכות חיים - בעיקר תפקוד קוגניטיבי. מאחר שקשישים אינם פעילים מספיק, מטרה שלישית היא לבדוק האם ייעוץ כשיחה אישית עשוי לכוון אנשים להיות פעילים כבדה רביעית היא לבדוק האם תכנית אימונים ספציפית, המבוססת על צרכי כושר אינדיבידואליים, עדיפה על התמלצה האחידה הכללית של גופי בריאות הששים הן לשיפור הנוצר הגופני והן לשיפור איכות החיים.

ישתתפו במחקר 200 תושבי אזור נחניה בכל רמת הנוצר והתפקוד, שיבואו למכללה כווגניים שם יעברו בדיקות כושר בקיפית כולל בדיקת רופא ובדיקת שחן וכן חיבון איכות חיים כפרמטרים רבים כולל בדיקה קוגניטיבית (שכלית) מקיפה ושאלוני בריאות נפשית, שאלוני תפקוד בחיי ומיום השאלון הבדוק רמת שבריריות. הם יחולקו לשתי קבוצות: קבוצת ניסוי שבה יקבלו המשתתפים בייצוג אישי, תכנית אימונים ספציפית מתאמת ברמה האישית וקבוצת ביקורת שבה יקבלו המשתתפים גם כשיחה אישית) הדרכה לפעילות גופנית עפ"י התמלצות המקובלות האחידות. במהלך 6 החודשים הבאים יכלמו למשתתפים פעם בשבוע כדי לעודדם להתמיד בתכנית ובדי לחזק את הפעילות גופנית שביצעו באותו שבוע. לאחר תקופה זו יחמנו המשתתפים ייבדקו שוב וישונו שוב על השאלונים. לאחר מכן לא יישמר עמם קשר שבועי אבל הם יוחצו כעבור 6 חודשים נוספים להבדוק נוסף של בדיקה ושאלונים. ייבדקו הקשרים בין מרכיבי הנוצר ואיכות החיים והתבדלים בכל המרכיבים בין שלושת סבני הבדיקות.

## רקע

התחלת הפעילות הגופנית בגיל הזקנה ידועים ומתועדים (American College of Sport Medicine [ACSM], 1998; 2009; Department of Health and Human Services [DHHS], 2007; Nelson et al., 2008). לדוגמא, במחקר שבדק את הקשר בין פעילות גופנית ושיעור תמותה נמצא שכל הנצחה אטרזיה ככתמת של 287 קילוגרם קלוריות ליום על ידי פעילות גופנית מפחיתה את הסיכון לתמותה בשיעור של 30% (Manini et al., 2006). בקרב נשים, הליכה של 2.5 שעות בשבוע בקצב נמוך של 4 קמ"ש הביאה לצמצום משמעותי בסיכון למחלות לב (Manson et al., 2002). בקרב נשים את נמצא קשר חלש מיון בין פעילות גופנית לבין גורמים פיזיים ונפשיים של איכות חיים (Manin, Church, Thompson, Earnest, & Blair, 2009). מחקר שניתח קבוצה גזולה של מחקרים בטכניקה של ניתוח-על (meta-analysis) הראה קשר ברור בין כושר אירובי וסיכוי מוקדם למחלות לב וכן לצמצום תמותה. מחקר אחר שהשתמש באותה טכניקה הראה שההתערבות היחידה שעשויה לצמצם נפילות אצל קשישים היא פעילות גופנית (Sherrington, et al., 2011). פעילות גופנית שימרה שיוך מטקל בקרב קשישים מבוגרים (Liubrand, et al., 2011), ואימוני התנגדות הראו שיפור ניכר בבוח של קשישים (Steib, et al., 2010).

פעילות גופנית נמצאה גם כמתעילה לשיפור מרכיבים פסיכולוגיים הן במבוגר הרגשי (Neiz, et al., 2005), והן במבוגר השכלי (Colcombe & Kraemer, 2003; Neiz, et al., 2011). מחקרים שבדקו את השפעת הפעילות הגופנית על התפקוד השכלי הראו שגם פעילות אירובית (Colcombe & Kraemer, 2003) וגם אימוני התנגדות (Anderson-Hanley, et al., 2010) היו יעילים.

למרות המחקרים הרבים בתחום אין מחקרים הבודקים את מרכיב כושר ספציפי, או קבוצה של מרכיבים, מסביר או מסבירים ברמה חשובה ביותר איכות חיים בגיל הזקנה. הנושא הגופני כולל מרכיבים רבים: כושר אירובי, כוח תגרות כתפיים, כוח גפיים התחתונות, גמישות חגורת הכתפיים, גמישות גפיים התחתונות, שיווי משקל סטטי, שיווי משקל דינמי, ועוד. איכות חיים כוללת מרכיבים רבים: בריאות נפשית, תפקוד שכלי, תפקוד בחיי היומיום (Activities of Daily Living – ADL), רמת טאב, איכות שינה ועוד. המחקרים הקיימים בודקים בדרך כלל קשר בין מרכיב כושר אחד (לדוגמא: כושר אירובי) לבין מרכיב אחד של איכות חיים (לדוגמא: תפקוד שכלי). ללא התייחסות לטאב מרכיבי הנושא, אולי תפקוד שכלי קשור יותר לשיווי משקל? אולי שילוב של מרכיב אירובי ושיווי משקל? מה מסביר תפקוד בחיי היומיום? כושר אירובי? גמישות?

אחד הפרמטרים של איכות חיים בגיל הזקנה שמזכה הרבה בספרות הגרונטולוגית הוא רמת השבריריות (Frailty). שבריריות היא מוד לתפקוד כללי ירוד המורכב מאוסף של ליקויים בריאותיים רבים וכך שונה מהערכה הפקדית או בריאותית ספציפית (Rockwood & Mitnitski, 2007; Searle et al., 2008). לדוגמא: תפקוד קוגניטיבי, או קשיים בהליכה, או קשיים בתפקוד יומיומי (ADL), או מספר מאלות כרוניות הם פהדים אשר בודקים ליקויים ספציפיים ולא רמת תפקוד כללית. שבריריות היא מוד קליני ומחקרי מרכזי ברפואה גריאטרית המבטא את קצב ההליך ההזדקנות ואת הקרבה למוות (Mitnitski et al., 2005). היכולת של פעילות גופנית לשפר רמת שבריריות לא נבדקה כמעט בכלל.

עם זאת, חלק ממגדרי הסטרידזה כוללים ירכות גופניות שידועות כמסייעות מפעילות גופנית כמו מבחן "קום ולך" או "עלייה וירידה במדרגות" (Rockwood et al., 2010). לכן, בנוסף לכל המדדים שהוזכרו, יעסוק המחקר הנוכחי גם פרמטרים שבריריות במודד על איכות חיים.

בהתבסס על כל הנאמר לעיל, מטרה אחת של מחקר זה היא לבדוק אלו מרכיבי נושך ספציפיים (מבחן שורה ארוכה של מרכיבים) מסבירים איכות חיים ורמת שבריריות בצורה המונה ביותר. מרכיבי הנושך הנפוטי שיבדקו יהיו: בדיקה ארגומטרית (כשר לכ-ריאות כמאמץ), מבחן להנרעה כוח, מבחן שיוד המשקל, ומבחן הליכה. כמו כן ישאלו הנבדקים על הרגלי הפעילות הגופנית שלהם, איכות חיים הימדד ע"י הערכה סובייקטיבית מקיפה, שאלון הערכת תפקוד, שאלון איכות חיים, שאלון שבריריות (כולל מבחן התפקוד "קום ולך המתחמם"), שאלון דאגון, שאלון הערכת איכות השליטה, ושאלון כריאות נפשית ובדידות.

שאלה נוספת שמחקר זה יבדוק היא האם יש מתאם בין עקה המצונית (oxidative stress) פעילות גופנית ואיכות חיים. עקה המצונית היא מצב שבו יכול להגרם נזק לתאי הגוף עקב היסר איזון בין ייצורם של תומרים מהמצוים למנגנונים נוגדי התמצון (Halliwell, 1992). העקר בין פעילות גופנית למנגנונים נוגדי התמצון בזקנה טרם נחקר לעומק. מספר מחקרים הוודו על קשר בין עקה המצונית לגיל קוגניטיבית (Pappolla et al., 2002; Keller et al., 2005) ולפעילות גופנית. מעד שרמה גבוהה של תומרים מהמצוים עלולה לגרום לנזק לתאים, דבר שרמה מתונה של תומרים מהמצוים תגרום לעורר ולהפעלה מנגנונים נוגדי התמצון (Powers and Jackson, 2008). התפקוד של פעילות גופנית בעקה המצונית תלוי בסוג הפעילות, בעוצמתה ובמשכה (Leeuwenburgh and Heinecke, 2001).

החשיבות של פעילות גופנית מתאמת לנבדק במיוחד בזקנה, נובעת בין היתר מהשפעתה המורכבת על המצב התמצוני, אותו ניתן להעריך ע"י סמנים ביולוגיים כמתן. סמנים אלה כוללים תומרים נוגדי התמצון אנטיאוקסידנטיים (CAT, SOD, GPx) ולא אנטיאוקסידנטיים (Glutathione), תומרים מהמצוים ( $H_2O_2$ ) MDA והכולה, כוללה של עקה המצונית (ORAC, FRAP, TEAC). בנוסף, מעוד מעון ההלמוס המספקים מהשזן קיימים גם חלבונים אשר נמצאו ככולי שהם להפקוד קוגניטיבי (סמנים קוגניטיביים) כמו קילקן-1 (ZNF653) (Lopez et al., 2011). חלבונים אלו יכולים לתרום נדבך נוסף להנרעה מקיפה של מצב כריאותי ומידת ההתאמה של הפעילות הגופנית, ויסייעו, יחד עם הסמנים לעקה המצונית לשמך אור מל הקשר עקה המצונית-תפקוד קוגניטיבי-פעילות גופנית בזקנה - קשר אשר טרם נחקר באוכלוסייה כריאה. לצורך זה תילקח מהנבדקים רגימת שתן פשוטה אשר תסמש לבדיקה אותם סמנים ביולוגיים. חשוב לציין כי רגימת שתן הן מקור יציב, אמין, נפוץ ולא מולשני לסמנים ביולוגיים.

שאלה נוספת שמחקר זה אמור לבדוק היא באיזו מידה ניתן להשפיע על אנשים שאינם עוסקים בפעילות גופנית, או שאינם עושים מספיק, לעשות יותר, למרות העדויות על יתרונות הפעילות הגופנית לשיפור הנושך הנפשי ואיכות החיים, קשישים אינם עוסקים מספיק בפעילות גופנית. במחקר שבדק רפואי פעילות גופנית בקרב קשישים בישראל נמצא שרק כשליש מרם פעילים עפ"י ההמלצות (Neto et al., 2011). ההמלצות בקיצור הן: פעילות של 150 דקות בשבוע ברמת עצימה בינונית, או 75 דקות

כרסת עצמות גבוהה או שילוב ביניהן. בנוסף, מוטל לבצע פעמים כשכובע גם תרגולי התנגדות, תרגולי גמישות ותרגולי שיזוי משכך (ACSM, 2009). יש לציין, שהגופים הרשמיים שיצרו המלצות אלה מודים שהמלצה כללית אינה מתאימה לכלל האוכלוסייה, ויש למצוא דרך לבנות הכניחה אימונים מתאימה לקבוצות שונות באוכלוסייה. צריכות להיות, למשל, הנחיות מותאמת לקבוצות חילים במטלות כרוניות או לקשישים מוגבלים בתנועה. מצד שני, שומלן, לאלה שיכולים, לבצע פעילות גופנית יותר מהמלצות המקובלות (ACSM, 2009; Nelson et al., 2007). עפ"י העדויות, כיוצא פעילות גופנית בכיוון גבוה יותר מזה המומלץ עשוי לתרום יותר לבריאות (Manini et al., 2006; Martin et al., 2009). בנוסף, הפירוש של אנשים לעצמות גבוהה או בינונית הוא סובייקטיבי ולכן עדיף להיות מאוד לא מודק (ACSM, 2009). לכן, שאלה נוספת שהמחקר הוכיח יעסוק בה היא האם תכנית אימונים ספציפית, המבוססת על צרכי כושר אינדיבידואליים, עדיפה על המלצה הכללית. לפיכך, לאחר שיגברו ממצחתי המחקר מבדקו כושר מקיפים. הם יחולקו לשתי קבוצות: קבוצת עיסוק שבה יקבלו המשתתפים, ביעוץ אישי, תכנית אימונים ספציפית מותאמת ברמה האישית עפ"י תוצאות מבדקי הכושר, וקבוצת ביקורת שבה יקבלו המשתתפים (גם בלימוד אישי) הדרכה לפעילות גופנית עפ"י המלצות המקובלות וההנחיות שצוינו לעיל.

מבדידת המחקר הן:

1. לבדוק את הקשר בין מרכיבי כושר גופני ספציפיים לבין מדדים פיזיים, נפשיים, חברתיים ושכלליים של איכות חיים ורמת שבריריות, אלו מרכיבי כושר ספציפיים (מבין שורה ארוכה של מרכיבים) מסבירים איכות חיים ורמת שבריריות בצורה הטובה ביותר?
2. לכרר האם קיים קשר בין עקה תמצונית, פעילות גופנית ומרכיבים שונים של איכות חיים ורמת שבריריות, בעיקר תפקוד קוגניטיבי.
3. לבחון האם יש קשר בין תרגולי פעילות גופנית לבין סוגים שונים של מרכיבי כושר, האם למשל, אלה שהחלו את המחקר ברמת פעילות מספיקה עפ"י הקריטריונים הרשמיים (ACSM, 2009) נמצאים ככושר גופני טוב בכל מרכיבי הכושר הספציפיים.
4. לבדוק האם יש הבדל בין תכנית אימונים מותאמת ברמה האישית (קבוצת ניסוי) לבין תכנית הכללה הנודות כללית (קבוצת הביקורת) במידת שיפור המושר ובמידת שיפור איכות החיים ורמת השבריריות. האם תכנית אימונים המותאמת ברמה האישית עפ"י מבדקי הכושר האפורטים יעילה יותר מההנחיות הכלליות לפעילות גופנית כגיל הוקנה?
5. לבדוק באיזו מידה ייעוץ אישי (גם קבוצת הניסוי וגם קבוצת הביקורת) ישים (האם אנשים ייבצעו את מה שמומלץ להם?), לאמין את אלה שמבצעים את התכנית במלואה, אלה שמבצעים את חלקה ואלה שכלל אינם מבצעים עפ"י רמת הכושר הבסיסית. עפ"י רמת הבראות, סוג התכנית שהשתתפו (ביקורת או ניסוי), כשתגים סוציודמוגרפיים וכו'.
6. לבדוק האם יהיה שינוי בתהליך ההמצוץ בתום חקופת האימונים, והאם שינוי זה עשוי להסביר את השיפור באיכות החיים.

7. לבחון אלו מרכיבים בתכנית אימונים מסבירים את השיפור באיכות חיים וברמת השכרריות.

### שיטה

#### השתתפים

תושבי איור נתניה בני 65 ומעלה (N=200) נבדקו בכל רמות התפקוד (בריאים, מוגבלים בתנועה, הולכים במהלך כרוניות וכו') וכן בכל הרמות הסוציאוקמומיות. התואר להבללה יהיה יכולת לבצע פעילות נומינה ולא הבללה ליקויים בתפקוד השכלי עפ"י מבחן שכלי מקדים (Mini Mental State Examination - MMSE < 24). יכולת לעבור מבחן טאמק מתאם למיל הזקנה הנבדקים יואלץ בצורה רנדומלית לטתי קבוצות: אלה שיקבלו ביועץ אישי, תכנית אימונים שנבנתה ספציפית (כולל קלטות עם תרגילים לצפייה מוהאמים) עבורם עפ"י תוצאות הטכונים שיעברו (קבוצת ניסוי), ואלה שיקבלו ביועץ אישי, תכנית אימונים אחידה עפ"י הנחיות רשמיות של ה-ACSM (2009) לזקנים (קבוצת ביקורת). בקבוצת הביקורת אלה שפעילים מספיק יונחו להמשיך בפעילות התלוזה הרנדומלית תמצע הנך התחשבות ברמת הפעילות הנוכחית עליה יודחו המשתתפים מראש [יפתו מראש ל3 רמות של פעילות נומינה (ACSM, 2009) פעילים מספיק, פעילים לא מספיק, ולא פעילים], וכן עפ"י רמות כריאות.

#### הליך המחקר

שלב א' (לפני)

המשתתפים יבואו למכללת וינגייט (יתבקשו להגיע עם נעלי הליכה או נעלי ספורט ולבוש נוח לתנועה) פעמים בשבוע אחד. בפגישה הראשונה יראיינו עפ"י השאלונים - שאלון דמוגרפי, שאלון פעילות גופנית, שאלון הערכת תפקוד, שאלון זכאות, שאלון הערכה קוגניטיבית בסיסית (MMSE), שאלון איכות חיים, הערכת איכות שינה, ושאלון כריאות נפשית ובריאות. לאחר מכן יחוו את דגימת השתן. יעברו כדיקה קלינית ע"י רופא (שימלא גם את שאלון השבריריות המבוסס על הערכה גריאטרית קלינית), יבצעו את מבחן ה"קום ולך הכתומן" (המבנה חלק מההערכה הגריאטרית קלינית). לאחר מכן יבצעו את המבחן האירובי. בפגישה השנייה יבצעו את מבחן הכוח (איווקיטטי), מבחן שיווי המשקל (force plate) ומבחן ההליכה (force plate), ואת מבחן הערכת התפקוד הקוגניטיבי (שכלי) (Mindstreams).

לאחר גמר הבדיקה והחלוקה לקבוצות יקבלו המשתתפים ייעוץ לגבי תכנית האימונים עפ"י

שיוכם הקבוצתי כמצוין לעיל.

לאחר מכן, יטלפו צוות המחקר למשתתפים פעם בשבוע לעודדם לדבוק בתכנית, ולהעד את

הפעילות הנוכחית שביצעו באותו שבוע.

שלב ב' (אחרי)

לאחר שישה חודשים יבואו הנבדקים פעם נוספת לבדיקות כמפורט לעיל

שלב ג' (follow up)

לאחר שישה חודשים יבואו הנבדקים פעם נוספת לבדיקות כמפורט לעיל בתקופה זאת לא יהיה

עידוד לביצוע הכוונה האימונים.

כלי המחקר

בדיקות טופוגרפיות

בדיקה אנתומטרית (מסילה גומי)

מבחן זה בודק כושר גומי אירובי. הנבדקים יבצעו מבחן מאמץ מרבי מדורג ומבוקר על מסילה גומי אשר מבוצע במיקום רומא. מטרת מבחן זה היא להצריך את צריכת האמצן המירבית החזויה (predicted VO2 peak). ואם הדופק המירבי במאמץ (HRmax) - מודים המבטאים כושר גומי אירובי, במהלך המבחן הנבדק מוצבר לאלקטרודיוגרם (lead electrocardiogram, a spligno-lead) ויש בקרה על הדופק, לחץ הדם, ועל תפיסת האמץ הסובייקטיבית (perceived exertion) שלו (Borg, 1986). בנוסף לתכנית דרישת האמץ המכסימלית (כושר אירובי) משמש מבחן זה ליוזמי ליגאים בתפקוד הלב. במקרה שיחגלו ליקורים כאלה, או אפילו השש לליקורים, הנבדקים יוצאו מהמחקר.

המבחן יהל 2-5 דקות של התגלות בהסתמך על פרוטוקול בולקי (Balke) מוחאס (ACSM, 2006) המבחן יהל במהירות של 3.2 קמ"ש כשיטוע 0 השיטוע יעלה ב 2.5% כל 2 דקות עד שהנבדק מגיע ליכולתו המבסיסלית או עד זיהוי סימפטומים שמחייבים את הפסקת המבחן (סמני מצוקה שנוצמים באלקטרודיוגרם, או דיווח של הנבדק על מצוקה משמעותית או על כאבים זכרי).

יבדי צריכת האמצן המירבית יהושב עפ"י התונים שהתקבלו בשלב האחרון של מבחן האמץ. תחישב הנוסחה הבאה (ACSM, 2006):  
 $VO_2 (ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}) = 0.1 (final\ speed) + 1.8 (final\ speed) (final\ fractional\ grade) + 3.5 (ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1})$ .

בדיקה שתן

דינמות שתן יאספו בכוסות מתאימות. השתן יישבר בקירור עד לבדיקתו. מגוון במכרי ביולוגיים לעקה המענית (Glutathione, ORAC, FRAP, TEAC, CAT, SOD, GPx) וכן הלבונים הקשורים לחסד קוניטיבי (קולגן ו - ZNF653) ייבדקו בשיטה ה - ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) ע"י שימוש בכריות ייעודיות לכל חלבון החלבון. ELISA היא שיטה בינאלימית לגילוי נוכחות נוגדן או אנטיגן בדינמה. אח הבדיקה מבצעים על ידי קשירה אנזים לנוגדן או לאנטיגן. הגזבע אחר כך בתגובה כימית באופן בסיסי הבדיקה מתבצעת על מצע קשית, בדרך-כלל אליר נכפודים אנטיגנים. לאחר מכן נעשה שימוש בשני נוגדנים לפחות נוגדן ראשון, הסצפרי לאנטיגן מסוים ונוגדן שני, הנקשר לנוגדן הראשון ומצמיד לאנזים. כאשר סוכסטרדו בא במגע עם האנזים, מתרחשת תגובה והוא משנה את צבעו וכך נורה אינדיקציה לעכחות האנטיגן. תוספת חומצה חזקה מסיימת את התגובה. כמות הצבע שנוצרה נמדדת על ידי ספקטרוסטור באורך גל מתאים. בצורה זאת ניתן לקבוע אם אנטיגן מסוים קיים בדוגמה או לא (אנליזה איכותית) וכן לכמת את כמותו של אנטיגן מסצפרי (אנליזה כמותית).

בדיקה כח (איווקינטיב)

כמבחן זה יבדקו הכוח המירבי ומבולת הכוח של שתי קבוצות שרירים בשני מפרקים: א. שרירים ואחרים על כפיפה וכפיפה של המפרקים ב. שרירים ואחרים על כפיפה וכפיפה של הכתפיים

מכשיר המדידה הוא מכשיר איזוקינטי מסוג ביודקס (Biodex Multi-Joint system 2). תוצרת - Biodex Medical Systems Inc. Shirley, New York. יתרון של מכשיר איזוקינטי הוא בכך שהכוח נמדד תלוי אך ורק ביכולתו של הנבדק, ללא מלות בהתנגדות ויצונית ייתד זה מראה יתרון בכך, שאינו מראה סיכון למציעה או לגרימת נזק אחר לנבדק. כל הבדיקה יבוצעו בישיבה, בהזדווגות במפרק הירך הוא 100 מעלות, הזווית בכרך היא 90 הזוויות בכתף ובמפרק הז 180 מעלות. הגו הירך והקרסול משוגנים בעזרת רצועות הידוק אל המכשיר. לאחר חיבור הנבדק למכשיר יבצע כל נבדק מספר חזרות לחיטום ולהירוח עם המכשיר. לקראת בדיקה של כל מפרק כתימים יבצע כעשר חזרות כפיפה וכפיפה בכל מפרק. במתיריות חנוכה שונות.

במהלך הבדיקה יבצע הנבדק חמש חזרות כפיפה וכפיפה במהירות 60 מעלות בשניה, ולאחר מנוחה של דקה וחצי יבצע חמש חזרות של כפיפה וכפיפה במהירות 180 מעלות בשניה. ככל בדיקה יתבקש הנבדק לבצע את החזרות במהירות הגבוהה ביותר שהוא מסוגל. פרוטוקול הדיווח והבדיקה נקבע על-פי המלצות מתוך ספרות בנושא איזוקינטיקה ( Perrin, 1993)

מבחן שינוי המשקל (force plate)

במבחן זה תימדד יכולת הנבדק להתמודד בעמידה למשך 30 על רגל אחת (פעם בימין ופעם בשמאל). המדידה תבוצע על פלטה כוח מסוג Kisiler. פלטת הכוח מודדת את הזוויות האופקיות על ידי הנבדק משלוחה מישורית, ניתן באמצעותה למדוד את השינויים בתנועות של מרכז ההחז של הגוף. לקראת הבדיקה הנבדק יעמוד על הפלטה על שתי רגליו, לצורך כיוון המכשיר. לאחר מכן יעמוד הנבדק על הפלטה על רגל אחת למשך 30 שניות, ולאחר מנוחה של דקה וחצי יבצע אותה בבדיקה ברגל השנייה.

כיתוח הליכה (force plate)

בדיקה זו היעשה באמצעות פלטת הכוח. הנבדק יתבקש ללכת לאורך מסלול של שלושה מטרים שבמרכזו מסומנת פלטת הכוח, ארבע פעמים. בכל פעם יתבקש לעמוד כך 'רגל אחת זרוכת על פלטה הכוח'. המידע שיתקבל מבדיקות אלו הוא דפוס עקומת הכוח שמפעיל הנבדק במישור האנכי ובמישור האופקי (קדימה אחורה), וכן ערכי הכוח המרביים שמפעיל בזמן ההליכה (Kintley, 2006).

"קום ולך מתחנן" (Timed Get Up and Go - TGUG)

מבחן זה פותח כדי לבדוק את יכולת שינוי המשקל והניידות של יקנים והוא הלק מהערכה קלינית גריאטרית של המקור, כמבחן זה נמדד הזמן בשניות (בדיוק של כאות השנייה) שנדרש למשתתף כדי לקום מבימה, ללכת שלושה מטרים, להסתובב ולחזור לשבת בכימה ( Mathias & Nayak, 1986; Podsiadlo & Richardson, 1991). המבחן כרוך רצף של פעולות ספסיה חיוניות, והוא בישיבה, המשיך בעמידה וכלה בכיוב והליכה. פעולות אלה דורשות תיאום עצבי-עדיירי, קצב, הזמן, זמן תגובה, רצף ותחמה. הערכת התפקוד הקוגניטיבי:

התפקוד הקוגניטיבי יוערך באמצעות (Mindstreams NeuroTrax Corp., NJ, U.S.A.) Mindstreams. Mindstreams היא חוכמה לנירו- פסיכולוגיה מחושבת, באמצעותה ניתן להעריך תפקודים שכליים בצורה אוניקסיבית, אחידה ומדויקת. תוכנה זו היא כלי קליני פשוט לשימוש ואינו

ורש ידע קודם ככהשבים. נמצא שלמבחן זה חלפות נבונה בוודאי של קשישים הסובלים מ-M.C.I (ירידה קוגניטיבית קלה) ומדמנציה קלה לשמת קשישים בריאים, והתרון של מבחן קוגניטיבי ממוחשב הוא בכך שהוא מאפשר מדידה של החומי קוגניציה שונים, והוא רגיש לשינויים קוגניטיביים המתרחשים אצל אותו האדם. כלי זה נמצא תקף ויעיל לשימוש בקרב קשישים והוא ספקט הערכה מקיפה לתפקוד הקוגניטיבי באמצעות איסוף של מכתמים לכדיקה: יכולת מילולית, מיומנויות מספריות, תפקודים ציוריים, קשב, תהליכי עיבוד מידע ותמיסה חזונית (Dwolarzky et al. 2003). תוצה כי מבחנים אלה הם בעלי מהימנות גבוהה (Schwaiger, Donlger, Dwolarzky, Jaffe & Simon, 2003).

המבחנים הספציפיים בחבנה זו הם:

**ויסרון מילולי:** לנבדק מוצג זוג מילים, שאחה צהן היא מילת מטרה. לאחר מכן, מוצגת מילת המטרה עם 4 אפשרויות. על הנבדק לבחור במילה שהייתה הוצמדת למילת המטרה. סך הכל מוצגים 10 זוגות מילים.

**ויסרון לא מילולי:** לנבדק מוצגת צורה גיאומטרית פשוטה. לאחר מכן, מוצגות 4 תמונות עם צורה דומה, ע-3 מוק כמיון שונה. על הנבדק לבחור את התמונה שמוצגת כאותו כיוון שהוצג כמקור. סך הכל מוצגות 8 תמונות של צורות גיאומטריות מסוימות.

**מבחן Go-NoGo:** לנבדק מוצג מקבץ של גירודים צבעונים המתחלפים במרץ זמן מסתגלים. הנבדק מתבקש להקיש על כפתור העכבר כמה שיותר מהר כאשר מוצג כל צבע שאינו אדום. כאשר מוצג צבע אדום לא נדרשת כל תגובה.

**מטרוץ בעיית:** לנבדק מוצגות הידות ציורים כרימת קוטי עולה. כל פאול מכל 4 ריבועים כמעורר 2X2, ששלושה מהם צורות גיאומטריות כשהוא לבן, ישנו קיטר בין הצורות המסיקות כ-3 ריבועים, כאשר כריביני הסרה צורה. על הנבדק לבחור מתוך 6 אפשרויות את הצורה והכורה.

**מבחן סטראוס:** למבחן זה שלושה שלבים. לנבדק מוצגים זוגות של ריבועים צבועים גדולים אחד בצד ימין של המסך והאחר בצידו השמאלי. בכל שלב הנבדק מתבקש לבחור איזה משני הריבועים הוא כצבע המתאים על ידי הקשה בעכבר על הכפתור המקביל למיקום הריבוע (ימין או שמאל). בשלב הראשון מוצגת מילה כללית הכתובה בצבע שאותו הנבדק צריך לבחור (לדוגמה: המילה "ספסל", הכתובה באותיות כצבע כחול). בשלב השני, שם הצבע מופיע בצורה מילולית באותיות לבנות (לדוגמה: המילה "צחוב", הכתובה באותיות כצבע לבן). בשלב השלישי, מוצג שם של צבע, אך באותיות כצבע שונה (לדוגמה: המילה "אדום", הכתובה באותיות כצבע ירוק). על הנבדק לבחור בריבוע הצבע כצבע שעמו כחוב ולא כצבע האותיות.

**תפקוד מילולי:** לנבדק מוצגות המונח של עצמים טוברים יותר ופחות. עליו לבחור שם המתאר את התמונה מתוך 4 אפשרויות.

**ראייה כדחכיה מדומה:** המחשב יוצר תמונה המכילה בתוכה עמוד אדום. הנבדק מתבקש לרסין את העוף כאשר הוא נמצא על ראש העמוד. עליו לבחור את המונח הנך המתאימה מתוך 4 אפשרויות.

**עיבוד נתונים:** מבחן זה ככיל שלושה שלבים. בשלב הראשון מוצגת סיפרה אחת. בשלב השני מוצג הרגיל השנוני פשוט המורכב משתי ספרות (לדוגמה: 2+4). בשלב השלישי מוצג הרגיל השנוני משום המורכב שלוש ספרות (לדוגמה: 2+1+6). דמת הקושי של המבחן עולה בהדרגה עם הזמן. הנבדק מתבקש להגיב מהר ככל הניתן על ידי הקשה על הכפתור הימני בעכבר כאשר המספר או הוצגת המספרים המוצגים גדולה מארבע, או על ידי הקשה על הכפתור השמאלי כאשר המונח שווה לארבע או קטנה מארבע.

**משהה הסיכה:** על הנבדקים "לחפנס" מלכנים לכנים הנופלים אנכית מקצוץ העליון של המסך לכני שובם מגיעים להחית. באמצעות כקשי העכבר (ימין ושמאל) ניתן לחזק אופקית מד תמיסה ירוק והאמצעות לחפנס את המלכנים. לבחן זה נדרש האטס עץ-יד, סריקה ותמכה מדידה.

- Sherrington, C., Teidemann, A., Fairhall, N., Close, J. C. T., & Lord, S. R. (2011). Exercise to prevent falls in older adults: an updated meta-analysis and best practice recommendations. *NSW Public Health Bulletin*, 22, 78-83.
- Stadman, E. R. (2001). Protein oxidation in aging and age-related diseases. *Annals of New York Academic Sciences*, 2001, 928, 22-38.
- Steib, S., Schoene, D., & Pfeifer, K. (2010). Dose-response relationship of resistance training in older adults: a Meta-analysis. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 42, 902-914.



