

מחקרי גבעה

שנתון המכללה האקדמית לחינוך גבעת ושינגטון תש"ף

כרך ז

עורכים:

פרופ' משה צפור
פרופ' אהרן מונדשיין
ד"ר אליסיה גרינבנק

מועצת המערכת:

פרופ' מיכאל אביעוז
פרופ' בנימין בר-תקווה
פרופ' אורציון ברתנא
הרב פרופ' שלמה זלמן הבלין
פרופ' שמיר יונה
פרופ' אהרן ממן
פרופ' אסתר עדי-יפה
פרופ' יצחק קלימי
פרופ' ישראל ריץ'
פרופ' אביגדור שנאן

עריכה לשונית

עברית: אודי לוינגר
אנגלית: יאיר האס

מזכירת המערכת: בת-שבע הרוש
עיצוב והפקה: צופית צחי

© כל הזכויות שמורות

תש"ף 2020
ISSN 2664-553X

המכללה האקדמית לחינוך גבעת ושינגטון
ד"ר אבטח 79239, טל' 08-8511900
דוא"ל givaa@washington.ac.il
אתר המכללה www.washington.ac.il

תוכן

7	דבר ראש המכללה
11	דבר המערכת
15	רשימת כותבי המאמרים

שער ראשון | יהדות

21	לדרך השימוש בפעלים המקראיים גר"ש ו-של"ח: משחק-רדיפה במגרשן של מילים סמי-נרדפות	משה צפור
31	פיוטי העקידה של ר' יוסף בכור שור ור' אפרים מרגנסבורג	בן ציון אשל
57	רעיון ה"דביקות" במשנתו של בעל "יושר דברי אמת"	יהושפט נבו

שער שני | ספרות ושירה

75	שירת התנ"ך של דודו ברק	יוסף פריאל
99	השאיפה הקמאית לפריון לאחר אובדן חיים. סיפורי "יציאת נשים לקראת" בתנ"ך ומחוצה לו: מבט אינטרדיסציפלינרי	אפרת בוכריס
127	עקבות בעקבות העקבות, מסה על הספר "עקבות ביים" מאת יורם מלצר	כרמלה סרנגה

שער שלישי | חינוך והוראה

- 161 אליסיה גרינבנק ושישראל זריהן וקנין
שיפוט מוסרי, תקווה וקוהרנטיות בקרב מתבגרים עם לקות למידה, מתבגרים עם לקות למידה פורעי חוק, ומתבגרים ללא לקות למידה
- 177 אורית הוד שמר
תפיסתן של סטודנטיות להוראה את ערכם החינוכי של חדרי הבריחה
- 193 סאאיד בשארה ויצחק וייס
הקשר בין עומס קוגניטיבי ורמת קשיבות ובין מסוגלות עצמית בקרב סטודנטים עם לקויות למידה וסטודנטים ללא לקויות למידה
- 215 שרה זמיר
חינוך אזרחי ופטריוטיות: הילכו שניהם יחדיו?
- 229 אפרת בנג'ז
"מתחת ללקות מסתתר ילד עם יכולות גבוהות" – קשיים של מורים לתלמידים עם תווית כפולה – מחוננות עם לקות למידה או עם הפרעת קשב, ריכוז והיפראקטיביות (ADHD)

שער רביעי | חינוך גופני ובריאות

- 253 עופר קיס ודני מורן
אימוני התנגדות במבוגרים הסובלים ממחלות המזוהות עם הגיל המבוגר / מאמר דעה
- 273 קרן ששונקר, רחלי מגנזי ודני מורן
הקשר בין גמישות שרירי פושטי הירך לכאבי גב תחתון במבוגרים / מאמר דעה
- 285 לילך גלעד כהן ודני מורן
החרדים חרדים לבריאותם? תהליכי קידום בריאות בקרב אוכלוסיית החרדים בישראל / מאמר דעה
- 307 אסתר גולדשטיין, אלה שובל, מיכל ארנון, גרשון טננבאום
אומדני קשר בין פעילות גופנית מאורגנת אחרי שעות הלימודים לבין מדדי עצם וחוזק שריר של ילדים צעירים

שער רביעי | סקירת ספרות

329 אהרן מונדשיין ביקורת על ספרם של איילה משאלי ומשה צפור -
פירושו של ראב"ע ל'אסתר'

E7

תקצירים מתורגמים

מחברי המאמרים

ד"ר מיכל ארנון

היחידה לניתוח נתונים, המכללה האקדמית בווינגייט
michalar@wincol.ac.il

ד"ר אפרת בוכריס

החוג לתנ"ך והחוג לחינוך, המכללה האקדמית לחינוך גבעת וושינגטון
Efratb1967@gmail.com

ד"ר אפרת בנג'י

החוג לגיל הרך והחוג לחינוך מיוחד, המכללה האקדמית לחינוך גבעת וושינגטון והמכללה
האקדמית בית ברל
bengiog@gmail.com

בן ציון אשל

המחלקה לתלמוד, אוניברסיטת בר-אילן
benzion120@gmail.com

ד"ר סאאיד בשארה

החוג לחינוך מיוחד, המכללה האקדמית בית ברל; המחלקה לחינוך ולפסיכולוגיה,
האוניברסיטה הפתוחה
saied@beitberl.ac.il

ד"ר אסתר גולדשטיין

החוג לחינוך גופני, המכללה האקדמית לחינוך גבעת וושינגטון; בית הספר לחינוך,
המכללה האקדמית בווינגייט
Ester@wincol.ac.il

לילך גלעד כהן

דוקטורנטית בבית הספר למדעי הבריאות, אוניברסיטת אריאל; ראש מנהל הסטודנטים,
המכללה האקדמית לחינוך גבעת וושינגטון
lilachcohen1973@gmail.com

ד"ר אליסיה גרינבנק

ראש החוג לחינוך מיוחד, המכללה האקדמית לחינוך גבעת וושינגטון
gralicia2@gmail.com

ד"ר אורית הוד שמר
 החוג לגיל הרך, המכללה האקדמית ע"ש קיי
 oritshemer@gmail.com

ד"ר יצחק וייס
 המחלקה לחינוך, אוניברסיטת בר אילן
 itzhak.weiss10@gmail.com

פרופ' שרה זמיר
 ראש היחידה לקידום ההוראה, המכללה האקדמית לחינוך גבעת וושינגטון; בית הספר
 לתארים מתקדמים, המכללה האקדמית אחווה
 sarazamir5@gmail.com

שיראל זריהן וקנין
 מורה בחינוך מיוחד, משרד החינוך
 shirel7822@gmail.com

פרופ' גרשון טננבאום
 ראש חטיבת התואר השני של פסיכולוגיית ספורט, בית הספר לפסיכולוגיה על שם ברוך
 איבצ'ר, המרכז הבינתחומי, הרצליה
 gtenenbaum@fsu.edu

פרופ' אהרן מונרשיין
 החוג לתנ"ך, המכללה האקדמית לחינוך גבעת וושינגטון והמכללה האקדמית לחינוך
 תלפיות
 ronim@talpiot.ac.il

פרופ' דניאל מורן
 המחלקה לניהול מערכות בריאות, אוניברסיטת אריאל
 dani.moran@sheba.health.gov.il

פרופ' רחלי מגנזי
 התוכנית לניהול מערכות בריאות, המחלקה לניהול, אוניברסיטת בר אילן
 Racheli.Magnezi@biu.ac.il

ד"ר יהושפט נבו
 החוג לתנ"ך, מכללת שאנן
 yehoshafat100@gmail.com

ד"ר כרמלה סרנגה

החוג לספרות, המכללה האקדמית לחינוך גבעת וושינגטון והמכללה האקדמית אשקלון
carmelasar@hotmail.com

ד"ר יוסף פריאל

החוג לתנ"ך והחוג לגיל הרך במכללת גבעת וושינגטון, החוג לתנ"ך במכללת אורות;
תנ"ך וחקר הזמר העברי, אוניברסיטת בר אילן
priel483@gmail.com

פרופ' משה צפור

ראש החוג לתנ"ך וראש התוכנית לתואר שני בתנ"ך במכללה האקדמית לחינוך גבעת
וושינגטון; המחלקה לתנ"ך, אוניברסיטת בר אילן
moshezi1934@gmail.com

עופר קיס

דוקטורנט בבית הספר למדעי הבריאות, אוניברסיטת אריאל
oferkis58@gmail.com

ד"ר אלה שובל

החוג לחינוך גופני, המכללה האקדמית לחינוך גבעת וושינגטון והמכללה האקדמית בווינגייט
elas@wincol.ac.il

קרן ששונקר

דוקטורנטית בבית הספר למדעי הבריאות, אוניברסיטת אריאל
sassonkern@gmail.com

אימוני התנגדות במבוגרים הסובלים ממחלות המזוהות עם הגיל המבוגר

מאמר דעה

עופר קיס ודניאל מורן

תקציר

ההתפתחות הגדולה בפיתוח מכשור רפואי לאבחון וטיפול לצד הטיפול הרפואי גורם להזדקנות האוכלוסייה ועלייה בתוחלת חיים. מבוגרים רבים חווים מגוון מצבים בריאותיים הקשורים לגילם המבוגר וגורמים להם לאי נוחות, כאב וסבל, ולנטל רב על מערכות הבריאות. על מנת לשפר את מצבם הבריאותי ככל שניתן, ניתן ורצוי להשתמש בפעילות גופנית שהוכחה כאמצעי לשיפור בריאות ואיכות חיים. בשנים האחרונות פורסמו מחקרים רבים בנושא השפעת אימוני התנגדות על אוכלוסיות מבוגרים הסובלים ממחלות המזוהות כתלויות גיל. יעילות האימון כאמצעי לשיפור כוח, מסת שריר ויכולת גופנית תלויה במינון האימון ובמשטני האימון הקשורים לתוכנית האימון, כגון בחירת תרגילים, תדירות האימונים, עצימות ההתנגדות, נפח האימון מבחינת מחזוריים וחזרות וזמני המנוחה בין התרגילים. רוב המחקרים אינם משתמשים במשטני אימון אחידים, אך ניתן לראות מגמה ברורה שלפיה עצימות גבוהה יותר של ההתנגדות יחד עם נפח אימון גבוה יותר, עשויים להגביר את תוצאות האימון. על מנת לוודא השגת מטרת תוכנית האימון (שימור ו/או שיפור יכולתו ובריאותו של המתאמן), מומלץ שמינון האימונים, אופן הביצוע ורמת ההשגחה הנדרשת יוגדרו באופן ברור על ידי אנשי מקצוע הבקיאים בתחום. התחשבות במצבו הבריאותי והפיזי של המבוגר יאפשר את השגת מטרת תוכנית האימון באופן היעיל והבטוח ביותר לאורך זמן.

תאריכים: אימוני התנגדות; מסת שריר; כוח שריר; סרקופניה

הקדמה

בשנת 2050 כ-25% מהאוכלוסייה בארצות מתפתחות יהיו מעל גיל 65, ובחלק מהארצות (כגון יפן) הצפי הוא ש-40% יהיו מעל גיל 65. הזדקנות האוכלוסייה מתוארת כ"פצצה מתקתקת" העלולה לגרום למשבר חריף בקרב ארגוני הבריאות (Harper 2014). הסיבה העיקרית למעמסה על מערכת הבריאות נובעת מן העובדה שבגלל התמשכות תוחלת החיים, יהיו מצבי חולי ניווניים כרוניים רבים שיהוו נטל על בתי החולים ושירותי הבריאות, בעיקר בגלל העלויות בטיפול בחולים (Bloom, 2015). מחלות כרוניות הכוללות מחלות לב, שבץ, סרטן, סוכרת, מחלות כליה, אלצהיימר ופרקינסון, הפכו לגורם העיקרי לתחלואה ומוות בחברה המודרנית, כאשר הגיל המבוגר הוא גורם הסיכון העיקרי לפתולוגיות אלו (Seals, 2016).

עם התקדמות הגיל, רמת הפעילות הגופנית במבוגרים וזקנים יורדת במודע ושלא במודע באופן ניכר. ירידה זו מתרחשת ביתר שאת במבוגרים החולים במחלות כרוניות (2019 Kujala) ובדרך כלל גורמת לירידה בכוח השרירים (Manini, 2009), ירידה ביכולת התנועתית, נכות ואובדן עצמאות (Paterson, 2010). מגבלה ביכולת תנועתית עלולה להגביר את הסיכון לנכות ולחוסר יכולת לבצע פעולות יומיומיות (Newman, 2006), להגברת הסיכון למחלות כרוניות הקשורות בגיל המבוגר, ומהווה גורם חיזוי חשוב לנכות ולמוות (Heiland, 2016). הירידה במסת השריר או בכוח השריר נובעת משינויים הקשורים לעלייה בגיל (Cruz-Jentoft, 2010) ועלולים להגביר את שכיחות הירידה ביכולת התנועתית ולהגביר את הסיכון למחלות כרוניות (Visser, 2005). כדי להילחם בתופעה זו, כבר מעל לשני עשורים מוסכם על ידי הקהילה המדעית שפעילות גופנית בכלל, ואימוני התנגדות בפרט, הכרחיים לצורך שיפור מסת השריר, כוח השריר ויכולת פונקציונליות בקרב אוכלוסייה מבוגרת (Law, 2016).

אימוני התנגדות מוגדרים כפעילות גופנית חוזרנית שבה התנגדות הייצונית יוצרת העמסה מתגברת על שרירי השלד על מנת לחזק אותם (Phillips, 2010). אימוני התנגדות מומלצים על ידי ארגוני הבריאות כאסטרטגיה יעילה למניעה וטיפול בדלדול רקמת השריר המתרחשת כחלק מתהליך ההזדקנות (Rolland, 2008), ומהווים חלק אינטגרלי מכלל ההנחיות לפעילות גופנית לגיל המבוגר.

מסת וכוח השריר עולים בעת תהליך הגדילה והתפתחות האדם והשינויים בהם מתרחשים בהלימה (Tonson 2008), עד לירידה שמתחילה בערך בעשור הרביעי לחיים. תהליך זה אינו פוסק על איש ומתרחש באופן טרונוגי מבחינת גיל זמן ומואץ במשך מעגל החיים (Hughes, 2001). יש לציין שהירידה בכוח השריר גדולה בצורה משמעותית מהירידה במסת השריר (Goodpaster, 2006). מלבד הירידה במסת השריר, ניכרת במבוגרים גם ירידה באיכות השריר. עובדה זו מתבטאת בדלדול שרירי ובהסתננות שומן אל תוך השריר הגורמת להפחתה ביכולת הפונקציונלית (פעולות יומיומיות המאפשרות שמירה על עצמאות), בעיקר של הגפיים התחתונות (Visser, 2002).

אימוני התנגדות המבוצעים על ידי מבוגרים לאורך זמן נמצאו כיעילים מאוד לשיפור כוח ומסת השריר הן כתוצאה מהפרטרופיה שרירית (עלייה במסת השריר) והן מהתייעלות המערכת העצבית-שרירית (Romero-Arenas 2013). בנוסף, אימוני התנגדות נמצאו כיעילים נגד הצטברות תאי שומן בתוך תאי שריר (איכות השריר) (Sipilä, 1996), גם באמצעות נפח אימון (כמות תרגילים, מחזורים וחזרות) הנחשב כנמוך (Radaelli, 2013). חשוב לציין שבסיום תקופת ההתערבות נמצאה הסתננות מחודשת של תאי שומן לשריר (Taaffe, 2009). השיפור באיכות השריר נובע ככל הנראה משינוי בביטוי גנטי של וסתים תוך תאיים המשפיעים על התאמות מטבוליות בשריר (Ribeiro, 2017).

כדי לקבל את ההתאמות הגופניות המתרחשות כתוצאה מאימוני התנגדות (כוח, מסת שריר ויכולות גופניות), יש לבסס את תוכניות האימון על עקרונות ושיטות מדעיות מוכחות. משתני אימון מיידיים הם אבני היסוד לבניית תוכניות יעילות המאפשרות שיפור המשכי וכוללות את המשתנים הבאים: תדירות האימונים, עצימות ההתנגדות כאחוז מכוח מרבי - (Percent of one repetition maximum) (1%RM), כמות המחזורים, כמות חזרות, בחירת התרגילים וסדרם, וזמני מנוחה בין התרגילים והמחזורים (Bird, 2005).

למרות הצורך ברור באימוני התנגדות במבוגרים, המערכת למעקב אחרי גורמי סיכון התנהגותיים בארה"ב גילתה שרק 21.7% מאוכלוסיית המבוגרים עמדו במינימום ההנחיות והעקרונות הנדרשים לחיזוק שרירים למבוגרים (שני אימונים בשבוע באופן קבוע), כאשר האוכלוסיות העיקריות שלא עקבו אחר ההנחיות היו נשים, שמנים ואוכלוסייה פחות משכילה (MMWR CDC, 2013).

שתי הסיבות העיקריות לרמת השתתפות נמוכה באימוני ההתנגדות היו: א. המחשבה שפעילות בונה שרירים אך בעלת ערך קטן או זניח לקידום בריאות מטבולית-לבבית והפחתת סיכון למחלות (Phillips, 2010). ב. האימונים מצריכים רתימת מרכיבים קוגניטיביים, התנהגותיים ומניעים עקב הצורך המוגבר לדיוק ומאמץ לעומת פעילויות גופניות אחרות (Winnet, 2009).

על מנת להגביר השתתפות מבוגרים באימוני התנגדות, חובה להבין ולהתחשב בגורמים המניעים אותם לבצע את הפעילות, ובו-בזמן לזהות את המכשולים העומדים בדרכם לבצע פעילות זו (Van Roie, 2015). לשם הגברת היענות המתאמנים המבוגרים (ובעיקר בעלי מוגבלויות) לפעילות גופנית, הפעילות חייבת להיות מהנה, זולה ועם השגחה מקצועית מינימלית. אימונים הנערכים בבית המתאמן עשויים לספק פתרון מושלם להשגת פרטיות ונוחות בסביבה מוכרת וללא צורך בהסעה (Jette, 1999).

מטרת מאמר הדעה היא לבחון את המחקרים שפורסמו על יעילות תוכניות אימוני התנגדות, להעלות את המודעות והחשיבות של אימוני התנגדות באוכלוסיות מבוגרות עם מצבי בריאות כרוניים, ולהמליץ על תוכניות אימוני התנגדות אופטימליים.

השפעת אימוני התנגדות על מחלות

סרקופניה

סרקופניה מוגדרת כירידה מוגברת במסת השריר או כוח השריר ו/או ירידה משמעותית ביכולת הגופנית של המבוגר, ומתרחשת אצל עד 29% מאוכלוסיית המבוגרים הגרים בקהילה. שכיחות המחלה עולה בצורה משמעותית במבוגרים הגרים בדיור מוגן או תחת השגחה ארוכת טווח (Cruz-Jentoft, 2014). מלבד שרירי השלד, סרקופניה מתרחשת בו-בזמן גם בשרירי הלב ועלולה לגרום לתסמונת קרדיו-סרקופנית המתבטאת בירידה במסה ובגודל של חדר שמאל ועלייה שמאלית בלב, יחד עם ירידה בכוח לפיתה (Keng, 2019).

אימוני התנגדות מהווים המלצה גורפת עקב השפעתם החיובית בעיקר בכוח שריר, אך גם ביכולות פונקציונליות (Liu, 2009), כולל שיפור במבוגרים עם יכולות מוגבלות. בסקירה עכשווית נמצא שאימוני התנגדות במבוגרים בריאים, סרקופנים (Vlietstra, 2018), כוח שריר בפלג גוף תחתון (פשיטת ברכיים), השתפר באופן מובהק, אך לא הכוח בפלג גוף העליון שנמדד באמצעות מבדק לפיתה כף יד. כמו כן נמצא שמסת השרירים בגפיים השתפרה באופן מובהק. מבחינת יכולת פונקציונלית, לא נמצא שיפור במהירות הליכה רגילה, אך נצפה שיפור משמעותי במבדק "קום ולך" ל-3 מטרים. ייתכן שהשיפור המתון שנמצא במסת שריר נבע ממשך אימון קצר יחסית (ממוצע 12 שבועות), העלול להיות קצר מדי למבוגרים הסובלים מסרקופניה (Churchward-Venne, 2015). מכיוון שרוב המחקרים סבלו מתת דיווח, לא ניתן לקשר בין ממצאי המחקר לבין משתני האימון, בעיקר לנוכח השפעת עצימות התנגדות גבוהה וכמות מחזוריים גבוהה יחסית למיצוי הגדלת מסת השרירים וכוח השרירים (Borde, 2015).

שבריריות

למרות חוסר אחידות בהגדרת המונח שבריריות, לרוב הכוונה לתסמונת ביולוגית שבה ישנה ירידה בעתודות של משאבים גופניים ויכולת התנגדות לגורמי דחק כתוצאה מהצטברות של חולשה במספר רב של מערכות פיזיולוגיות. חולשה זו גורמת לפגיעות מוגברת למחלות ומוגבלויות. שבריריות מאופיינת בירידה במסת שריר וכוח שריר, ביכולת אווירנית, באיטיות בהליכה ובאתגור שיווי המשקל, הבאים לידי ביטוי ברמת פעילות נמוכה (Fried, 2001) ובסיכון מוגבר למוגבלות כביצוע מטלות הנדרשות ביום-יום (Activities of Daily Living, ADL), לאשפוז ולמוות (Bandeem-Roche, 2006). אחוז השבריריים בקהילה הוא כ-15%, כאשר אחוז הטרומ שבריריים מגיע ל-45%. אחוז השבריריים עולה עם הגיל ומעל 50% מהשבריריים חוו לפחות נפילה אחת בשנה (Bandeem-Roche, 2015).

כדי לבדוק את השפעת אימוני התנגדות על אוכלוסייה שברירית מבוגרת, Lopez et al סקרו והעריכו 16 מחקרים. מתוך המאמרים 37.5% הוגדרו שבריריים לפי חמשת המרכיבים של Fried: ירידה לא רצונית במשקל, חולשה, עייפות, הליכה איטית ורמת פעילות גופנית

נמוכה (Fried, 2001), והיתר לפי דרגת הקושי לביצוע פעולות יומיות, כמות נפילות או אשפוזים. בכל המחקרים שנכללו בוצעו אימוני התנגדות, אך ארבעה מחקרים בלבד ביצעו אך ורק אימוני התנגדות ובשאר בוצעה פעילות נוספת (שיווי משקל, גמישות, מיומנות הליכה). בשניים מהמחקרים בוצעה גם פעילות אירובית. בחמישה מן המחקרים הנחקרים היו נשים בלבד, ואילו בשאר המחקרים הרוב היו נשים. ברוב המחקרים בוצעו שני אימונים בשבוע עם מחזור אחד בלבד לכל תרגיל, כאשר רוב המחקרים בוצעו למשך 12 שבועות. עצימות ההתנגדות הייתה בעיקר 50% מכוח מרבי (IRM) ומעלה, ורק שני מחקרים בוצעו ב-80% IRM, כאשר בשישה מחקרים העצימות לא דווחה כלל. במחצית מהמחקרים לא דווח על אירועים חריגים, ובשאר המחקרים לא ניתן כל דיווח. תוצאות המחקר הראו שבחלק מהמחקרים לא הייתה עלייה כלל במסת השריר, ואילו במחקרים שבהם הייתה עלייה במסת השריר היא נעה בין 3.35 ל-7.5%. כוח שריר בפלג גוף תחתון השתפר ב-14 מתוך 16 מחקרים (37%-6.6%), ומבחינת שיפור יכולת פונקציונלית, שמונה מחקרים מצאו שיפור במהירות הליכה רגילה (14.5%-5.88%) ובשלושה אחרים לא היה שיפור. מתוך תשעה מחקרים שבדקו שיפור במבדק TUG, בשמונה מחקרים נמצא שיפור מובהק (20.4%-5.5%). מסקנת המחקר קובעת שלמרות שונות גדולה במינון אימוני ההתנגדות ותדירותם, הרי השיפור הניורולוגי, המורפולוגי והפונקציונלי שהתרחש כתוצאה מאימוני ההתנגדות מדגיש את החשיבות של אימוני התנגדות תחת השגחה כטיפול היעיל ביותר במבוגרים שבריריים (Lopez, 2018).

לקות קוגניטיבית

לקות קוגניטיבית מתונה מוגדרת כשלב ביניים בין קוגניציה תקינה לשיטיון עם מגבלה מינימלית בביצוע פעילויות יומיומיות. לפי האיגוד הניורולוגי האמריקאי, שיעור השכיחות של לקות קוגניטיבית הוא 6.7% לגילאי 60-64, 8.4% לגילאי 65-69, 10.1% לגילאי 74-70, 14.8% לגילאי 75-79, ו-25.2% לגילאי 80-84. בנוסף, הארגון מצביע על כך שביצוע פעילות גופנית במשך שישה חודשים לפחות כנראה ישפר מדדי קוגניציה (Petersen, 2018).

סקירה שבדקה את השפעת אימוני התנגדות על מדדי יכולת ניהולית, זיכרון ויכולת ריכוז במבוגרים עם לקות קוגניטיבית מתונה ובמבוגרים בריאים, תומכת בדעה שאימוני התנגדות משפרים יכולת קוגניטיבית כללית ויכולת ניהולית במבוגרים, אך פחות יעילים לשיפור זיכרון ואינם יעילים לשיפור יכולת ריכוז. תדירות האימון העיקרית הייתה שני אימונים בשבוע, ואף שרוב האימונים בוצעו עם מכשירי כוח הייתה שונות רבה בעצימות האימון (100%-30% IRM), מספר המחזורים (2-3) והחזרות (6-15). מכיוון שלא בוצע תת-ניתוח של תוצאות מחקרים של בריאים מול נחקרים עם לקות קוגניטיבית, קשה להסיק מסקנות לגבי השפעת אימוני התנגדות בחולים. יש לציין כי אימוני התנגדות בכלל האוכלוסיות הנערכים תחת השגחה מלאה נמצאו בטוחים וכללו אירועים חריגים מעטים (Li, 2018). אימוני התנגדות הנערכים בקרב אוכלוסייה מבוגרת בריאה באופן קבוע, בעצימות גבוהה ותחת השגחה (80%-75% IRM), עשויים להפחית את הירידה העצבית-קוגניטיבית תלוית הגיל ולדחות את תחילת הירידה ביכולת התפקודית ניהולית (Tsai, 2015).

מחלות ריאה

מעל 19% מהמבוגרים בני 70 מאובחנים עם מחלת ריאה, כאשר השכיחות מוכפלת בכל 10 שנים עם העלייה בגיל (Buist, 2007). מחלות ריאה אינן משפיעות רק על קשיי נשימה ויכולת אירובית, אלא גם מפחיתות כוח שרירי כפולג גוף עליון, שיווי משקל, וכן יכולת תנועתית של גפיים תחתונות המגבירה סיכון לנכות (Eisner, 2008). סרקופניה היא תופעה מוכרת כחלק ממחלות הריאה ומופיעה ב-15% מן החולים, היא מתרחשת בעיקר בגפיים התחתונות ומגבירה סיכון לנכות, בריאות לקויה ומוות (Jones, 2015).

ב-17 מחקרים שבחנו את השפעת אימוני התנגדות בחולים עם מחלות ריאה נמצא שלמרות שיפורים משמעותיים שהתרחשו בכוח פשיטת ברך (7.78 ק"ג), לחיצת רגליים (16.67 ק"ג) ופשיטת כתף (2.88 ק"ג), לא הייתה העברה לשיפור יכולת אווירנית (צריכת חמצן מרבית ומבחן הליכה 6 דקות). נפח נשיפה מאומצת בשנייה הראשונה (FEV1) (Forced Expiratory Volume in one second), לא השתפר באופן אבסולוטי למרות שיפור מובהק בקטגוריית תחושת מועקה נשימתית בשאלון להערכת איכות החיים במחלת ריאה כרונית. עצימות ההתנגדות במחקרים נעה בין 50%-90% IRM, 1-3 מחזורים, כאשר ברוב המחקרים בוצעו שלושה אימונים בשבוע. יש לציין כי לא היו אירועים חריגים הקשורים באימוני ההתנגדות ולא נמצא שוני ברמת הנשירה בין קבוצות הפעילות האירובית בתוספת אימוני ההתנגדות, לבין קבוצות הפעילות האירובית בלבד (Liao, 2015).

סוכרת

אחוז המבוגרים הסוכרתיים מעל גיל 65 בארה"ב עומד על 25.2% ועולה בהתמדה עם הגיל (CDC, 2017). נייר עמדה של ארגון הסוכרת האמריקאי הרגיש את החשיבות של ביצוע פעילות גופנית כרונית, ובכלל כך אימוני התנגדות (עם או בלי פעילות אירובית) לצורך שיפור הרגישות לאינסולין ושליטה ברמות סוכר בחולים בסוכרת סוג 2 (Colberg, 2016).

סוכרת מקשה על ביצוע מטלות יומיומיות בשל הפחתת יכולת התניידות, כנראה עקב הגברת תאוצת הדלדול של מסת השריר וכוח השריר, הגורמת למגבלות ביכולות ההליכה ולאיתיות. משך ארוך יותר של מחלת הסוכרת נקשר לחולשה מוגברת בשריר הארבע ראשי החיוני להליכה תקינה (Kalyani, 2014).

Lee et al סקר מחקרים שבדקו השפעה של אימוני התנגדות במבוגרים סוכרתיים על השליטה ברמות הסוכר והשפעתם על השריר. משך מחקר ממוצע עמד על 26 שבועות וכלל דיווח מלא לגבי משתני האימון (משך אימון 52 דקות, 3-5 מחזורים, 8-15 חזרות, 5-10 תרגילים, עצימות גבוהה (80%-85% IRM). למעט מחקר אחד שבוצע בבית, בשאר המחקרים השתמשו במכשירי כוח ובמשקולות חופשיים. ב-10 מחקרים הייתה ירידה מובהקת ממוצעת בהמוגלובין מסוכרר של 0.5% ללא קשר מובהק למשתני האימון.

חל שיפור (ארבעה מחקרים) בממוצע של 38% בכוח השריר ללא קשר למשתני האימון. מסת השריר עלתה ב-0.78 ק"ג (חמישה מחקרים) אך לא הייתה מובהקת ולא נמצא קשר למשתני האימון. אירועים חריגים דווחו בארבעה מחקרים, אך רק במחקר אחד דווח על כאבי חזה בשלושה חולי טרשת לב וחמישה אירועים של נפילת סוכר מתונה. מסקנת המחקר הייתה שניתן להמליץ על בטיחותם ויעילותם של אימוני התנגדות בעצימות גבוהה תחת השגחה מלאה אל מול עצימות נמוכה. יש לציין כי עצימות האימון נמצאה כחשובה יותר מבין משתני אימון אחרים. כמו כן, עקב השיפור הנמוך בשליטה ברמות הסוכר, מומלץ למבוגרים סוכרתיים להוסיף תרופות ו/או להתאים את התזונה לשגרה הטיפולית שלהם (Lee, 2017).

DeFronzo et al חקר את נושא תנגודת אינסולין, ומצא ששיפור השליטה בסוכר יכול להתרחש ללא עלייה במסת השריר. ממצא זה משמעותי בעיקר עקב החשיבות שניתנה בעבר להיפרטרופיה שרירית כצורך חיוני חיונית לוויסות סוכר בחולי סוכרת (2009 DeFronzo, עובדה זו נבעה מכך שספיגת הסוכר איננה קשורה למצב האימוני של השריר (Yki-Jarvinen, 1983) ומצריכה תוספת של מסת שריר להגברת כמות הסוכר הנספגת (Pesta, 2017). בסקירת מחקרים שביצע Liu et al בנושא השפעת רמת העצימות ההתנגדות על רמות ההמוגלובין המסוכרר בחולי סוכרת מבוגרים (ב-41% מן המחקרים גיל הנחקרים היה גבוה מ-60 שנה), נמצא מניתוחי משנה קשר בין הירידה ברמת ההמוגלובין המסוכרר ורמות האינסולין לבין עצימות גבוהה של התנגדות (100%-75% IRM), אל מול עצימות קלה יותר (75%-25% IRM). יש לציין כי קשר דומה לא נמצא בין עצימות ההתנגדות ורמות הסוכר בדם במנוחה (Liu, 2019).

פרקינסון

פרקינסון היא מחלה נירו-דגנרטיבית של הגיל המבוגר, עם רמת שכיחות של 1.6% באוכלוסייה מעל לגיל 65. Stevens-Lapsley et al מצא שכוח שריר הארבע ראשי מופחת במעל 50% לעומת בריאים וכולל גיוס מרכזי מופחת של יחידות מוטוריות. כתוצאה מכך ישנה המלצה לבצע תרגילי כוח הדורשים תאוצות גבוהות החיוניות להתמודדות עם נפילות (המתרחשות בתאוצות גבוהות) (Stevens-Lapsley, 2012).

Cruickshank et al סקר תשעה מחקרים שבדקו את השפעתם של אימוני כוח בחולי פרקינסון וטרשת נפוצה. משך המחקרים נע בין שלושה שבועות לחצי שנה בתדירות של 2-5 אימונים בשבוע. עצימות ההתנגדות ניתנה בטווח רחב מאוד (80%-30% IRM), עם התמדה של 75%-100%. רוב המחקרים בוצעו תחת השגחה מלאה ורובם לא פרסמו אירועים חריגים. המחקרים מצאו שיפור בכוח השריר שנע בין 15% ל-75% בפלג גוף תחתון. רוב המחקרים הראו שיפור בתאוצת התקדמות המחלה, שיפור ביכולת התניידות והיכולת האווירנית. התוצאות לגבי שיפור בשיווי משקל, רמת העייפות ושיפור איכות החיים היו חלוקות. מסקנת הסקירה הייתה שאימוני התנגדות משפרים כוח שריר בחולי פרקינסון בנוסף על עיכוב בהתקדמות המחלה. המלצת המחקר הייתה לבצע שני אימוני התנגדות

שבועיים בעצימות תת-מרבית תחת השגחה מקצועית (Cruickshank, 2015). מחקר נוסף שבדק את השפעת אימוני ההתנגדות על יכולתם הגופנית של חולי פרקינסון, השווה בינם לבין אימוני הליכה במהירויות שונות. תוצאת המחקר הראתה שלמרות שיפור משמעותי בכוח פלג גוף עליון, התרומה לשיפור מהירות הליכה רגילה הייתה נמוכה וללא שיפור בצריכת חמצן מרבית ובמהירות הליכה מהירה. ייתכן שרמת הקושי באימוני ההתנגדות הייתה נמוכה מדי מכיוון שהיא הוכוונה לאזור הנוחות של החולים (Shulman, 2013). במחקר נוסף שהשווה בין פעילות אירובית (אופניים) לאימוני התנגדות לא נמצא שיפור במהירות הליכה רגילה או צריכת חמצן מרבית, אף כי נצפה שיפור במרחק הליכה ב-6 דקות. יש לציין כי עצימות אימוני ההתנגדות הייתה גבוהה מאוד (עד 90% מ-IRM) (Demoncea, 2017). ממחקרים אלו מסתמן שאימוני התנגדות בחולי פרקינסון משפרים כוח שריר, אך השפעתם על איכות חיי החולים ויכולותיהם הגופניות נמוכה.

אי ספיקת לב

אי ספיקת לב היא מחלה המאפיינת בעיקר אוכלוסייה מבוגרת ומהווה את הגורם המוביל למחלות ומוות באוכלוסייה זו. שכיחות כלל סוגי המחלה היא 11.8% במבוגרים והיא עולה בצורה חדה עם הגיל (Van Riet, 2016). לשינויים ברקמת הלב, שינויים מטבוליים ואטרופיה כלל שרירית המתרחשים בעקבות המחלה, יש חלק חשוב ביכולת האירובית המוגבלת בחולי אי ספיקת לב (Piepoli, 2010). כמחצית מהחולים סובלים מסוכרת וכשליש ממחלות ריאה, שני מצבים המקשים על ביצוע פעילות גופנית (Havranek, 2002), בעיקר בשל העובדה שאימוני התנגדות מומלצים לשיפור כוח שריר, יכולת אירובית ואיכות חייהם של חולים אלו (Giuliano et al. (Williams, 2007). סקר מחקרים שבדקו את השפעת אימוני התנגדות על חולי אי ספיקת לב (50% מתחת לגיל 60), ומצא שיפור בכוח פלג גוף תחתון במינון ממוצע של שלושה אימונים שבועיים למשך 13 שבועות, תוך שימוש בהעמסה פרוגרסיבית של מעל ל-60% IRM ושימוש בעיקר במכשירי כוח. מלבד שיפור בכוח פלג גוף תחתון ואיכות החיים, המחקרים הראו שיפור מובהק בצריכת חמצן מרבית ומבדק מרחק הליכה מרבי ב-6 דקות, החיוניים להצלחת תוכנית לשיקום לב. יש לציין שחשיבות הממצא הנ"ל נובעת מן העובדה שאימוני התנגדות יוצרים עומס לב-ריאתי מופחת יחסית לפעילות אירובית ויכולים לשמש כבסיס לשיפור יכולת אווירנית, כך שלמעשה אימוני התנגדות יכולים לשמש כתחליף לאימונים אירוביים בחולי אי ספיקת לב (Giuliano, 2017).

מחלות לב טרשתיות

שכיחות מחלת כלי הדם בלב עומדת בממוצע על 19.34% באוכלוסייה מעל גיל 65 (Zhu, 2016). החולים מתאפיינים ביכולת אירובית נמוכה וביכולת שרירית לקויה יחסית למבוגרים בריאים (Gayda, 2003). באוכלוסייה זו כוח שרירי הארבע ראשי נמצא קשור באופן מובהק ליכולתם האירובית עם יכולת חיזוי גבוהה של רמת כושרם הגופני

(Kamiya, 2014). מחקרים שבדקו את השפעת אימוני התנגדות על חולי לב אחרי אוטם שריר הלב וניתוחי מעקפים, מצאו שיפור של 11.9% ביכולת האירובית, תוצאה השווה לשיפור בקבוצות שביצעו התערבות אירובית בלבד. השיפור הממוצע בכוח פלג גוף תחתון היה 24.7% ובעליון 45.6%. בניתוח משנה נמצא שלנפח הפעילות (מספר החזרות) היה קשר מובהק וחזק לשיפור בצריכת החמצן המרבית ($r = 0.98$). חשוב לציין שהשיפורים הושגו תוך שימוש בעצימות נמוכה יחסית (30%–68% IRM) ובטווח רחב של נפח אימונים. בשל תת-דיווח אין נתונים לגבי רמת היענות הנחקרים. בנוסף, חשוב לציין שבקבוצות אימוני ההתנגדות לא נצפו אירועים חריגים, אך בקבוצות ההתערבות האירוביות היו דיווחים על אירועים קרדיווסקולריים חריגים (Hollings, 2017).

סרטן

מחלת הסרטן קשורה באופן מובהק לזקנה, כאשר רוב השורדים ממנה הם בני 65 ומעלה. תופעות לוואי פיזיות הקשורות לרוב הטיפולים בסוגי הסרטן השונים כוללות עייפות, עלייה במסת השומן וירידה במסת השריר, כאב ושינויים קרדיווסקולריים. מטרת הפעילות הגופנית המומלצת לכל סוגי הסרטן היא להחזיר או לשפר יכולת אירובית, כוח שריר, הרכב גוף, איכות חיים ודימוי גוף. אימוני התנגדות חינויים לשיפור מרכיבים פיזיים בחולה הסרטן, אך מינון הפעילות לפני הטיפול ולאחריו מצריך התאמה פרטנית בהתאם לצורכי השורד ולהשפעת הטיפול שניתן (Schmitz, 2010).

סרטן הערמונית שכיח (11.6%) בקרב גברים מבוגרים (National Cancer Institute, 2011). טיפול מדכא אנדרוגנים הניתן לצורך הגברת השרידות, גורם להפחתת איכות חייהם של החולים, הפחתת מסת השרירים והעצמות, הגדלת מסת השומן והפחתת היכולת הפיזית. אימוני התנגדות מומלצים על מנת להפחית את תופעות הלוואי של הטיפול ההורמונלי. ממחקרים שהתבצעו בנושא השפעת פעילות גופנית על תופעות הלוואי כתוצאה מטיפול מדכא אנדרוגן, נמצא שאימוני התנגדות שיפרו את כוח השריר וסיבולת השריר, שיפרו יכולת גופנית והפחיתו עייפות. מכיוון שלא בוצע ניתוח משני לקבלת מידע על השפעת משתני האימוץ, לא ניתן היה להשוות מינון לתוצאות המחקר (Gardner, 2014). על מנת לגבש הנחיות לאימוני התנגדות בחולי ערמונית לאחר טיפול מדכא אנדרוגן, Nilsen et al בדק את השפעת אימוני התנגדות בעצימות גבוהה (כ-75%–85% IRM). תוכנית האימוץ החלה כחודש לאחר סיום טיפול ההקרנות, נמשכה 16 שבועות וכללה שלושה אימונים שבועיים, ביצוע של 10 תרגילים במכשירי כוח ב-2–3 מחזורים. מסת פלג גוף תחתון עלתה ב-0.5 ק"ג ופלג גוף עליון ב-0.2 ק"ג ללא שינוי במסת הגוף. מרכיב הכוח גם השתפר משמעותית, כולל יכולות גופניות. השיפור ביכולת האווירנית היה גבולי וללא שיפור בשאלון איכות החיים. אחוז ההשתתפות באימונים היה גבוה (84%) ושלושה (מתוך 28) פרשו מקבוצת ההתערבות עקב כאבים (ברכיים וגב). יש לציין כי מסקנת המחקר הדגישה את חשיבות ביצוע אימוני התנגדות בעצימות גבוהה לשיפור מוגבר בכוח, מסת השרירים ויכולותיהם הגופניות של חולי סרטן הערמונית (Nilsen, 2015).

אחוז הנשים החולות בסרטן שד הוא 14.72%, כאשר הסיכון עולה משמעותית עם הגיל (National Cancer Institute, 2017). למרות העלייה ברמת השרידות לאחר גילוי סרטן השד, רוב השורדות סובלות מהחלשה ביכולותיהן הגופניות, מהשמנה ומסוכרת בעקבות הטיפולים. במחקר ארוך (12 חודשים), Winters-Stone et al בדקו את השפעת אימוני התנגדות על יכולות גופניות של שורדות סרטן שד מבוגרות. האימונים בוצעו בעצימות בינונית-גבוהה (IRM 60%-80%) למשך 1-3 מחזורים באמצעות משקולות חופשיים ואפודים מוכבדים. למרות שיפור מובהק בכוח פלג גוף עליון ותחתון, לא נצפה שיפור ביכולות גופניות מעבר לקבוצת הביקורת. ייתכן שהשוויון בין הקבוצות נבע מבחירת מועמדות בעלות יכולות גבוהות שיכלו להתמודד עם עצימויות אימון גבוהות, וכך נמנעה השפעה רבה יותר על נחקרות מוחלשות (Winters-Ston, 2012). מחקר נוסף עם מספר מופחת של שורדות (11) בוצע לאורך 16 שבועות וכלל שלושה אימונים שבועיים בעצימות בינונית (IRM 70%), שני מחזורים ו-15 חזרות לכישלון שרירי מלא, תוך שימוש במכשירי כוח תחת השגחה מלאה. תוצאות המחקר הראו שיפור ניכר בכוח השריר (כ-30%), ביכולות פיזיולוגיות, ביכולת אווירנית, בלחץ הדם, במדדי סוכר ובאיכות חיייהן של הנחקרות. יש לציין כי מדדי הרלקת שנמדדו ירדו באופן מובהק. ייתכן שכמות החזרות הגבוהות שבוצעו יצרו אפקט מטבולי ששיפר מדדים הקשורים בעומס מטבולי ובשיפור בריאותי כללי (Serra, 2018).

שבץ

אחוז הלוקים בשבץ עולה עם הגיל (נשים 6.1% וגברים 6.5% בגילאי 60-79, נשים 14.9% גברים 13.8% בגילאי +80) (Benjamin, 2017). הלוקים בשבץ מוחי חווים סרקופניה מואצת הכוללת ירידה חדה במסה, בכוח ובאיכות השריר בגפה בצד הפגוע ובצד הלא פגוע (Scherbakov, 2015).

להגברת תוקף חיצוני ופנימי של מחקרים שבדקו את השפעת אימוני התנגדות על חולי שבץ מוחי Gambassi et al (נחקרים בני 60 ומעלה ב-66% מהמחקרים), חוקרים בדקו את השפעת המינון באימוני ההתנגדות (משתני האימון) על תוצאות המחקרים. אף שלא בוצעו ניתוחי משנה על השפעת משתני האימון על כוח השריר (מרכיב ומתפרץ), נצפתה עלייה במרכיב זה במגוון מינונים (עצימות 50%-80% IRM), מספר אימונים שבועי (2-3), מספר מחזורים (2-4) ומספר החזרות (6-20). השיפור במרכיב הכוח נמצא קשור לשיפור יכולות גופניות כמהירות הליכה, קימה מכיסא, שיווי משקל ושיפור יכולת כללית. נמצא קשר בין שיפור בסיבולת שרירית ויכולת אווירנית לבין משתני האימון שנבחרו. עצימות גבוהה יותר או ביצוע מספר חזרות גבוה יותר (20) הגבירו את אפקט האימון. מנגד, השפעת האימונים על מסת השריר לא הייתה ברורה, למרות השפעה חיובית שנראתה בביצוע אימונים המדגישים כיוצים אקצנטריים (הורדת המשקולת). בעבודה זו הסיקו החוקרים שיש חשיבות לבחירת משתני אימון שיתאימו למתאמן שעבר שבץ מוחי עקב היותו חולה בסיכון מוגבר (Gambassi, 2017).

מחלת כליה כרונית

כ-10% מהמבוגרים בארה"ב סובלים ממחלת כליה כרונית (CDC, 2019) ונמצאים בסיכון מוגבר לירידה משמעותית במסת וכוח השריר, יכולת גופנית, נפילות ושברים, המואצת בעיקר לאחר תחילת טיפולי דיאליזה (Avin, 2015). מחקרים שבדקו את השפעת אימוני התנגדות על מסת וכוח שריר ואיכות חייהם של חולי כליה כרוניים מצאו שיפור מובהק. למרות שהמינון בתוכניות האימון היה מגוון מבחינת העצימות ומבחינת נפחי האימון, לא נעשה ניתוח משנה לגבי השפעת משתני האימון על תוצאי האימון. מסקנת המחקר קובעת שניתן לבצע אימוני התנגדות בעצימות ונפח גבוהים באופן בטוח בחולי כליה. כאשר תוכניות האימון מבוצעות בעצימות ונפח גבוהים יותר ולמשך זמן ארוך, יעילות האימונים ותוצאותיהם השתפרו ביתר שאת (Cheema, 2014). בסקירת מחקרים שבוצעו בנושא ניטור בריאות השריר ועל מנת לקבוע הנחיות לאימוני התנגדות בחולי כליה, Gollie et al ממליץ שבנוסף על הנחיות האימון לאימוני התנגדות בחולי כליה (אימון לאחר מנוחה של 48 שעות, בעצימות של 60%-70% 1RM, מחזור אחד של 10-15 חזרות ומנוחה של 2-3 דקות בין תרגילים), כדאי לגוון את תוצאי האימון ולשפר מרכיבי כוח נוספים (כדוגמת כוח מרבי ומתפרץ) באופן תקופתי. ניתן להתחיל בתקופת חיזוק כללית, לעבור לתקופת היפרטרופיה שרירית, להמשיך באימוני כוח מרבי ובהמשך בכוח מתפרץ. כמו כן חובה להתאים את תקופות האימון ומינון האימונים למטרת האימון ולחומרת מחלת הכליה (Gollie, 2018).

דיון ומסקנות

אימוני התנגדות, בשונה מהמקובל עד לעשור האחרון, נמצאו כבעלי ערך גבוה וכמרכיב מיומנות חשוב לכל פרט השומר על אורח חיים פעיל ובריא. לאימונים אירוביים עדיין יש מקום של כבוד בהשפעה מיטיבה על בריאות האדם והמזדקן, אך בשנים האחרונות התברר כי לאימוני התנגדות יש חשיבות גדולה משחשבו בעבר. במספר מחקרים שפורסמו בשנים האחרונות מראים החוקרים את היתרונות הרבים והחשיבות של אימוני התנגדות, בעיקר בשילוב עם אימונים אירוביים. בעוד שלאימון אירובי יש חשיבות מיטיבה בעיקר למערכת הקרדיווסקולרית ולמערכת הנשימה, אימוני התנגדות משפיעים לטובה גם על שרירי הגוף השונים המופעלים באימון. העלאת המטבוליזם בשרירים השונים גורמת להשפעה מיטיבה עליהם ומתבטאת בעלייה בכוח ומסת השריר, טווח תנועת המפרק וחילוף החומרים. השפעות אלו ברמה התאית גורמות לאנשים זקנים שיפור משמעותי באורח החיים ובתפקוד היומיומי. לאימוני התנגדות יש השפעה מיטיבה גם על בריאות העצם המתבטאת בעלייה בצפיפות העצם. כפועל יוצא הסיכון אצל מבוגרים וזקנים לנפילות יורד, ובמקרה של נפילה הפגיעה הבריאותית באיכות עצם טובה היא נמוכה יותר וההחלמה מהירה יותר.

יכולת ביצוע תרגילי ההתנגדות לאחר הדרכה נכונה בבית, שימוש במכשירים פשוטים וזולים, פעילות בשעות הנוחות לפרט ללא תלות במזג האוויר, הם יתרון גדול בעיקר

לאוכלוסיית הזקנים. הדרכה נכונה ופעילות מבוקרת תביא לתוצאות ולהישגים בריאותיים ומומלצת על ידי כל ארגוני הבריאות בעולם. אומנם ההמלצות הן לפעילות משולבת של אימון אירובי יחד עם אימון התנגדות, אך במקרים רבים כשקיימת מגבלה בקיום אימונים אירוביים, גם אימוני התנגדות בלבד מקנים יתרונות משמעותיים למתאמן.

חשיבות קיום אימוני התנגדות באוכלוסייה המבוגרת ובעלת המחלות הכרוניות השונות האופייניות לזקנים, לא מוטלת בספק. היתרונות הבריאותיים לחולים הם גדולים מאוד ומשפיעים מהותית על אורח החיים של הזקן. הדרכה נכונה ומעקב אחר הפרט המבצע את האימון הם ערובה להצלחה ולשיפור בריאותו ואיכות חייו של הזקן.

מקורות

Avin, K.G. & Moorthi, R.N. (2015). Bone is Not Alone: The Effects of Skeletal Muscle Dysfunction in Chronic Kidney Disease. *Current Osteoporosis Reports*. Jun;13(3):173-9.

Bandein-Roche, K., Seplaki, C.L., Huang, J., Buta, B., Kalyani, R.R., Varadhan, R., Xue, Q.L., Walston, J.D. & Kasper, J.D. (2015). Frailty in Older Adults: A Nationally Representative Profile in the United States. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. Nov;70(11):1427-34.

Bandein-Roche, K., Xue, Q.L., Ferrucci, L., Walston, J., Guralnik, J.M., Chaves, P., Zeger, S.L. & Fried, L.P. (2006). Phenotype of frailty: characterization in the women's health and aging studies. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. Mar;61(3):262-6.

Benjamin, E.J., Blaha, M.J., Chiuve, S.E., Cushman, M., Das, S.R., Deo, R., de Ferranti, S.D., Floyd, J., Fornage, M., Gillespie, C., Isasi, C.R., Jiménez, M.C., Jordan, L.C., Judd, S.E., Lackland, D., Lichtman, J.H., Lisabeth, L., Liu, S., Longenecker, C.T., Mackey, R.H., Matsushita, K., Mozaffarian, D., Mussolino, M.E., Nasir, K., Neumar, R.W., Palaniappan, L., Pandey, D.K., Thiagarajan, R.R., Reeves, M.J., Ritchey, M., Rodriguez, C.J., Roth, G.A., Rosamond, W.D., Sasson, C., Towfighi, A., Tsao, C.W., Turner, M.B., Virani, S.S., Voeks, J.H., Willey, J.Z., Wilkins, J.T., Wu, J.H., Alger, H.M., Wong, S.S. & Muntner, P. (2017). American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Heart Disease and Stroke Statistics-2017 Update: A Report from the American Heart Association. *Circulation*. Mar 7;135(10): e146-e603.

Bird, S.P., Tarpinning, K.M. & Marino, F.E. (2005). Designing resistance training programmes to enhance muscular fitness: a review of the acute programme variables. *Sports Medicine*;35(10):841-51.

Bloom, D.E., Chatterji, S., Kowal, P., Lloyd-Sherlock, P., McKee, M., Rechel, B., Rosenberg, L. & Smith, J.P. (2015). Macroeconomic implications of population ageing and selected policy responses. *Lancet*. Feb 14;385(9968):649-657.

Borde, R., Hortobágyi, T. & Granacher, U. (2015). Dose-Response Relationships of Resistance Training in Healthy Old Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*. Dec;45(12):1693-720.

Buist, A.S., McBurnie, M.A., Vollmer, W.M., Gillespie, S., Burney, P., Mannino, D.M., Menezes, A.M., Sullivan, S.D., Lee, T.A., Weiss, K.B., Jensen, R.L., Marks, G.B., Gulsvik, A. & Nizankowska-Mogilnicka, E. (2007). BOLD Collaborative Research Group. International variation in the prevalence of COPD (the BOLD Study): a population-based prevalence study. *Lancet*. Sep 1;370(9589):741-50.

Centers for Disease Control and Prevention. (2013). Adult participation in aerobic and muscle-strengthening physical activities--United States, 2011. *Morbidity and Mortality Weekly Report*. May 3;62(17):326-30.

Centers for Disease Control and Prevention. (2017). National Diabetes Statistics Report, 2017. Atlanta, GA: Centers for Disease Control and Prevention, U.S. Dept of Health and Human Services.

Centers for Disease Control and Prevention. (2019). Chronic Kidney Disease Surveillance System—United States 2019. *website*. <http://www.cdc.gov/ckd>.

Cheema, B.S., Chan, D., Fahey, P. & Atlantis, E. (2014). Effect of progressive resistance training on measures of skeletal muscle hypertrophy, muscular strength and health-related quality of life in patients with chronic kidney disease: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*. Aug;44(8):1125-38.

Chodzko-Zajko, W.J., Proctor, D.N., Fiatarone Singh, M.A., Minson, C.T., Nigg, C.R., Salem, G.J. & Skinner J.S. (2009). American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. Jul;41(7):1510-30.

Churchward-Venne, T.A., Tieland, M., Verdijk, L.B., Leenders, M., Dirks, M.L., de Groot, L.C. & van Loon, L.J. (2015). There Are No Nonresponders to Resistance-Type Exercise Training in Older Men and Women. *Journal of the American Medical Directors Association*. May 1;16(5):400-11.

Colberg, S.R., Sigal, R.J., Yardley, J.E., Riddell, M.C., Dunstan, D.W., Dempsey, P.C., Horton, E.S., Castorino, K. & Tate, D.F. (2016). Physical Activity/Exercise and Diabetes: A Position Statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*. Nov; 39(11):2065-2079.

Cruickshank, T.M., Reyes, A.R. & Ziman, M.R. (2015). A systematic review and meta-analysis of strength training in individuals with multiple sclerosis or Parkinson disease. *Medicine (Baltimore)*. Jan;94(4):e411.

Cruz-Jentoft, A.J., Baeyens, J.P., Bauer, J.M., Boirie, Y., Cederholm, T., Landi, F., Martin, F.C., Michel, J.P., Rolland, Y., Schneider, S.M., Topinkova, E., Vandewoude, M. & Zamboni, M. (2010). European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing*. Jul;39(4):412-23.

Cruz-Jentoft, A.J., Landi, F. & Schneider, S.M. (2014). Prevalence of and interventions for sarcopenia in ageing adults: A systematic review. Report of the International Sarcopenia Initiative (EWGSOP and IWGS). *Age and Ageing*. 43:748-759.

DeFronzo, R.A. & Tripathy, D. (2009). Skeletal muscle insulin resistance is the primary defect in type 2 diabetes. *Diabetes Care*. Nov;32 Suppl 2:S157-63.

Demonceau, M., Maquet, D., Jidovtseff, B., Donneau, A.F., Bury, T., Croisier, J.L., Crielaard, J.M., Rodriguez de la Cruz, C., Delvaux, V. & Garraux, G. (2017). Effects of twelve weeks of aerobic or strength training in addition to standard care in Parkinson's disease: a controlled study. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*. Apr;53(2):184-200.

Devcan. (2018). Version 6.7.6, *National Cancer Institute*. April.

Eisner, M.D., Blanc, P.D., Yelin, E.H., Sidney, S., Katz, P.P., Ackerson, L., Lathon, P., Tolstykh, I., Omachi, T., Byl, N. & Iribarren, C. (2008). COPD as a systemic disease: impact on physical functional limitations. *The American Journal of Medicine*. Sep;121(9):789-96.

Fried, L.P., Tangen, C.M., Walston, J., Newman, A.B., Hirsch, C. & Gottdiener, J. (2001). Frailty in Older Adults Evidence for a Phenotype. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. Mar 1;56(3):M146-57.

Gambassi, B.B., Coelho-Junior, H.J., Schwingel, P.A., Almeida, F.J.F., Gaspar Novais, T.M., Lauande Oliveira, P.L., Sauaia, B.A., Melo, C.D., Uchida, M.C. & Rodrigues, B. (2017). Resistance Training and Stroke: A Critical Analysis of Different Training Programs. *Stroke Research and Treatment*;2017:4830265.

Gardner, J.R., Livingston, P.M. & Fraser, S.F. (2014). Effects of exercise on treatment-related adverse effects for patients with prostate cancer receiving androgen-deprivation therapy: a systematic review. *Journal of Clinical Oncology*. Feb 1;32(4):335-46.

Gayda, M., Merzouk, A., Choquet, D., Doutrelot, P.L. & Ahmaidi, S. (2003). Aerobic capacity and peripheral skeletal muscle function in coronary artery disease male patients. *International Journal of Sports Medicine*. May;24(4):258-63.

Giuliano, C., Karahalios, A., Neil, C., Allen, J. & Levinger, I. (2017). The effects of resistance training on muscle strength, quality of life and aerobic capacity in patients with chronic heart failure - A meta-analysis. *International Journal of Cardiology*. Jan 15;227:413-423.

Gollie, J.M., Harris-Love, M.O., Patel, S.S. & Argani, S. (2018). Chronic kidney disease: considerations for monitoring skeletal muscle health and prescribing resistance exercise. *Clinical Kidney Journal*. Dec;11(6):822-831.

Goodpaster, B.H., Park, S.W., Harris, T.B., Kritchevsky, S.B., Nevitt, M., Schwartz, A.V., Simonsick, E.M., Tylavsky, F.A., Visser, M. & Newman, A.B. (2006). The loss of skeletal muscle strength, mass, and quality in older adults: the health, aging and body composition study. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. Oct;61(10):1059-64.

Hanson, E.D., Srivatsan, S.R., Agrawal, S., Menon, K.S., Delmonico, M.J., Wang, M.Q. & Hurley, B.F. (2009). Effects of strength training on physical function: influence of power, strength, and body composition. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. Dec;23(9):2627-37.

Harper, S. (2014). Economic and social implications of aging societies. *Science*. Oct 31;346(6209):587-91.

- Heiland, E.G., Welmer, A.K., Wang, R., Santoni, G., Angleman, S., Fratiglioni, L. & Qiu, C. (2016). Association of mobility limitations with incident disability among older adults: a population-based study. *Age and Ageing*. Nov;45(6):812-819.
- Havranek, E.P., Masoudi, F.A., Westfall, K.A., Wolfe, P., Ordin, D.L. & Krumholz, H.M. (2002). Spectrum of heart failure in older patients: results from the National Heart Failure project. *American Heart Journal*. Mar;143(3):412-7.
- Hollings, M., Mavros, Y., Freeston, J., Fiatarone & Singh, M. (2017). The effect of progressive resistance training on aerobic fitness and strength in adults with coronary heart disease: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *European Journal of Preventive Cardiology*. Aug;24(12):1242-1259.
- Hughes, V.A., Frontera, W.R., Wood, M., Evans, W.J., Dallal, G.E., Roubenoff, R. & Fiatarone Singh, M.A. (2001). Longitudinal muscle strength changes in older adults: influence of muscle mass, physical activity, and health. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. May; 56(5):B209-17.
- Jette, A.M., Lachman, M., Giorgetti, M.M., Assmann, S.F., Harris, B.A., Levenson, C., Wernick, M. & Krebs, D. (1999). Exercise—it's never too late: the strong-for-life program. *American Journal of Public Health*. Jan;89(1):66–72.
- Jones, S.E., Maddocks, M., Kon, S.S., Canavan, J.L., Nolan, C.M., Clark, A.L., Polkey, M.I. & Man, W.D. (2015). Sarcopenia in COPD: prevalence, clinical correlates and response to pulmonary rehabilitation. *Thorax*. Mar;70(3):213-8.
- Kalyani, R.R., Corriere, M. & Ferrucci, L. (2014). Age-related and disease-related muscle loss: the effect of diabetes, obesity, and other diseases. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*. Oct;2(10):819-29.
- Kamiya, K., Mezzani, A., Hotta, K., Shimizu, R., Kamekawa, D., Noda, C., Yamaoka-Tojo, M., Matsunaga, A. & Masuda, T. (2014). Quadriceps isometric strength as a predictor of exercise capacity in coronary artery disease patients. *European Journal of Preventive Cardiology*. Oct;21(10):1285-91.
- Keng, B.M.H., Gao, F., Teo, L.L.Y., Lim, W.S., Tan, R.S., Ruan, W., Ewe, S.H., Koh, W.P. & Koh, A.S. (2019). Associations between Skeletal Muscle and Myocardium in Aging: A Syndrome of "Cardio-Sarcopenia"? *Journal of the American Geriatrics Society*. Dec;67(12):2568-2573.
- Kujala, U.M., Hautasaari, P., Vaha-Yppya, H., Waller, K., Lindgren, N., Iso-Markku, P., Heikkilä, K., Rinne, J., Kaprio, J. & Sievanen, H. (2019). Chronic diseases and objectively monitored physical activity profile among aged individuals - a cross-sectional twin cohort study. *Annals of Medicine*. Feb;51(1):78-87.
- Law, T.D., Clark, L.A. & Clark, B.C. (2016). Resistance Exercise to Prevent and Manage Sarcopenia and Dynapenia. *Annual Review of Gerontology and Geriatrics*. 36(1):205-228.

Lee, J., Kim, D. & Kim, C. (2017). Resistance Training for Glycemic Control, Muscular Strength, and Lean Body Mass in Old Type 2 Diabetic Patients: A Meta-Analysis. *Diabetes Therapy*. Jun;8(3):459-473.

Li, Z., Peng, X., Xiang, W., Han, J. & Li, K. (2018). The effect of resistance training on cognitive function in the older adults: a systematic review of randomized clinical trials. *Aging Clinical and Experimental Research*. Nov;30(11):1259-1273.

Liao, W.H., Chen, J.W., Chen, X., Lin, L., Yan, H.Y., Zhou, Y.Q. & Chen, R. (2015). Impact of Resistance Training in Subjects With COPD: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Respiratory Care*. Aug;60(8):1130-45.

Liu, C.J. & Latham, N.K. (2009). Progressive resistance strength training for improving physical function in older adults. *Cochrane Database systematic reviews*. Jul 8;(3):CD002759.

Liu, Y., Ye, W., Chen, Q., Zhang, Y., Kuo, C.H. & Korivi, M. (2019). Resistance Exercise Intensity is Correlated with Attenuation of HbA1c and Insulin in Patients with Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. Jan 7;16(1).

Lopez, P., Pinto, R.S., Radaelli, R., Rech, A., Grazioli, R., Izquierdo, M. & Cadore, E.L. (2018). Benefits of resistance training in physically frail elderly: a systematic review. *Aging Clinical and Experimental Research*. Aug;30(8):889-899.

Manini, T.M. & Pahor, M. (2009). Physical activity and maintaining physical function in older adults. *British Journal of Sports Medicine*. Jan;43(1):28-31.

National Cancer Institute. (2019). The Surveillance, Epidemiology, and End Results (SEER) Program Stat Fact Sheet: Prostate cancer. Available at: <https://seer.cancer.gov/about/>.

American Cancer Society. (2017). Breast Cancer Facts & Figures 2017-2018. Atlanta: *American Cancer Society, Inc.*

Newman, A.B., Simonsick, E.M., Naydeck, B.L., Boudreau, R.M., Kritchevsky, S.B., Nevitt, M.C., Pahor, M., Satterfield, S., Brach, J.S., Studenski, S.A. & Harris, T.B. (2006). Association of long-distance corridor walk performance with mortality, cardiovascular disease, mobility limitation, and disability. *The Journal of the American Medical Association*. May 3;295(17):2018-26.

Nilsen, T.S., Raastad, T., Skovlund, E., Courneya, K.S., Langberg, C.W., Lilleby, W., Fossa, S.D., Thorsen, L. (2015). Effects of strength training on body composition, physical functioning, and quality of life in prostate cancer patients during androgen deprivation therapy. *Acta Oncologica*. Nov;54(10):1805-13.

Paterson, D.H. & Warburton, D.E. (2010). Physical activity and functional limitations in older adults: a systematic review related to Canada's Physical Activity Guidelines. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. May 11;7:38.

Petersen, R.C., Lopez, O., Armstrong, M.J., Getchius, T.S.D., Ganguli, M., Gloss, D., Gronseth, G.S., Marson, D., Pringsheim Day, G.S., Sager, M., Stevens, J. & Rae-Grant, A. (2018). Practice guideline update summary: Mild cognitive impairment: Report of the Guideline Development, Dissemination, and Implementation Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology*. Jan 16;90(3):126-135.

Pesta, D.H., Goncalves, R.L.S., Madiraju, A.K., Strasser, B. & Sparks, L.M. (2017). Resistance training to improve type 2 diabetes: working toward a prescription for the future. *Nutrition & Metabolism*. Mar 2;14:24.

Piepoli, M.F., Guazzi, M., Boriani, G., Cicoira, M., Corrà, U., Dalla Libera, L., Emdin, M., Mele, D., Passino, C., Vescovo, G., Vigorito, C., Villani, G.Q. & Agostoni, P. (2010). Working Group 'Exercise Physiology, Sport Cardiology and Cardiac Rehabilitation', Italian Society of Cardiology. Exercise intolerance in chronic heart failure: mechanisms and therapies. Part I. *The European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation*. Dec;17(6):637-42.

Phillips, S.M. & Winett, R.A. (2010). Uncomplicated Resistance Training and Health-Related Outcomes: Evidence for a Public Health Mandate. *Current Sports Medicine reports*. 9(4):208-13.

Radaelli, R., Botton, C.E., Wilhelm, E.N., Bottaro, M., Lacerda, F., Gaya, A., Moraes, K., Peruzzolo, A., Brown, L.E. & Pinto, R.S. (2013). Low- and high-volume strength training induces similar neuromuscular improvements in muscle quality in elderly women. *Experimental Gerontology*. Aug;48(8):710-6.

Ribeiro, M.B.T., Guzzoni, V., Hord, J.M., Lopes, G.N., Marqueti, R.C., de Andrade, R.V., Selistre-de-Araujo, H.S. & Durigan, J.L.Q. (2017). Resistance training regulates gene expression of molecules associated with intramyocellular lipids, glucose signaling and fiber size in old rats. *Scientific Reports*. Aug 17;7(1):8593.

Rolland, Y., Czerwinski, S., Abellan Van Kan, G., Morley, J.E., Cesari, M., Onder, G., Woo, J., Baumgartner, R., Pillard, F., Boirie, Y., Chumlea, W.M. & Vellas, B. (2008). Sarcopenia: its assessment, etiology, pathogenesis, consequences and future perspectives. *The journal of nutrition, health & aging*. Aug-Sep;12(7):433-50.

Romero-Arenas, S., Martanez-Pascual, M. & Alcaraz, P.E. (2013). Impact of resistance circuit training on neuromuscular, cardiorespiratory and body composition adaptations in the elderly. *Aging and Disease*. 2013 Oct 1; 4(5):256-63.

Scherbakov, N., Sandek, A. & Doehner, W. (2015). Stroke-related sarcopenia: specific characteristics. *Journal of the American Medical Directors Association*. Apr;16(4):272-6.

Schmitz, K.H., Courneya, K.S., Matthews, C., Demark-Wahnefried, W., Galvao, D.A., Pinto, B.M., Irwin, M.L., Wolin, K.Y., Segal, R.J., Lucia, A., Schneider, C.M., von Gruenigen, V.E. & Schwartz, A.L. (2010). American College of Sports Medicine roundtable on exercise guidelines for cancer survivors. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. Jul;42(7):1409-26.

Seals, D.R., Justice, J.N. & LaRocca, T.J. (2016). Physiological geroscience: targeting function to increase healthspan and achieve optimal longevity. *The Journal of Physiology*. Apr 15;594(8):2001-24.

Serra, M.C., Ryan, A.S., Ortmeier, H.K., Addison, O. & Goldberg, A.P. (2018). Resistance training reduces inflammation and fatigue and improves physical function in older breast cancer survivors. *Menopause*. Feb;25(2):211-216.

Shulman, L.M., Katzel, L.I., Ivey, F.M., Sorkin, J.D., Favors, K., Anderson, K.E., Smith, B.A., Reich, S.G., Weiner, W.J. & Macko, R.F. (2013). Randomized clinical trial of 3 types of physical exercise for patients with Parkinson disease. *Journal of the American Medical Association Neurology*. Feb;70(2):183-90.

Simek, E.M., McPhate, L., Hill, K.D., Finch, C.F., Day, L. & Haines, T.P. (2015). What Are the Characteristics of Home Exercise Programs That Older Adults Prefer?: A Cross-Sectional Study. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. Jul;94(7):508-21.

Sipilä, S. & Suominen, H. (1996). Quantitative ultrasonography of muscle: detection of adaptations to training in elderly women. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. Nov;77(11):1173-8.

Stevens-Lapsley, J., Kluger, B.M. & Schenkman, M. (2012). Quadriceps muscle weakness, activation deficits, and fatigue with Parkinson disease. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. Jun;26(5):533-41.

Taaffe, D.R., Henwood, T.R., Nalls, M.A., Walker, D.G., Lang, T.F. & Harris, T.B. (2009). Alterations in muscle attenuation following detraining and retraining in resistance-trained older adults. *Gerontology*;55(2):217-23.

Tonson, A., Ratel, S., Le Fur, Y., Cozzone, P. & Bendahan, D. (2008). Effect of maturation on the relationship between muscle size and force production. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. May; 40(5):918-25.

Tsai, C.L., Wang, C.H., Pan, C.Y. & Chen, F.C. (2015). The effects of long-term resistance exercise on the relationship between neurocognitive performance and GH, IGF-1, and homocysteine levels in the elderly. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*. Feb 10;9:23.

Van Riet, E.E., Hoes, A.W., Wagenaar, K.P., Limburg, A., Landman, M.A. & Rutten, F.H. (2016). Epidemiology of heart failure: the prevalence of heart failure and ventricular dysfunction in older adults over time. A systematic review. *European Journal of Heart Failure*. Mar;18(3):242-52.

Visser, M., Kritchevsky, S.B., Goodpaster, B.H., Newman, A.B., Nevitt, M., Stamm, E. & Harris, T.B. (2002). Leg muscle mass and composition in relation to lower extremity performance in men and women aged 70 to 79: the health, aging and body composition study. *Journal of the American Geriatrics Society*. 50:897-904.

Visser, M., Goodpaster, B.H., Kritchevsky, S.B., Newman, A.B., Nevitt, M., Rubin, S.M., Simonsick, E.M. & Harris, T.B. (2005). Muscle mass, muscle strength, and muscle fat infiltration as predictors of incident mobility limitations in well-functioning older persons. *The Journals of Gerontology Series A Biological Sciences and Medical Sciences*. Mar;60(3):324-33.

Vlietstra, L., Hendrickx, W. & Waters, D.L. (2018). Exercise interventions in healthy older adults with sarcopenia: A systematic review and meta-analysis. *Australasian Journal on Ageing*. Sep;37(3):169-183.

Williams, M.A., Haskell, W.L., Ades, P.A., Amsterdam, E.A., Bittner, V., Franklin, B.A., Gulanick, M., Laing, S.T. & Stewart, K.J. (2007). Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: 2007 update: a scientific statement from the American Heart Association Council on Clinical Cardiology and Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. *Circulation*. Jul 31;116(5):572-84.

Winett, R.A., Williams, D.M. & Davy, B.M. (2009). Initiating and maintaining resistance training in older adults: a social cognitive theory-based approach. *British Journal of Sports Medicine*. Feb;43(2):114-9.

Winters-Stone, K.M., Dobek, J., Bennett, J.A., Nail, L.M., Leo, M.C. & Schwartz, A. (2012). The effect of resistance training on muscle strength and physical function in older, postmenopausal breast cancer survivors: a randomized controlled trial. *Journal of Cancer Survivorship*. Jun;6(2):189-99.

Yki-Jarvinen, H. & Koivisto, V.A. (1983). Effects of body composition on insulin sensitivity. *Diabetes*. Oct;32(10):965-9.

Zhu, K.F., Wang, Y.M., Zhu, J.Z., Zhou, Q.Y. & Wang, N.F. (2016). National prevalence of coronary heart disease and its relationship with human development index: A systematic review. *European Journal of Preventive Cardiology*. Mar;23(5):530-43.

