

תרגול נמרץ, הדרגתי ומפוקח והשפעתו על בצקת לימפטית ביד בנשים לאחר טיפול בסרטן השד

גיל ברכה

תוצאות: אימון נמרץ עלול לגרום לפגיעת שריר-שלד באוכלוסייה הכללית, אך אינו מהווה סיכון מוגבר בנשים לאחר טיפולים בסרטן השד ועם BCRL. היתרונות שבתרגול מוצגים ומתוארים, כמו גם ההנחיות להתאמת התרגילים, העלאת ההתנגדות לתנועה, מעקב ושימוש בחומרי חבישת לחץ. בנוסף, הוצגו שאלות מחקר עתידיות.

מסקנות: תרגיל לזרוע כנגד התנגדות נמוכה וגבוהה הוא בטוח ומועיל, למטופלים עם ובסיכון ל-BCRL, כאשר הביצוע נעשה תחת פיקוח של אנשי מקצוע, עם הכשרה בטיפול בבצקת לימפטית ובאימון כושר כנגד התנגדות.

רקע: מאמר קודם שפורסם בביטאון הפיזיותרפיה, תאר את ההשפעות של פעילות גופנית מתונה ונמרצת על מערכת הלימפה הבריאה ועל מערכת הלימפה הפגועה, בנשים עם בצקת לימפטית ביד שהתפתחה כתוצאה מטיפולים למחלת סרטן השד Breast cancer-related lymphedem (BCRL) הנתונים שהוצגו בשעתו, מעידים כי תרגילים כנגד התנגדות אינם גורמים או מחמירים נפיחות בזרוע ואפילו מונעים ומשפרים BCRL. מחקרים חדשים מספקים מידע נוסף, עבור היישום של אימון גופני נמרץ באוכלוסיית הנשים עם BCRL ובסיכון לפתח BCRL.

שיטות: נסקרו מאמרים אחרונים רלוונטיים לביצועי אימון גופני נמרץ בצורה בטיחותית, אצל נשים עם BCRL.

מבוא

בישראל, 97 מתוך 100,000 תושבים יחלו בסרטן שד, כלומר כ-4,500 מקרים חדשים כל שנה, ומהם 1,340 עלולים לפתח BCRL (הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, 2013). ל-BCRL השלכות חמורות עבור מטופלים, אשר לעיתים קרובות מתלוננים על סימפטומים בזרוע כמו כאב, כבדות, נוקשות וזיהומים חוזרים ונשנים. בעיות אלה משפיעות על יכולתם לתפקד בזרוע הפגועה, עם השלכות הנוגעות לעבודה, לפרנסה, לתפקוד בבית, פנאי ומערכות היחסים הבין אישיים. למגבלות אלה, בנוסף לתהליך ההחלמה מסרטן השד ומהטיפולים בה, השפעה רגשית גדולה שלעתים גורמת לדיכאון, חרדה ומצוקה (Fu & Rosendale, 2009; Kwan et al., 2002; Ridner, 2000). מחקרים מוכיחים, כי אימון גופני תורם לירידת נפח הזרוע ולשיפור הסימפטומים בנשים עם BCRL (Casley-Smith)

בין סוגי הסרטן הנפוצים ביותר, סרטן השד ניצב במקום הראשון והוא בעיקר מחלה של נשים (Cancer Research UK, 2012). דיווחי ארגון הבריאות העולמי הראו, כי בשנת 2012 היו 1.7 מיליון אבחנות חדשות ברחבי העולם, וכי 25% מכלל מקרי הסרטן החדשים שמאובחנים בנשים הינו סרטן שד. בארצות הברית בשנת 2013, כמעט רבע מיליון נשים אובחנו עם סרטן שד, וזה מעבר לכ-3 מיליון מקרים הקיימים. לפי אומדנים של האגודה האמריקאית לסרטן, מבין כל המקרים הללו יש 870,000 נשים עם לימפדמה הקשורה לסרטן השד (Breast cancer-related lymphedema (BCRL) American Cancer Society, 2013).

גיל ברכה, MScPT, פיזיותרפיסטית במכון פרטי לטיפול בפיזיותרפיה. jbracha@mmm.org.il

יד, כפיפת כתף בעמידה (או בישיבה) עם משקולות יד, כפיפת מרפקים בעמידה (או בישיבה) עם משקולות יד, פשיטת מרפקים עם מכשיר פולי. הן התחילו לעבוד עם משקל נמוך (0.5 ק"ג - 1 ק"ג). בכל אימון נוספו בין אחד לשלושה תרגילים חדשים. מספר החזרות ועוצמת ההתנגדות הועלו בהדרגה. כל המשתתפות לבשו שרוול לחץ מותאם באופן אישי בזמן הפעילות הגופנית.

התוצאות היו טובות, עם הבדלים דומים בנפח הזרוע בסוף השנה, בקבוצת הביקורת ובקבוצת ההתערבות. פחות נשים שביצעו את התרגילים סבלו מהחרפת בצקת, בהשוואה לאלה שלא עשו תרגילים. בקבוצת התרגול, לא רק שלא היו תופעות לוואי עקב השתתפות בתוכנית ה-PAL, אלא שגם חל שיפור בכוח הזרוע וירידה בתסמינים. בנוסף, בין המשתתפות באימון הרמת משקולות, פחות נשים נזקקו לטיפול פיזיותרפיה לבצקת לימפטית (Brown, Troxel, & Schmitz, 2012). עדות זו עולה בקנה אחד עם ההשערה שהוצעה על ידי Schmitz et al. (2010) (Schmitz et al., 2010) שעדיף תרגול הדרגתי לשיפור בכוח הזרוע, מאשר חולשת גפה בגלל הגבלת פעילותה.

במאמר של ברכה (2000), הראו כי ביצוע תרגול כנגד התנגדות מדורגת ותחת פיקוח מקצועי, אינו מהווה סיכון להופעה או להחמרה של BCRL אלא תורם לשיפור כוח השרירים בזרוע ולהורדת הסיכון לפתח BCRL (Ahmed, Thomas, Yee, & Schmitz, 2006; Harris & Niessen-Vertommen, 2000; Hayes, Reul-Hirsche, & Turner, 2009; Johansson, Tibe, Weibull, & Newton, 2005; McKenzie & Kalda, 2003; Schmitz et al., 2009).

שיטה

במאמר זה נסקרים מאמרים שפורסמו, בעקבות הדיווח המקורי על מחקר ה-PAL בנושא התעמלות לנשים עם BCRL או בסיכון ל-BCRL, במטרה להרחיב את הידע הקיים לגבי הדרכה לפעילות גופנית בטוחה. שבעה מחקרים נסקרו, שלושה מחקרי אקראי מבוקרים (randomized controlled trial) על אימון זרוע כנגד התנגדות, שלושה מחקרים על פעילות אירובית לזרוע (מחקר פיילוט אחד ושתי סדרות מקרה מבחן) וסקירה שיטתית.

תוצאות

חלק נוסף של מחקר ה-PAL (Brown, Troxel, & Schmitz, 2012) בחן את השפעת התרגול כנגד התנגדות, אצל נשים לאחר טיפולים בסרטן השד, ללא בצקת לימפטית של היד (n=154). משתתפי הניסוי שמעו הרצאה חינוכית על בצקת לימפטית. מאמני הכושר קבלו הכשרה בנושא תרגול, ביומכניקה וסימני התחלה או החמרה של בצקת לימפטית (Schmitz et al., 2009). נשים בקבוצת ההתערבות השתתפו בתוכנית אימון כנגד התנגדות במשך שנה, תחת הדרכה בחדר כושר. תוצאות המחקר הראו, כי פחות נשים

R., & Casley-Smith, J. 1997; Mosley, Piller, & Carati, 2005). בנוסף, מחקרים הראו שלפעילות גופנית השפעות נוספות, כמו שיעור הישרדות גבוה יותר, שיפור בטוח התנועה בכתף בצד המנותח, שיפור בכוח השרירים, פחות עלייה במשקל הגוף הקשורה לכימותרפיה, שיפור באיכות השינה ובתחושת הרווחה. כל אלה מביאים לשיפור באיכות החיים (Wolin, Schwartz, Matthews, Courneya, & Schmitz, 2012).

במשך שנים רבות, אסרו על נשים לאחר טיפולים בסרטן השד לבצע פעילות נמרצת של הזרוע, בגלל חשש שעומס יתר על מערכת לימפטית פגועה יגרום להופעת BCRL. במקרים רבים נשים תרגמו הנחיות אלו, כאיסור כולל של שימוש באותה יד. אי שימוש ביד מוביל לחולשת שרירים בזרוע, ובהמשך עלול להגביר סיכון לפציעה כתוצאה מנקיטת מאמץ בעת קיום הפעילויות היומיומיות הרגילות. כמו כן, חולשת שרירים בזרוע עלולה דווקא להגביר סיכון להופעת בצקת לימפטית, מאשר ביצוע פעילות באותה זרוע (Petrek, Pressman, & Smith, 2000).

מחקרים שפורסמו בין השנים 2003 ו-2009 שנסקרו במאמר של ברכה (2000), הראו כי ביצוע תרגול כנגד התנגדות מדורגת ותחת פיקוח מקצועי, אינו מהווה סיכון להופעה או להחמרה של BCRL אלא תורם לשיפור כוח השרירים בזרוע ולהורדת הסיכון לפתח BCRL (Ahmed, Thomas, Yee, & Schmitz, 2006; Harris & Niessen-Vertommen, 2000; Hayes, Reul-Hirsche, & Turner, 2009; Johansson, Tibe, Weibull, & Newton, 2005; McKenzie & Kalda, 2003; Schmitz et al., 2009).

מחקרה של Schmitz ועמיתים (2009) מתאר תוכנית אימון גופנית ללימפאדמה הקשורה לסרטן שד (Physical-Activity for Lymphedema Program (PAL)). תוכנית זו נבדקה במחקר אקראי ומבוקר הגדול ביותר אשר פורסם עד כה. המחקר מתבסס על הרציונל, שאצל אישה בסיכון ל-BCRL, פעילות גופנית לשיפור כוח השרירים בצורה הדרגתית ומפוקחת, תאפשר ביצוע פעילות גופנית רגילה בטווחים של כוח וסיבולת קיימים. כמו כן, גם המערכת הלימפטית תפעל תחת עומסים רגילים. לכן חיזוק שרירי הזרוע, עשוי למעשה להיות מגן נגד הופעת בצקת לימפטית (Schmitz, 2010). החוקרת Schmitz אף הכירה בפחד העצום בקרב אוכלוסיית הנשים שעברו טיפולים לסרטן השד, מהסיכון להופעת בצקת לימפטית, ושחשוב להרגיע ולומר לאותן נשים שניתן לבצע אימון גופני כנגד התנגדות בצורה בטיחותית.

ההתערבות במחקר ה-PAL כלל ביצוע תרגילי מתיחות, תרגילי לב-ריאה לחימום, תרגילי בטן וגב ותרגילים כנגד התנגדות, פעמיים בשבוע במשך שנה. תרגול הזרוע כלל חתירה בישיבה, לחיצת חזה, הרחקת כתפיים עם משקולות

בין הפציעות היו פגיעה בכתף, גב, ברך, יד וזיהום (erysipelas) ביד, אשר הוסבר כפי הנראה כתוצאה מחשיפה לזיהום בחדר ההלבשה. בעקבות ממצאי הסקר, בנוגע לדיווחים של מטופלות על הופעת כאב או תסמינים אחרים, החוקרים שינו חלק מהתרגילים. לדוגמא: במקום להשתמש במכונה לחיזוק שרירי הרחקה היד, התרגול בוצע כנגד משקולות יד חופשיות.

סקירה שיטתית (Kwan et al., 2011) הגיעה למסקנה, שעקב ראיות הקיימות בנוגע לאימון כנגד התנגדות על ידי נשים עם BCRL, התרגול עשוי להפחית סיכון לפתח BCRL ולא צפוי להחמיר בצקת לימפטית הקיימת ביד.

קיימים מחקרים מעטים שבדקו אימון אירובי בקרב מטופלות סרטן שד. מחקר פיילוט שכלל 18 נשים בסיכון ל-BCRL ו-5 נשים עם BCRL, כאשר היד הבריאה שימשה כביקורת (McNeely, Campbell, Courneya, & Mackey, 2009). תרגול עם מכשיר אופני ידדים בוצע במשך 20 דקות בעוצמה בינונית. הנשים עצמן בחרו אם לגרום שרוול לחץ בזמן האימון. לאחר האימון שתי הידיים עלו בנפח, אך חזרו לממדים התחלתיים לאחר שעת מנוחה, ללא הבדל בנפח בין הידיים. חלה עלייה קטנה בחלק מהתסמינים ביד הלימפטית.

שני מחקרים קטנים דיווחו על השפעת הליכה עם מוטות הליכה (pole walking) בידיים עם בצקת לימפטית. מדובר בהליכה מהירה תוך שימוש במוטות סקי, פעילות אשר מהווה אימון אירובי בעצימות גבוהה. המשתתפים לבשו שרוול לחץ ללימפאדמה ביד הלימפטית (Jonsson, & Johansson, 2009; Jonsson, & Johansson, 2014). החוקרים דיווחו על שיפור בבצקת הלימפטית בזרוע וגם בסימפטומים הנובעים ממנה, שיפור בתחושת רווחת החיים, יחד עם כמה תופעות שליליות כגון כאב, הגברת תחושת מתח ביד ונפיחות באזור כף היד.

על פי סקירה שיטתית (Kwan et al., 2011) תוכניות אימון המשלבות תרגול אירובי יחד עם תרגול כנגד התנגדות, כנראה לא מהוות סיכון אך נדרש המשך מחקר.

דיון

התוצאות של המחקרים שתוארו לעיל, משנות את ההנחיות שפיזיותרפיסטים, אחיות ורופאים נותנים לנשים לאחר טיפולים בסרטן השד. זה בא לידי ביטוי במידע זמין באתרים נפוצים ונגישים באינטרנט. באתר של האגודה האמריקנית לסרטן (American Cancer Society) ישנן המלצות לנשים לחזור לפעילות נורמלית יומיומית, וכי הימנעות מפעילות גופנית עלולה לגרום לחולשת הזרוע ולהוביל להופעת בצקת לימפטית בזרוע הפגועה. קיימת המלצה לנשים לקבל הדרכת אימון כושר מפיזיותרפיסט עם הסמכה לטיפול בלימפאדמה, או ממדריך כושר מוסמך

שהתעמלו פיתחו בצקת לימפטית. תוצאה זו מעידה על כך, שייטכן ולתרגול כנגד התנגדות של הזרוע בחדר כושר, השפעה התורמת למניעת התפתחות של בצקת לימפטית של היד.

מחקרים בתחום מדעי האימון הגופני, מצביעים על כך שיש תועלת נוספת בתרגול הרמת משקולות כבדות, בהשוואה לתרגול כנגד משקל קל בכוח השרירים, בתפקוד היום יום וברווחת החיים (Schmitz, 2010). החוקרים Cormie ועמיתים (2013) העלו שאלה לגבי מידת ההתנגדות שניתן להפעיל על הזרוע, מבלי להסתכן בהחמרת מצב הבצקת הלימפטית. הם חלקו קבוצה של 135 נשים עם BCRL לשלוש קבוצות קטנות. קבוצה אחת קבלה טיפול רגיל. השנייה ביצעה אימון יד עם עומס גבוה 75%-80% מהמשקל המירבי שהצליחו להרים 6-10 פעמים. הקבוצה השלישית עבדה בעומס נמוך, עם משקל שהיה בין 55%-65% מהמשקל המירבי שהצליחו להרים 15-20 פעמים. המאמץ במהלך אימון בעומס הגבוה תואר על ידי המשתתפות כקשה עד קשה מאד, עם דירוג של 16-12 בסולם בורג (Borg scale). סולם בורג משמש למדידת רמת העצימות של הפעילות באמצעות דירוג המאמץ, כפי שהוא נתפס בעיני הנבדק. ניתנה לכל משתתף ההחלטה אם לגרום שרוול לחץ במשך האימון. תכנית האימון כללה תרגילים כנגד התנגדות, הדומים לאלה שהיו במחקרים הקודמים.

בשלוש הקבוצות לא הופיעו תופעות לוואי, החמרת הבצקת או סימפטומים של הופעת בצקת לימפטית. כוח השרירים השתפר, כמו גם הסיבולת וטווח התנועה בכתף, אצל נשים שבצעו אימון כנגד התנגדות. בנוסף השתפרו היבטים מסוימים של איכות חיים, עבור נשים אלה. החוקרים סיכמו, כי פעילות גופנית כנגד התנגדות נמצאה בטיחותית בנשים עם BCRL, כאשר הן מתרגלות לפי הנחיות מיוחדות ותחת פיקוח. יתכן שבתוכנית ארוכת טווח היו תוצאות שונות בשלוש הקבוצות. ניתן לצפות שבנשים בקבוצת אימון כנגד משקל גבוה, שיפור כוח השריר יהיה גבוה יותר.

ממצאים חשובים נוספים של מחקר ה-PAL פורסמו על ידי Brown, Troxel & Schmitz (2012). בהתבסס על הציפיה שפגיעה עלולה להתרחש כתוצאה מאימון הרמת משקולות בחדר כושר, שנה לאחר סיום תוכנית האימון החוקרים שלחו סקר למשתתפות כדי להעריך את התרחשות פציעות שריר-שלד בתקופת המחקר. עשרה אחוזים, 8 מתוך 71 מהנשים עם BCRL שלקחו חלק באימון כנגד התנגדות, דיווחו שסבלו מפציעת שריר-שלד במהלך השנה. הסיכון להיפצע אצל נשים בסיכון ל-BCRL ועם BCRL גבוה יותר, מנשים דומות שלא מבצעות אימון כנגד התנגדות, אבל דומה לסיכון אצל נשים ללא הסטוריה של סרטן שד שהתאמנו נגד משקולות.

הלימפה שהוסרו, בריאותה הכללית, דלקות ושינויים מפרקיים, מחלות לב, מצב הריאות וכדומה. קיימת שאלה נוספת, לגבי עומס המשקל ההתחלתי באימון ועם איזו מטופלת להתחיל בהרמת המשקל הנמוך ביותר, עם מי ניתן להתחיל בהרמת משקל מרבי וכל דרגות הביניים.

סוגיה נוספת היא עטיית שרוול לחץ בזמן האימון. האם שרוול הלחץ, בזמן אימון גופני, נחוץ לאישה שעברה טיפולים לשרטון השד? האם ניתן לאפשר לכל אישה לקבל החלטה אישית לגבי השימוש בשרוול? ואם כן, לפי אילו כללים האישה תקבל את ההחלטה?

סקירה שיטתית (Kwan et al., 2011) הגיעה למסקנה, כי על סמך ראיות קיימות לא ניתן לתת המלצה ברורה לגבי השימוש בשרוול לחץ. קיימים חילוקי דעות בשאלה זאת בין המטפלים בלימפאדמה. על המטפל לקבל החלטות על בסיס ראיות מחקריות, לפי מצב המטופל, על פי ניסיונו הקליני ושכלו הישר.

באשר לשימוש בשרוול לחץ בזמן פעילות גופנית, הניסיון הקליני שלי מוביל אותי לחשוב, כי נכון לחלק את הנשים לשתי קבוצות - האחת כוללת נשים עם BCRL והשנייה כוללת נשים בסיכון להופעת BCRL.

לקבוצה בסיכון לפתח BCRL - השיקול החשוב ביותר הוא כיצד למנוע התפתחות של בצקת לימפטית. לאחר הופעתה המצב בלתי הפיך ובצקת לימפטית הינה לכל החיים. לכן לנשים בסיכון מומלץ, לדעת, להתאמן עם שרוול כאמצעי מניעה.

לנשים עם BCRL - המטרה היא למנוע החמרה ולשמור על גודל יד סביר. משמעות הביטוי "לחיות בשלום" עם בצקת לימפטית ביד הוא האיזון של איכות החיים יחד עם השמירה על ממדים סבירים של היד הלימפטית. על המטפל לעזור לנשים למצוא את האיזון בין הפעילות שהיא צריכה ורוצה לעשות, לצד הדרישות של הטיפול העצמי בבצקת. לגבי השימוש בשרוול לחץ - האישה מקבלת הדרכה למדידה עצמית של היד והנחיות לבצע מדידה לפני, מיד אחרי ביצוע אימון ללא שרוול, ושוב לאחר 24 שעות. במדידה שמדידות הזרוע לפני ואחרי 24 שעות דומות, ניתן להדריך אותה להמשיך ולתרגל ללא שרוול לחץ, אולם חשוב להמשיך לבצע מדידות ולעקוב אחר השינויים.

מסקנות

מחקרים מתמשכים אודות ההשפעה של פעילות גופנית כנגד התנגדות, בדרגות קושי מתונה, בינונית ונמרצת ותרגול אירובי, אצל נשים לאחר טיפולים בשרטון השד, משפרים את יכולתם של המטפלים לתת הדרכה מדויקת יותר. ישנן ראיות המאפשרות למטפלים להדריך נשים להיכנס לתוכניות אימון מתאימות, במטרה לשפר את הכוח ואת התפקוד של הזרוע, את תחושת הרווחה של האישה ואת התרומה למניעת

עם ידע בנושא לימפאדמה.

המצב הרצוי ביותר הינו שיתוף פעולה הדוק, בין פיזיותרפיסט לטיפול בבצקת לימפטית ובין מאמן כושר, בעת מתן תוכנית אימון כנגד התנגדות לנשים שעברו טיפולים בשרטון השד, עם או בלי בצקת לימפטית. רצוי שמאמני הכושר יעברו קורס הכשרה הכולל מידע על מניעת בצקת לימפטית, סימני התחלת הבצקת וסימפטומים, הטיפול בבצקת לימפטית ועקרונות לגבי תרגול בטיחותי עבור אוכלוסיה זאת. המאמן צריך להכיר את השפעת האימון על הזרוע, כיצד להתאים את האימון ובאילו מקרים יש להפנות את המתעמלת לפיזיותרפיסט מטפל בלימפאדמה.

על נשים לאחר טיפולים בשרטון השד, עם או בלי בצקת לימפטית, לעבור הדרכת קדם אימון ולשמור קשר עם פיזיותרפיסט המטפל בבצקת לימפטית. מטרת ההדרכה וקיום הקשר היא לשם קבלת ייעוץ וטיפול, במידה של הופעת סימנים חדשים או החמרה במצב. מדידת הנפח של שתי הזרועות וערכי אינדקס מסת גוף (body mass index) לפני שמתחילים את תוכנית האימון חשובה למעקב, מכיוון ששינויים בזרוע יכולים לנבוע מכמה סיבות, הכוללות שיפור או החמרת הבצקת הלימפטית, עלייה או ירידה במשקל הגוף, או בניית נפח שריר. ניתן ללמד נשים לעשות מדידת זרוע עצמית. מחקר שנערך לאחרונה, הראה שמדידה עצמית אכן אמינה ותקפה (Mor, Lustman, & Katz-Leurer, 2015).

על הנשים המתעמלות להזמין שרוול לחץ לזרוע, לפי מידה אישית ולחדש אותו לפי הנחיות היצרן. עליהן לגרוב את השרוול גם בין האימונים, ולהמשיך ליישם את האמצעים הנוספים לטיפול עצמי.

המחקרים החדשים מוסיפים ידע לגבי הנחיות לנשים בביצועי פעילות גופנית, לאחר טיפולים בשרטון השד, אולם מספר שאלות עדיין נותרו ללא מענה. יתכן שרוב המשתתפות במחקרים היו נשים עם מוטיבציה גבוהה להשתתף באימון כושר, וכי נשים שלא אוהבות פעילות גופנית ולא השתתפו במחקרים גם לא הוצגו כראוי. אולי תגובותיהן לאימון שונה ממה שתועד עד כה.

כמו כן, לא ידוע האם דרגות חומרה שונות של בצקת לימפטית, מגיבות באופן דומה לאימון כנגד התנגדות, וכן, אם החומרה של בצקת לימפטית מייצגת את רמת התפקוד של המערכת הלימפטית הפגועה, סביר להניח, שנכון להתאים את דרגת הקושי של האימון לדרגה ולחומרה של הבצקת הלימפטית.

אין ספק, שתוכנית הפעילות הגופנית צריכה להיות מותאמת אישית ומתחשבת בגורמים, כגון הכושר האישי של האישה, דפוסי הפעילות הגופנית הרגילים, העדפות אישיות, סוג הניתוח שהאישה עברה, מספר קשריות

Harris, S., & Niessen-Vertommen, J. (2000). Challenging the myth of exercise-induced lymphedema following breast cancer: a series of case reports. *Journal of Surgical Oncology*, 74, 95–99.

Hayes, S., Reul-Hirsche, H., & Turner J. (2009). Exercise and Secondary Lymphedema: Safety, potential benefits, and research issues. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(3), 483-489.

Johansson, J., & Piller, N. (2007). Weight bearing exercise and its impact on arm lymphoedema. *Journal of Lymphoedema*, 2(1), 15-22.

Johansson, K., Tibe, K., Weibull, A., & Newton, R. C. (2005). Low intensity resistance exercise for breast cancer patients with arm lymphedema with or without compression sleeve. *Lymphology* 2005; 38(4), 167–180.

Jonsson, C., & Johansson, K. (2009). Pole walking for patients with breast cancer-related arm lymphedema. *Physiotherapy & Theory Practice*, 25(3), 165-173.

Jonsson, C., & Johansson, K. (2014). The effects of pole walking on arm lymphedema and cardiovascular fitness in women treated for breast cancer: a pilot and feasibility study. *Physiotherapy & Theory Practice*, 30(4), 236–242.

Kwan, M., Cohn, J., Armer, J., Stewart, B., & Cormier, J. (2011). Exercise in patients with lymphedema: A systematic review of the contemporary literature. *Journal of Cancer Survivorship*, 5(4), 320-336.

Kwan, W., Jackson, J., Weir, L. M., Dingee, C., McGregor, G., & Olivotto, I. A. (2002). Chronic arm morbidity after curative breast cancer treatment: prevalence and impact on quality of life. *Journal of Clinical Oncology*, 20(20), 4242-4248.

McKenzie, D. C., & Kalda, A. L. (2003). Effect of Upper Extremity Exercise on Secondary Lymphedema in Breast Cancer Patients: A Pilot Study. *Journal of Clinical Oncology*, 21(3), 463-466.

McNeely, M., Campbell, K., Courneya, K., & Mackey, J. R. (2009). Effect of Acute Exercise on Upper-Limb Volume in Breast Cancer Survivors: A Pilot Study. *Physiotherapy Canada*, 61, 244-251.

Mor, T., Lustman, A., & Katz-Leurer, M (2015). Self-measurement of upper extremity volume in women post-breast cancer: reliability and validity study. *Physiotherapy & Theory Practice*, 31(4), 283-287.

התפתחות בצקת לימפטית בזרוע בעתיד. על מאמני כושר לעבור הכשרה ייחודית באימון נשים לאחר טיפול בסרטן השד, ולעבוד בשיתוף פעולה הדוק עם פיזיותרפיסטים המטפלים בנשים עם BCRL. אין מספיק מידע לגבי הנחיות לשימוש בשרוול לחץ בזמן פעילות גופנית ויש להדריך את המטופלת על סמך ידע עדכני, ניסיון קליני ושכל ישר. מחקר נוסף נדרש על מנת לספק תשובות לגבי השימוש בשרוול לחץ בזמן אימון, סוגים שונים של אימון, תגובת המערכת הלימפטית הפגועה והתאמת תוכנית אימון אישית.

מקורות

ברכה, ג'. (2012). השפעת תרגול על החזר לימפטי בגף העליון של שורדי סרטן שד - עדכון. כתב עת הפיזיותרפיה, 12(1), 8-3.

הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (2013). שנתון סטטיסטי לישראל. http://www.cbs.gov.il/shnaton64/st06_13.pdf.

Ahmed, R., Thomas, W., Yee, D., & Schmitz K. (2006). Randomized controlled trial of weight training and lymphedema in breast cancer survivors. *Journal of Clinical Oncology*, 24, 2765-2772.

American Cancer Society. *Breast Cancer Facts & Figures 2013-2014*. Atlanta: American Cancer Society, Inc. 2013.

Brown, J., Troxel, A., & Schmitz K. (2012). Safety of weightlifting among women with or at risk for breast cancer-related lymphedema: musculoskeletal injuries and health care use in a weightlifting rehabilitation trial. *Oncologist*, 17, 1120–1128.

Cancer Research UK. (2012). *World cancer burden*. http://publications.cancerresearchuk.org/downloads/Product/CS_REPORT_WORLD.pdf

Casley-Smith, J. R., & Casley-Smith, J. (1997). *Modern treatment for lymphedema* (5th ed.) (pp 131-229, 188, 195-203, 253-257, 102-110). The Lymphedema Association of Australia Inc.

Cormie, P., Pumpa, K., Galvao, D., Turner, E., Spry, N., Saunders, C., Zissiadis, Y., & Newton, R. (2013). Is it safe and efficacious for women with lymphedema secondary to breast cancer to lift heavy weights during exercise: a randomized controlled trial. *Journal of Cancer Survivorship*, 7(3), 413-424.

Fu, M. R., & Rosedale, M. (2009). Breast cancer survivors' experiences of lymphedema-related symptoms. *Journal of Pain Symptom Management*, 38(6), 849–859.

the American Medical Association, 304(24), 2699-2705.

Schmitz, K., Ahmed, R. L., Troxel, A., Cheville, A., Smith, R., Lewis-Grant, L., . . . Greene, Q. P. (2009). Weight lifting in women with breast-cancer-related lymphedema. *New England Journal of Medicine*, 361, 664-673.

Schmitz, K. H. (2010). Balancing lymphedema risk: exercise versus deconditioning for breast cancer survivors. *Exercise and Sport Sciences Review*, 38(1), 17-24.

Wolin, K. Y., Schwartz, A. L., Matthews, C. L., Courneya, K. S., & Schmitz, K. H. (2012). Implementing the exercise guidelines for cancer survivors. *Journal of Support Oncology*, 10(5), 171-177.

Mosley, A. L., Piller, N. B., & Carati, C. J. (2005). The effect of gentle arm exercise and deep breathing on secondary arm lymphedema. *Lymphology*, 38, 136-145.

Petrek, J. A., Pressman, P. I., & Smith, R. A. (2000). Lymphedema: current issues in research and management. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 50, 292-307.

Ridner, S. (2000). The psycho-social impact of lymphedema. *Lymphatic Research & Biology*, 7(2), 109-112.

Schmitz, K. H., Ahmed, R. L., & Troxel, A. B., Cheville, A., Lewis-Grant, L., Smith, R., . . . Chittams, J. (2010). Weight lifting for women at risk for breast cancer-related lymphedema a randomized trial. *The Journal of*

