

כללי ניבוי קליניים לזיהוי מטופלים הסובלים מכאבי צוואר כרוניים

שיגיבו היטב לטיפול בתרגול אירובי

אמירה דאהר

חיבור לשם קבלת התואר "דוקטור לפילוסופיה"

אוניברסיטת חיפה

הרשות ללימודים מתקדמים

הועדה הכלל אוניברסיטאית לתלמידי מחקר

דצמבר, 2018

**כללי ניבוי קליניים לזיהוי מטופלים הסובלים מכאבי צוואר כרוניים
שיגיבו היטב לטיפול בתרגול אירובי**

מאת: אמירה דאהר

בהנחיית: ד"ר גליה דר

פרופ' רפאל כראל

חיבור לשם קבלת התואר "דוקטור לפילוסופיה"

אוניברסיטת חיפה

הרשות ללימודים מתקדמים

הועדה הכלל אוניברסיטאית לתלמידי מחקר

דצמבר, 2018

מאושר ע"י  **תאריך** 09-12-2018

מאושר ע"י 
 **תאריך** 09-12-2018

מאושר ע"י _____ **תאריך** _____
(יו"ר הועדה הכלל אוניברסיטאית לתלמידי מחקר)

הקדשה

עבודה זו מוקדשת באהבה להורי

אבי, איברהים אגבריה ז"ל

אמי, סמיחה אגבריה, תבדל לחיים ארוכים!

שחינכו אותי לאהבת הידע וההשכלה!

תודות

אני מבקשת להודות על הזכות שניתנה לי ללמוד, לחקור ולהגיע לסיום מסע מחקרי זה.

בראש ובראשונה, תודתי למנחי העבודה:

ד"ר גלי דר ופרופ' רפאל כראל, על שהאירו את דרכי במקצועיות ובמסירות אין קץ ואין ביכולתי להביע במלים את הערכתי הרבה אליהם.

תודה לד"ר עדנה גוטמן על התמיכה והליווי בעיבודים הסטטיסטיקה.

תודה למוסד לביטוח הלאומי ולעמותה לקידום הפיזיותרפיה על תמיכתם בלימודים המתקדמים באוניברסיטת חיפה ועל המילגה הכספית לה זכיתי.

תודה כנה לכל חברי המחלקה לפיזיותרפיה בשירותי בריאות כללית, שקיבלו אותי בחום לכל אורך הדרך.

תודה לכל הפיזיותרפיסטים שהתגייסו ברצון והשתתפו במחקר;

תודות לכל המטופלים היקרים שהתגייסו במחקר והתמידו עד לסיומו!

תודה לחברתי היקרה צביה מלבין על העזרה והתמיכה.

ותודה ענקית לבן זוגי היקר מוחמד ובני היקרים: דאהר, סלאח ועבד שתמכו בי לאורך כל המסע והמתינו באהבה ובסבלנות רבה!

תוכן עניינים

VI.....	תקציר
XI.....	רשימת טבלאות
XIII.....	רשימת איורים
XV.....	Abbreviation Glossary
1.....	1. מבוא
1.....	2. רקע מדעי וסקירת ספרות
2.....	2.1. אפידמיולוגיה של כאבי צוואר
2.....	2.2. Non-Specific Neck Pain
3.....	2.3. גורמי סיכון לכאבי צוואר
3.....	2.4. כאבי צוואר, בריאות כללית ופרוגנוזה
3.....	2.5. טיפולי פיזיותרפיה בכאבי צוואר וכללי ניבוי קליניים - Clinical Prediction Rule
4.....	2.5.1. תהליך פיתוח CPR
6.....	2.5.2. טיפול בכאבי צוואר באמצעות תרגילים
6.....	2.6. פ"ג אירובית
6.....	2.6.1. השפעת פ"ג אירובית על הבריאות
7.....	2.6.2. פעילות גופנית אירובית כטיפול בכאבי צוואר
7.....	2.6.3. ההשפעות הפיזיולוגיות של פעילות גופנית על כאבי צוואר
8.....	2.6.4. ההמלצות לפעילות גופנית אירובית
9.....	2.7. הקשר בין חרדה והימנעות מתנועה לכאבי צוואר כרוניים
9.....	2.8. הקשר בין אורח חיים ישבני ("Sedentary life") לבין כאבי צוואר
10.....	2.9. כאבי ראש - Cervicogenic Headache
10.....	2.9.1. תרגילים לטיפול בכאבי ראש
10.....	2.9.2. פעילות גופנית אירובית כטיפול בכאבי ראש
12.....	3. רציונל וחשיבות המחקר
13.....	4. מטרות והשערות של המחקר
13.....	4.1. מטרות המחקר
13.....	4.1.1. מטרות כלליות
13.....	4.1.2. מטרות ספציפיות
14.....	4.2. השערות המחקר
14.....	5. שיטות המחקר
14.....	5.1. שלב ראשון: אפידמיולוגיה של כאבי צוואר
14.....	5.1.1. סוג המחקר: מחקר רטרוספקטיבי- תיאורי
14.....	5.1.2. הליך המחקר
15.....	5.2. שלב שני: מחקר פרוספקטיבי קליני מבוקר Prospective RCT

15	5.2.1. אוכלוסיית המחקר
15	5.2.2. גיוס אוכלוסיית המחקר ושיטת הדגימה
15	5.2.3. אוכלוסיית המחקר לפי קבוצות המחקר
16	5.2.4. קריטריוני הכללה והוצאה מהמחקר
17	5.2.5. מטופלים שהוצאו מהמחקר בגלל אי עמידה בקריטריונים של הכללה במחקר
17	5.2.6. גודל מדגם
17	5.2.7. רנדומיזציה
18	5.3. מהלך המחקר הקליני מבוקר
18	5.3.1. הליך המחקר
20	5.3.2. Blinding - סמיות
21	5.3.3. הפיזיותרפיסטים המשתתפים במחקר
21	5.4. כלי המחקר
21	5.4.1. שאלונים
23	5.4.2. עקיבות פנימית של השאלונים
23	5.4.3. בדיקה פיזיקלית / קלינית
24	5.4.4. Reliability of Physical Examination Tests – מהימנות הבדיקה הפיזיקלית
25	5.5. ההתערבות- תכנית הטיפול
25	5.5.1. תרגילי חיזוק ומתיחות לשרירי הצוואר
26	5.5.2. תכנית אימון אירובית (קבוצת המחקר)
27	5.5.3. הרציונל לבחירת אופני כושר לאימון האירובי
28	5.5.4. הרציונל לבחירת טיפול בעיסוי
28	5.6. מעקב - Follow up
28	5.7. הגדרת המשתנים
28	5.7.1. הגדרת משתני תוצאה מרכזיים (משתנים תלויים)
29	5.7.2. הגדרת משתנים בלתי תלויים
29	5.7.3. משתנים מתערבים פוטנציאליים - Confounders
29	5.8. שיטות לעיבוד הנתונים
32	6. פרק התוצאות
32	6.1. אפידמיולוגיה של כאבי צוואר
33	6.1.1. ההפניות לפיזיותרפיה בשירותי בריאות כללית בתקופה 2009-2014 לפי אבחנה
34	6.1.2. התפלגות ההפניות לפי מתווה התלונות
35	6.1.3. הפניות על רקע Whiplash Injury
35	6.1.4. הפניות לפיזיותרפיה לפי מין
36	6.1.5. התפלגות שיעורי המצאות הפניות (PR) לכאבי צוואר וכאבי גב תחתון לפי גיל ומין
41	6.1.6. התערבויות (טיפול) בפיזיותרפיה עבור כאבי צוואר וגב תחתון בשירותי בריאות כללית
42	6.2. מחקר פרוספקטיבי קליני מבוקר

42	6.2.1. מאפייני אוכלוסיית המחקר
42	6.2.1.1. מאפיינים סוציו דמוגרפים של אוכלוסיית המחקר
43	6.2.1.2. מאפייני רקע קליניים ותעסוקתיים
45	6.2.2. תוצאות הבדיקה הקלינית
58	6.2.3. תוצאות שאלוני תפקוד וכאב
65	6.2.4. נשירה מהמחקר
68	6.2.5. מעקב בטווח הארוך
68	6.2.5.1. שימוש בתרופות
70	6.2.5.2. כאבי ראש - Cervicogenic Headache
72	6.2.5.3. עוצמת כאב לפי VAS
74	6.2.5.4. תרגול צוואר
76	6.2.5.5. אימון אירובי
77	6.2.5.6. שאלון GROC
79	6.2.5.7. הצלחה/ אי הצלחה בטיפול עפ"י שאלון GROC
82	6.2.5.8. קשר בין הצלחה בטיפול והתמדה בתרגול
83	6.3. בדיקת השערות המחקר
84	6.3.1. השערה ראשונה
85	6.3.2. השערה שנייה
87	6.3.3. השערה שלישית
87	6.3.4. השערה הרביעית
88	6.3.4.1. הגדרת כללי ניבוי קליניים
88	6.3.4.1. הגדרת כללי ניבוי קליניים חדשים לטיפול בעזרת תרגול אירובי
	6.3.4.2. הגדרת כללי ניבוי קליניים חדשים לטיפול בעזרת תרגול צווארי (קבוצה ללא פעילות אירובית)
92	6.4. סיכום תוצאות עיקריות
98	6.4.1. אפידמיולוגיה של כאבי צוואר
98	6.4.2. מחקר פרוספקטיבי קליני מבוקר - Prospective RCT (122 נבדקים)
102	7. דיון
102	7.1. אפידמיולוגיה תיאורית של כאבי צוואר וגב תחתון
106	7.2. מחקר פרוספקטיבי קליני מבוקר - Prospective RCT
118	7.3. אימון אירובי ושאלון ה- "Work Ability Index (WAI)"
118	7.4. כאבי ראש
120	8. סיכום ומסקנות
124	9. השלכות קליניות
125	10. חוזק ומגבלות המחקר
125	10.1. חוזק המחקר

126	10.2 מגבלות המחקר והמלצות למחקרים עתידיים
128	References
147	רשימת נספחים:
147	נספח 1: טופס הסכמה מדעת
151	נספח 2: אישור ועדת האתיקה הפקולטטית – אוניברסיטת חיפה
152	נספח 3: אישור ועדת הלסינקי של שירותי בריאות כללית
154	נספח 4: שאלון נתונים סוציו דמוגרפים
160	נספח 5: סקאלה גלובלית לדירוג שינוי (GROC)
161	נספח 6: דיאגרמת גוף וסולם דירוג כאב (VAS)
162	נספח 7: Neck Disability Index (NDI) שאלון תפקוד צווארי
165	נספח 8: שאלון Fear Avoidance Beliefs Questionnaire (FABQ)
166	נספח 9: שאלון Work Ability Index (WAI)
169	נספח 10: בדיקה פיזיקלית – Physical Examination
181	נספח 11: התערבות (טיפול)
185	נספח 12: רשימת תרגילים לתרגול בבית
187	נספח 13: יומן שבועי לתרגול צווארי בבית
188	נספח 14: יומן שבועי לתרגול אירובי בבית
189	נספח 15: מעקב טלפוני 3 ו- 6 חודשים לאחר הטיפול
190	נספח 16: תוצאות בדיקה קלינית
193	נספח 17: מתאמים בין מאפייני רקע (גיל, מין, BMI, משך הכאב) לבין משתני תוצאה

כללי ניבוי קליניים לזיהוי מטופלים הסובלים מכאבי צוואר כרוניים שיגיבו היטב לטיפול בתרגול אירובי

אמירה דאהר

תקציר

רקע

שכיחות כאבי צוואר עולה בהתמדה בשני העשורים האחרונים והיא מהווה כיום את הגורם השני לכאב שמקורו במערכת השלד-שריר, אחרי כאבי גב תחתון. שכיחות כאבי צוואר באוכלוסייה הכללית, במשך חיי אדם, נעה בין 22% ל-70%. אחת הבעיות בהתאמת טיפולי פיזיותרפיה לכאבי צוואר, קשורה לעובדה כי הסובלים מכאבי צוואר אינם מהווים קבוצה הומוגנית אלא הטרוגנית. בשנים האחרונות התפתחה שיטת סיווג המספקת אמצעי לפירוק קבוצה גדולה לתתי-קבוצות הומוגניות יותר, בהתבסס על נתוני בדיקה. הליך זה נקרא "כללי ניבוי קליניים" (Clinical Prediction Rule - CPR). כללי ניבוי קליניים מכמתים את הסבירות לקיום תוצאה כלשהי, בהתאם לקיום או העדר ממצאים שונים. הכללים מהווים כלי עזר בידי קלינאים על מנת לקבל החלטות באשר לאבחנה, פרוגנוזה ובחירת שיטת הטיפול המתאימה ביותר. תרגילי צוואר הם שיטת טיפול מקובלת בכאבי צוואר כרוניים. קבוצות מחקר שטופלו ע"י תרגילי צוואר, הראו יתרון על פני קבוצות טיפול אחרות. לאחרונה הוגדרו כללי ניבוי קליניים (CPRs) ע"י Hanney ועמיתיו (2013), לזיהוי מטופלים המתלוננים על כאבי צוואר כרוניים שיגיבו היטב לטיפול באמצעות תרגילים לצוואר. אולם בתוך כללי הניבוי שהוגדרו אין התייחסות לטיפול המבוסס על פעילות גופנית (פ"ג) אירובית.

פ"ג אירובית הוכחה כיעילה כמעט בכל תחומי הבריאות. ספציפית בכאבי שריר שלד מחקרים שונים מספקים ראיות מהימנות כי פעילות אירובית למטופלים הסובלים מכאבי גב תחתון כרוניים יעילה בהפחתת כאב ובשיפור בתפקוד הפיזי והפסיכולוגי. הערכתנו שפעילות גופנית אירובית תהיה יעילה גם בטיפול בכאבי צוואר כרוניים נשענה על עדויות אלו כמו גם על מחקרים אשר הציגו את השפעתה האנלגטית פיזיולוגית של פעילות גופנית אירובית על כאב בכלל. לאור ההטרוגניות הרבה באוכלוסיית הסובלים מכאבי צוואר כרוניים ראינו חשיבות עליונה בחיפוש אחר סימנים וסימפטומים אשר ינבאו הצלחה בטיפול באמצעות פ"ג אירובית בטווח הקצר והארוך, ואשר יגדירו את מאפייני המטופלים אשר יוכלו להיתרם משמעותית מהתערבות זו.

שלבי המחקר ומטרותיו

שלב ראשון: אפידמיולוגיה של כאבי צוואר

מטרה: לבדוק שיעור המצאות (Prevalence Rate) כאבי צוואר בקרב אוכלוסיית המבוטחים של שירותי בריאות כללית (המופנית לטיפול פיזיותרפיה) בתקופה 2009-2014 לפי קבוצת גיל ומין.

שלב שני: מחקר קליני פרוספקטיבי מבוקר - RCT- Prospective Randomized Controlled Trial

מחקר קליני מבוקר שיבדוק השפעת תכנית טיפול המבוססת על פ"ג אירובית (כתוספת לטיפול המבוסס על תרגילים לצוואר) בקרב מטופלים עם כאבי צוואר כרוניים הפונים לטיפול במכוני הפיזיותרפיה של שירותי בריאות כללית במחוז צפון ומחוז חיפה וגליל מערבי.

מטרות עיקריות של המחקר הקליני:

1. לבדוק האם הוספת פ"ג אירובית לפרוטוקול הטיפול (המבוסס על תרגילים לצוואר) תגדיל את שיעור הצלחת הטיפול במטופלים עם כאבי צוואר כרוניים, בטווח הקצר והארוך (3 ו-6 חודשים לאחר סיום הטיפול).
2. לבדוק האם מטופלים בקבוצת ה- CPR positive (ע"פ כללי הניבוי של Hanney et al) יגיבו טוב יותר לטיפול בתרגילי צוואר לעומת מטופלים בקבוצת CPR negative, ללא קשר לסוג ההתערבות הנוספת (האירובית / ביקורת), בטווח הקצר והארוך.
3. לבדוק האם מטופלים המוגדרים CPR Positive (ע"פ כללי הניבוי של Hanney et al) יגיבו טוב יותר לתכנית טיפול המבוססת על פעילות גופנית אירובית (בנוסף לתרגילי צוואר) לעומת מטופלים המוגדרים CPR Positive ביקורת (תרגילי צוואר ללא פעילות אירובית) בטווח הקצר ובטווח הארוך.
4. לבדוק האם ניתן להוסיף כללי ניבוי קליניים (CPRs) חדשים לזיהוי קבוצת מטופלים עם כאבי צוואר כרוניים לא ספציפיים, העשויים להגיב טוב לתכנית טיפול המבוססת על פ"ג אירובית.

שיטה

אוכלוסיית המחקר: 139 נבדקים בטווח הגילאים 30-70 שפנו לטיפול פיזיותרפיה עם הפניה לטיפול בכאבי צוואר כרוניים במכוני הפיזיותרפיה במחוזות צפון, חיפה וגליל מערבי.

הליך המחקר: לאחר בדיקת סינון שקבעה את התאמתם לכללי ההכללה למחקר וקביעת סטטוס כללי הניבוי שלהם (CPR Negative / Positive) ע"פ כללי הניבוי של Hanney ועמיתיו (2013), חולקו המטופלים באופן רנדומלי לשתי קבוצות: קבוצה בה נתנו תרגילים ספציפיים לצוואר (קבוצת הביקורת), וקבוצת מחקר, אשר בה, בנוסף לתרגילים ספציפיים לצוואר קבלו המטופלים אימון אירובי (לפי פרוטוקול מובנה). בכל אחת מהקבוצות היו נבדקים המקיימים את כלל הניבוי (+CPR) וכאלו שאינם מקיימים אותו (-CPR). האינטראקציה בין סוגי ה- CPR (Negative / Positive) לבין קבוצת הטיפול (אירובי/ ביקורת) הניבה למעשה 4 קבוצות: (1)קבוצת CPR positive - אירובי, (2)קבוצת CPR positive - ביקורת, (3) קבוצת CPR negative - אירובי, (4) קבוצת CPR negative - ביקורת.

הטיפול של כלל הקבוצות כלל בין 8 ל- 10 מפגשים במהלך כ- 6 שבועות (פעמיים בשבוע) וכן תכנית מובנית לתרגול בבית. הבקרה על התרגול נעשתה בעזרת "יומן פעילות גופנית שבועי" ("exercise diary at follow up").

משתני תוצאה עיקריים:

1. "הצלחה" ו-"אי הצלחה" בטיפול (ע"פ שאלון לדיווח עצמי "Global Rating of Change")
(GROC): תוצאה מוצלחת הוגדרה כציון של (+5) ומעלה בשאלון GROC, (ציון של (+5)
על פי GROC מעיד על "שינוי משמעותי לטובה"). המשתנה נבדק בסוף טיפול, ושלושה
וששה חודשים לאחר סיום הטיפול.
2. בטווח הקצר, בסיום טיפול, נבדקו: בדיקה פיזיקלית, ציון כולל של הערכה עצמית
לשאלונים, דווח על כאבי ראש וצריכת תרופות אנלגטיות ואנטי דלקתיות.
3. בטווח הארוך (3 ו-6 חודשים לאחר סיום הטיפול), נבדקו: ציון כולל של הערכה עצמית
(של סימפטומים) על פי שאלונים, דיווח על כאבי ראש וצריכת תרופות אנלגטיות.

עיבוד סטטיסטי

ההבדלים בין קבוצות המחקר לפני ואחרי הטיפול נבדקו בעזרת מבחן Chi square (עבור
משתנים קטגוריאליים) ומבחני (F), מבחני שונות מסוג ANOVA, בעבור משתנים רציפים.
כאשר המשתנים התלויים הוגדרו כציון סופי בשאלונים ובדיקה פיזיקלית בסוף הטיפול.
המשתנים הבלתי תלויים הוגדרו כסוג הטיפול (אירובי/ביקורת) וסטטוס כלל הניבוי (CPR
חיובי/שלילי). השפעת האינטראקציה בין סוג הטיפול (אירובי/ביקורת) לסטטוס כלל הניבוי
(CPR- חיובי/שלילי) נבחנה על מנת לאמת או לשלול את השערות המחקר.

לאחר שהוגדר המשתנה "הצלחה/אי הצלחה בטיפול" על פי מדד GROC. נערכו מבחני Z
לבדיקת הבדלים בגורם "הצלחה בטיפול" בין כל שתי תתי קבוצות של המחקר בשלוש נקודות
הזמן (סיום טיפול, 3 ו-6 חודשים לאחר סיום הטיפול).

גורמים מנבאים הצלחה בטיפול נבדקו בעזרת ניתוחי T-Test למדגמים בלתי תלויים, עבור
משתני המחקר, בין מי שסווגו כבעלי תוצאה "מוצלחת" לבין מי שסווגו כבעלי תוצאה "לא
מוצלחת". כמו כן, נערכו ניתוחי חי בריבוע עבור משתנים קטגוריאליים.

חושבו עקומות ROC למשתנים רציפים, ונקבעו בהתאם נקודות חיתוך עבור משתנים שנמצאו
בקשר מובהק עם הצלחה בטיפול. רגישות (Sensitivity), סגוליות (specificity), יחס סבירות
חיובי ויחס סבירות שלילי (positive and negative likelihood ratios) חושבו עבור כל אחד
מהמשתנים. במטרה לזהות את המשתנים המנבאים הצלחה נערך ניתוח רגרסיה לוגיסטית
בצעדים אחורנית (Backward entry logistic regression). נבנו מודלים על מנת לבחון את יכולת
הניבוי של כל אחד מהמשתנים שנמצאו מובהקים בחישוב עקומות ROC.

ממצאים עיקריים

אפידמיולוגיה תיאורית

שיעור ההפניות לפיזיותרפיה בשל כאבי צוואר מכלל ההפניות לפיזיותרפיה בשירותי בריאות
כללית, בתקופה 2009-2014, הוא 11.1%.

שיעור המצאות (PR -Prevalence Rate) הפניות לפיזיותרפיה בשל כאבי צוואר בקרב אוכלוסיית
המבוטחים בכללית הינו 1.1% (מכלל המבוטחים מעל גיל 20).

מחקר פרוספקטיבי קליני מבוקר - Prospective RCT

- גיוס נבדקים למחקר התבצע בתקופה שבין יוני 2015 ועד מרץ 2017 (22 חודשים). מתוך 139 נבדקים שגויסו למחקר, 122 נבדקים סיימו את הטיפולים ובדיקות המעקב.
- רוב המשתתפים במחקר השתפרו במרבית המדדים, ללא קשר לחלוקה לקבוצות. בטרם ההתערבות מחצית מן הנבדקים במחקר צרכו תרופות משככות כאבים, ואילו רק כעשירית מהם צרכו אותן בסיום הטיפול. מטופלים בודדים צרכו תרופות לאחר 3 ו-6 חודשים.

קבוצה אירובית לעומת קבוצת ביקורת

- **בטווח הקצר** לא נמצא הבדל מובהק בין הקבוצה האירובית לעומת קבוצת הביקורת במידת ההצלחה בטיפול (ע"פ GROC).
- **בטווח הארוך** (3 ו-6 חודשים לאחר הטיפול) מידת ההצלחה בטיפול (עפ"י GROC) הייתה גבוהה יותר בקבוצות האירוביות לעומת הקבוצות ללא פעילות אירובית. אף בקרה על "מידת התרגול העצמאי" שהנבדקים ביצעו בבית הותירה את ההבדלים לאחר 3 ו-6 חודשים מובהקים. כמו כן, הדיווח על כאבי ראש היה גבוה בקבוצות הביקורת מאשר בקבוצות האירוביות.
- שיעור המדווחים על כאבי ראש בכל נקודות הזמן, בסיום טיפול, 3 חודשים ו-6 חודשים לאחר מכן, היה נמוך בקבוצות האירוביות לעומת קבוצות הביקורת.

קבוצת ה- CPR positive לעומת קבוצת CPR negative (ע"פ Hanney et al)

- ללא קשר לסוג ההתערבות (אירובי/ ביקורת), לא נמצא הבדל במידת ההצלחה בטיפול (עפ"י GROC) בין קבוצת CPR positive לבין קבוצת CPR negative, הן בטווח הקצר והן בטווח הארוך. הבקרה על "מידת התרגול העצמאי" שהנבדקים ביצעו בבית ביטלה את ההבדלים המובהקים שנמצאו תחילה בין הקבוצות, נמצא כי מטופלים שתרגלו יותר השתפרו יותר ללא קשר לחלוקה של CPR.

קבוצת ה- CPR positive אירובי לעומת קבוצת CPR positive ביקורת (ע"פ Hanney et al)

- בטווח הקצר, בסיום טיפול, לא נמצא הבדל במידת ההצלחה בטיפול (ע"פ GROC) בין קבוצת CPR positive אירובי לבין קבוצת CPR positive ביקורת. מנגד, נמצאו הבדלים בין הקבוצות בתוצאות הבדיקות הסובייקטיביות והתפקודיות (NDI, FABQ, VAS), כך שמידת השיפור בקבוצת ה- CPR positive אירובי נמצאה גדולה יותר ביחס לשיפור בקבוצת CPR positive ביקורת.

כללי ניבוי קליניים

מאחר ותוצאות המחקר הנוכחי לא הראו הבדלים מובהקים בדיווחים על ההצלחה בטיפול (ע"פ GROC), בין שתי קבוצות ה- CPR החיובית והשלילית אשר התבססו על מחקרם של האני וחבריו, המחקר הנוכחי ניסה לאפיין את הנבדקים שנתרמו מן הטיפול האירובי לעומת אלו שלא נתרמו ממנו, ואף הציע כללי ניבוי קליניים (CPR) חדשים.

CPR - קבוצת ביקורת (תרגילים ספציפיים לצוואר)

- בניית מודל הרגרסיה נמצאו שלושה כללי ניבוי חדשים: (1) **זמן מתחילת הכאב** – קטן או שווה ל- 6 חודשים (2) **ללא - כאב ראש**. (3) **shoulder protraction חיובי**. בסיום

טיפול, כאשר נכחו שלושת המנבאים המובהקים, הסיכוי להצלחה בטיפול עמד על 86%. שלושת המנבאים הללו שהוגדרו בסיום טיפול, נשארו תקפים גם לאחר 6 חודשים. לאחר 6 חודשים, בנוכחות שניים משלושת המנבאים, הסיכוי להצלחה בטיפול עמד על 62%.

CPR - קבוצה אירובית

- **בניתוחי מודל הרגרסיה נמצאו שלושה כללי ניבוי קליניים חדשים: (1) זמן מתחילת הכאב – קטן או שווה ל-6 חודשים, (2) סיבולת DNF – גדולה או שווה ל-18 שניות, (3) ללא-referral pain.** כאשר 2 מתוך 3 המאפיינים הנ"ל מתקיימים, סטטוס כלל הניבוי נחשב חיובי ושיעור ההצלחה בטיפול באמצעות תרגול אירובי עמד על ל-84%. **כללי ניבוי אלו נמצאו תקפים גם לאחר חצי שנה** מתום הטיפול. כעבור חצי שנה, הסיכוי להצלחה בנוכחות שניים משלושת המנבאים, נחשב לחיובי והוא עומד על 87% הצלחה.

מסקנות המחקר ויישומים קליניים:

המחקר הנוכחי הוכיח כי הוספת פעילות גופנית אירובית לטיפול המבוסס על תרגול ספציפי לצוואר משפרת את מדדי התוצאה במטופלים עם כאבי צוואר כרוניים ובעיקר משפרת את תוצאות הטיפול לאורך זמן. ההתמדה בתרגול היא כלי מפתח להצלחה בטיפול מסוג זה. חשוב להדגיש כי השפעתה המובהקת של פ"ג אירובית על תוצאות הטיפול הייתה בטווח הבינוני והארוך בלבד. כלומר מטופלים צריכים להתמיד בפעילות לאורך זמן על מנת לקבל תוצאות. המחקר אף הגדיר כללי ניבוי קליניים לזיהוי מטופלים שיגיבו טוב יותר לתכנית טיפול של אימון אירובי.

ממצאי המחקר הנוכחי תומכים בממצאי מחקרים קודמים אשר הוכיחו כי טיפול המבוסס על תרגול ספציפי לצוואר הינו טיפול יעיל בכאבי צוואר כרוניים. מטופלים שתרגלו יותר השתפרו יותר ללא קשר לחלוקה של CPR (ע"פ האני ועמיתיו). אחוז ההצלחה בקרב מי שתרגלו גבוה מאחוז ההצלחה בקרב מי שלא תרגלו, בשלוש נקודות הזמן (סיום טיפול, 3 ו-6 חודשים). מסקנה חשובה הנובעת מתוצאה זו היא חשיבות ההתמדה בתרגול. בסופו של דבר, מי שתרגל יותר השתפר יותר.

תוצאות המחקר אפשרו דיון מחדש וניסיון לדייק את כללי הניבוי הללו ואף הציעו כללי ניבוי קליניים חדשים. המשתנים המנבאים שהוצעו במחקר הנוכחי הם פשוטים וקלים לשימוש בפרקטיקה הקלינית. הם יכולים להיות כלי עזר בידי קלינאים על מנת לקבל החלטות באשר לבחירת המטופלים שיכולים להתאים לשיטת טיפול זו. אך לפני ההמלצה לשימוש ב-CPRs שהצענו במחקר הנוכחי, יש צורך לאמת את התוצאות באמצעות תיקוף, כדי להבטיח שתוצאות דומות משוכפלות באוכלוסייה שונה של חולים.

יישומים קליניים: תפיסת הטיפול בכאבי צוואר כרוניים, שכללה עד כה התערבויות פרמקולוגיות וטיפולים ספציפיים לצוואר, ראוי שתתרחב ותכלול פעילות אירובית מבוקרת. הרחבה שכזו עשויה לייצר לאורך זמן הקלה בכאב, שיפור באיכות החיים, ויציאה ממעגל הכאב הכרוני.

רשימת טבלאות

- טבלה 1:** התפלגות אוכלוסיית המחקר לפי קבוצות ותתי קבוצות 16
- טבלה 2:** מבחן מהימנות Inter Rater Reliability עבור הבדיקה הפיזיקלית 24
- טבלה 3:** התפלגות ההפניות לטיפול פיזיותרפיה לפי מספר ושיעור (%) בשל כאבי צוואר, כאבי גב תחתון והפניות אחרות בשנה, בתקופה 2009-2014 (מבוטחי קופ"ח כללית, כלל ארצי) 33
- טבלה 4:** התפלגות ההפניות (ממוצע שנתי) לפי מקור ומתווה (כרוניות ואקוטיות), בתקופה 2009-2014 (מבוטחי קופ"ח כללית, כלל ארצי) 34
- טבלה 5:** שיעור ההפניות (%) לפיזיותרפיה בשל תלונות אקוטיות(כאבי צוואר/ גב תחתון) כתוצאה מתאונת דרכים, בתקופה 2009-2014 (כלל ארצי) 35
- טבלה 6:** התפלגות ההפניות לפיזיותרפיה לפי מין בתקופה 2009-2014 כלל ארצי 35
- טבלה 7:** התפלגות שיעור המצאות (%) ההפניות לכאבי צוואר לפי קבוצות גיל ומין(מעל גיל 20), כולל הפניות כתוצאה מתאונות, ממוצע שנתי בתקופה 2009-2014 37
- טבלה 8:** התפלגות שיעור המצאות ההפניות לכאב גב תחתון לפי גיל ומין (מעל גיל 20), ממוצע שנתי בתקופה 2009-2014 39
- טבלה 9:** התפלגות סוגי טיפול בפיזיותרפיה לכאבי צוואר וגב תחתון, בתקופה 2009-2014 41
- טבלה 10:** התפלגות מאפייני רקע סוציו דמוגרפים לפי תתי הקבוצות במחקר 42
- טבלה 11:** התפלגות הנבדקים לפי גיל ו-BMI לפי קבוצות 43
- טבלה 12:** התפלגות ממוצע משך הזמן מתחילת הכאב (ימים) לפי קבוצה (N = 122) 43
- טבלה 13:** התפלגות מאפייני רקע קליניים ותעסוקתיים, והבדלים לפי קבוצה 45
- טבלה 14:** תוצאות בדיקות היציבה ובדיקות מיוחדות והבדלים בין הקבוצות 47
- טבלה 15:** התפלגות תוצאות הגבלה בתנועה ב-Thorax והבדלים לפי קבוצה וזמן (N = 122) 48
- טבלה 16:** התפלגות תוצאות בדיקת אורך השרירים לפי קבוצה וזמן (N = 122) 49
- טבלה 17:** התפלגות בדיקת כוח השרירים לפי קבוצה וזמן (N = 122) 51
- טבלה 18:** התפלגות תוצאות בדיקת טווחי תנועה בצוואר (במעלות) לפני ואחרי הטיפול לפי קבוצה וזמן (Pre-Post) 53
- טבלה 19:** ממוצעים, סטיות תקן, וערכי F עבור Endurance Test (DNF) בשניות לפי קבוצה וזמן (Pre-Post) (N=122) 56
- טבלה 20:** ממוצעים, סטיות תקן, וערכי F עבור שאלונים NDI, FABQ, WAI, VAS לפני קבוצה, לפני הטיפול 59
- טבלה 21:** ממוצעים וסטיות תקן עבור המשתנים NDI, FABQ, WAI, VAS לפי קבוצה וזמן (N = 122) 60
- טבלה 22:** ציוני שינוי מתוקנים (לגיל ומשך כאב), סטיות תקן, וערכי F עבור ציוני השינוי במשתנים NDI, FABQ, WAI, VAS לפי קבוצה (N = 122) 61
- טבלה 23:** הבדלים התחלתיים (מבחן T-Test) במשתני המחקר בין מטופלים שסיימו את הטיפול לבין מטופלים שנשרו ממנו (N = 139) 66

טבלה 24: התפלגות שימוש בתרופות לפי קבוצה וארבע נקודות זמן (לפני טיפול, בסיום טיפול, אחרי 3 חודשים ואחרי חצי שנה) (N = 122)	69
טבלה 25: התפלגות כאבי ראש לפי קבוצה ו ארבע נקודות זמן (לפני טיפול, סיום טיפול, אחרי 3 חודשים ואחרי חצי שנה) (N = 122)	71
טבלה 26: הבדלים בין הקבוצות (מבחן Z) עבור כאבי ראש בשלוש נקודות זמן (סיום טיפול, אחרי 3 חודשים ואחרי חצי שנה) (N = 122)	71
טבלה 27: ממוצעים וסטיות תקן עבור VAS לפי קבוצה וארבע נקודות זמן (תחילת טיפול, סיום טיפול, אחרי 3 חודשים ואחרי חצי שנה) (N = 122)	73
טבלה 28: שיעור "הענות לתרגול צווארי" לפי קבוצה ושלוש נקודות זמן (N = 122)	75
טבלה 29: תוצאות משך זמן אימון אירובי (ממוצעים וסטיות תקן) לפי קבוצה וזמן (N = 62)	76
טבלה 30: שאלון GROG (ממוצעים וסטיות תקן) לפי קבוצה ושלוש נקודות זמן (N = 122)	77
טבלה 31: התפלגות הצלחה בטיפול (GROC) לפי קבוצה וזמן (N = 122)	80
טבלה 32: הבדלים בין הקבוצות (מבחן Z) עבור הצלחה בטיפול (GROC) (N = 122)	81
טבלה 33: התפלגות אחוז הצלחה בטיפול (GROC) לפי תרגול (N = 122)	82
טבלה 34: מתאמים בין הצלחה בטיפול (GROC) לבין אימון אירובי (N = 62)	83
טבלה 35: התפלגות משתני הרקע ומשתני המחקר לפי הצלחה, קבוצה אירובית (N = 62)	88
טבלה 36: רגישות (Sensitivity), סגוליות (specificity), ויחס סבירות (Likelihood Ratios) עבור משתנים שנמצאו מובהקים בניתוחים חד משתניים, קבוצה אירובית (N = 62)	90
טבלה 37: רגישות (Sensitivity), סגוליות (Specificity), ערכי ניבוי (PPV ו-NPV) ויחס סבירות (Likelihood Ratios) עבור תוצאה מוצלחת בנוכחות משתנים שנמצאו מובהקים בניתוח הרגרסיה, קבוצה אירובית (N = 62)	91
טבלה 38: התפלגות משתני הרקע ומשתני המחקר לפי הצלחה, קבוצת ביקורת (N = 60)	93
טבלה 39: רגישות (Sensitivity), סגוליות (Specificity), ויחס סבירות (Likelihood Ratios) עבור משתנים שנמצאו מובהקים בניתוחים חד משתניים, קבוצת ביקורת (N = 60)	96
טבלה 40: רגישות (Sensitivity), סגוליות (Specificity), ערכי ניבוי (PPV ו-NPV) ויחס סבירות (Likelihood Ratios) עבור תוצאה מוצלחת בנוכחות משתנים שנמצאו מובהקים בניתוח הרגרסיה, קבוצת ביקורת (N = 60)	96
טבלה 41: McNemar test לבדיקת מובהקות השינוי (P-Value) ביציבה ובדיקות מיוחדות לפי קבוצה וזמן (Pre-Post) (N = 122)	190
טבלה 42: McNemar test לבדיקת מובהקות השינוי (P-Value) בטווח התנועה ב-Thorax לפי קבוצה וזמן (Pre-Post) (N = 122)	191
טבלה 43: McNemar test לבדיקת מובהקות השינוי ב- Neck Muscle length Tests לפי קבוצה וזמן (Pre-Post) (N = 122)	192
טבלה 44: McNemar test לבדיקת מובהקות השינוי ב- Muscle performance Tests לפי קבוצה וזמן (Pre-Post) (N = 122)	192
טבלה 45: מתאמים בין מאפייני רקע (גיל, מין, BMI, משך הכאב) לבין משתני תוצאה	193

רשימת איורים

- 19..... **איור 1** : הליך המחקר הפרוספקטיבי הקליני המבוקר- Prospective RCT
- 32..... **איור 2** : תרשים זרימה של תיאור הפניות לטיפול פיזיותרפיה לצוואר וגב תחתון (ג'ית) בשירותי בריאות כללית
- 33..... **איור 3** : התפלגות ההפניות לטיפול פיזיותרפיה (%) בשל כאבי צוואר, כאבי גב תחתון והפניות אחרות בממוצע לשנה, בתקופה 2009-2014
- 34..... **איור 4** : התפלגות יחסית של ההפניות (ממוצע שנתי) לפי אבחנה ומתווה (כרוניות ואקוטיות), בתקופה 2009-2014
- 35..... **איור 5** : התפלגות ההפניות לפיזיותרפיה לפי מין בתקופה 2009-2014
- 38..... **איור 6** : מגמות בשיעור הימצאות ההפניות לפיזיותרפיה בשל כאבי צוואר על פי קבוצות גיל ומין, ממוצע שנתי בתקופה 2009-2014
- 40..... **איור 7** : מגמות בשיעור הימצאות ההפניות לפיזיותרפיה בשל כאבי גב תחתון על פי קבוצות גיל ומין, ממוצע שנתי בתקופה 2009-2014
- 40..... **איור 8** : שיעור הימצאות (PR) של פניות לפיזיותרפיה (באחוזים) לבעיות צוואר וגב תחתון לפי מין, ממוצע שנתי בתקופה (2009-2014)
- 41..... **איור 9** : מגמות בשיעור ההפניות לפיזיותרפיה בשל כאבי צוואר וגב תחתון על פי קבוצות גיל ומין, ממוצע שנתי בתקופה 2009-2014
- 57..... **איור 10** : התפלגות ממוצעי DNF Endurance Test (בשניות) לפי קבוצות וזמן
- 57..... **איור 11** : התפלגות ממוצעי DNF Endurance Test (בשניות) לפי קבוצות וזמן
- 62..... **איור 12** : התפלגות ממוצעי NDI לפי קבוצות, תתי קבוצות וזמן
- 62..... **איור 13** : התפלגות ממוצעי NDI לפי קבוצות וזמן
- 62..... **איור 14** : התפלגות ממוצעי NDI לפי תתי קבוצות וזמן
- 63..... **איור 15** : התפלגות ממוצעי FABQ לפי תתי קבוצות וזמן
- 63..... **איור 16** : התפלגות ממוצעי FABQ לפי קבוצות וזמן
- 63..... **איור 17** : התפלגות ממוצעי FABQ - PA לפי קבוצות, תתי קבוצות וזמן
- 64..... **איור 18** : התפלגות ממוצעי FABQ-W לפי קבוצות, תתי קבוצות וזמן
- 65..... **איור 19** : התפלגות ממוצעי WAI לפי תתי קבוצות וזמן
- 65..... **איור 20** : התפלגות ממוצעי WAI לפי קבוצות וזמן
- 69..... **איור 21** : מגמות אחוזי שימוש בתרופות לפי קבוצות וזמן
- 70..... **איור 22** : התפלגות אחוזי שימוש בתרופות לפי תתי קבוצות וזמן
- 72..... **איור 23** : מגמות אחוזי הדיווח על כאבי ראש לפי קבוצות וזמן
- 72..... **איור 24** : התפלגות אחוזי הדיווח על כאבי ראש לפי תתי קבוצות וזמן
- 74..... **איור 25** : התפלגות ממוצעי כאב (VAS) לפי קבוצות וזמן

- איור 26 : מגמות ממוצעי כאב (VAS) לפי תתי קבוצות וזמן 74
- איור 27 : מגמות אחוזי הדיווח על תרגול צוואר לפי קבוצות וזמן 75
- איור 28 : מגמות ממוצע ציון GROC לפי קבוצות וזמן 79
- איור 29 : מגמות ממוצע ציון GROC לפי תתי קבוצות וזמן 79
- איור 30 : מגמות אחוזי הצלחה לפי קבוצה וזמן 80
- איור 31 : אחוזי הצלחה לפי תתי קבוצה וזמן 81

Abbreviation Glossary

NP: Neck pain

AE :Aerobic Exercise

CPR: Clinical Prediction Rule

PR: Prevalence Rate

PRCT: Prospective Randomized Control Trail

RCT: Randomized Control Trail

M: Mean

SD: Standard deviation

ANOVA: Analyses of Variance

(η^2): Eta-square

ICC: Interclass Correlation Coefficient

PPV: Positive Predictive Value

NPP: Negative Predictive Value

+LR: Positive Likelihood Ratio

-LR: Negative Likelihood Ratio

VAS: Visual analogue scale

FABQ: Fear Avoidance Belief Questionnaire

FABQ – PA: FABQ – Physical Activity

FABQ – W: FABQ – Work

GROC: Global Rating of Change

NDI: Neck Disability Index

WAI: Work Ability Index

DNF Endurance Test: Deep Neck flexion Endurance Test

AROM: Active Range of Motion

ULTT: Upper Limb Tension Test

Ant & Mid Scalene: Anterior and Middle Scalene

HR: Heart rate

BMI: Body Mass Index

VO₂ max: V - volume, O₂ - oxygen, max - maximum. Maximal oxygen consumption

APTA: American Physical Therapy Association

1. מבוא

כאבי צוואר מהווים בעיית בריאות משמעותית הן בהקשר של בריאות הציבור הן במונחים של בריאות אישית ורווחה כללית של הפרט (well being)(1). למצבי כאבי צוואר יש השפעה ברמות שונות, השפעה על צריכת שירותי בריאות, היעדרויות מהעבודה וכד', דבר הבא לידי ביטוי בעלויות ישירות (2-4), כגון עלות שימוש בתרופות ו/או טיפול רפואי, ועלויות עקיפות, כגון ימי מחלה ו/או ירידה בביצועים יומיים (5). השכיחות של כאבי צוואר עלתה בהתמדה בשני העשורים האחרונים, באוכלוסייה הבוגרת במדינות המודרניות והמתעשות. ברוב המקרים, האטיולוגיה של כאבי צוואר אינה ידועה (6), מקרים אלו מוגדרים בספרות המקצועית כ-Non Specific Neck Pain. השכיחות השנתית של כאבי צוואר לא ספציפיים במדינות מתועשות היא 30% עד 50% (7). למרות שמשך הכאב עשוי להשתנות, רוב החולים חווים כאב כרוני חוזר (8).

סקירת ספרות שיטתית ורחבה בנוגע לטיפול בכאבי צוואר כרוניים, מוכיחה שקיימת רק יעילות מוגבלת לכל סוגי ההתערבויות. עם זאת, ניכר כי הוספת תרגילים לצוואר הייתה יעילה יותר באופן עקבי על פני טיפול מנואלי בלבד (9).

בשנים האחרונות התפתחה שיטת סיווג והגדרת כללי ניבוי קליניים (Clinical Prediction Rule-CPR), שיטה המזהה את הסימנים והסימפטומים המסוימים, אשר יכולים לנבא הצלחה גדולה יותר בטיפול ספציפי. לאחרונה Hanney ועמיתיו (2013) (10) פיתחו כללי ניבוי קליניים, לזיהוי מטופלים שיגיבו היטב לטיפול באמצעות תרגילים לצוואר אולם בתוך כללי הניבוי שהוגדרו אין התייחסות לטיפול המבוסס על פעילות גופנית (פ"ג) אירובית כאשר קיימת הסכמה רחבה, כי פעילות גופנית (פ"ג) אירובית סדירה מניבה יתרונות בריאותיים רבים (9,11-13). הרציונל שעמד בבסיס המחקר הנוכחי הינו, כי פ"ג אירובית יעילה גם בטיפול בכאבי צוואר כרוניים. לפיכך, היה חשוב להגדיר כללי ניבוי קליניים על מנת לזהות את המטופלים עם כאבי צוואר, אשר יפיקו תועלת מרבית מטיפול המבוסס על פ"ג אירובית. בהסתמך על ממצאי המחקר הוספנו כללי ניבוי קליניים חדשים לזיהוי אותם מטופלים, שיפיקו תועלת מרבית מתכנית טיפול המבוססת על פ"ג אירובית. זהו המחקר הראשון שהתנסה ועשה שימוש בכללי הניבוי של האני ועמיתיו ואף העריך את יעילותם. תוצאות המחקר אפשרו דיון מחדש וניסיון לדייק את כללי הניבוי הללו ואף הציעו כללי ניבוי קליניים חדשים.

2. רקע מדעי וסקירת ספרות

2.1. אפידמיולוגיה של כאבי צוואר

השכיחות של כאבי צוואר עלתה בהתמדה בשני העשורים האחרונים, בקרב האוכלוסייה הבוגרת במדינות המודרניות והמתועשות, והיא מהווה כיום את הגורם השני לכאב שמקורו במערכת השלד-שריר, אחרי כאבי גב תחתון(14,15). שכיחות כאבי צוואר באוכלוסייה הכללית, במשך חיי אדם, נעה בין 22% ל- 70% (16-18). השכיחות גבוהה יותר בקרב נשים (17-25%) מאשר בקרב גברים (5,8,9,11)(14-16%) שכיחות כאבי צוואר בקרב עובדים נעה בין 27% ל-47.8%, בכל שנה בין 11% ל-14.1% מהעובדים מדווחים על מוגבלות בפעילותם בשל כאבי צוואר (19). 5% מהאוכלוסייה הבוגרת הסובלת מכאבי צוואר, מתלוננת על כאבים ומוגבלויות קשים (20,21). שכיחות כאבי צוואר במשך תקופה של שנה (1 year prevalence rate) גבוהה יותר במדינות סקנדינביה (36%) לעומת הממוצע במדינות אירופה (26%) ואסיה (13%)(5). מחקר חתך של King ועמיתיו (2015) שנערך בנורבגיה, נמצא כי שיעור המצאות בעיות במערכת שריר שלד באוכלוסיית נורבגיה הינו 18% מהגברים ו- 27% מהנשים. מתוך כלל בעיות במערכת שריר שלד, כאבי גב תחתון וצוואר היו השכיחים ביותר (22). בישראל בשנות התשעים נמצא כי 35% מהאוכלוסייה סובלים מכאבי גב תחתון וצוואר, 38% מהנשים ו-28% מהגברים. 6% מהנבדקים דווחו על כאבי צוואר ברגע נתון (point prevalence) (23). Breivik ועמיתיו (2006) מצאו כי שיעור המצאות כאבים כרוניים בישראל הוא 17%, כאשר הממוצע האירופאי הוא 19%. 50% מהכאבים הכרוניים הם באזור הגב, ו-20% באזור הצוואר. כאשר טיפולי פיזיותרפיה ניתנים ל- 33% מהמטופלים הכרוניים הישראלים, 55% מהשבדים, 52% מההולנדים, 2% מהצרפתים, בעוד שהממוצע האירופאי הוא 21% (24).

לסיכום, קיימת הטרוגניות משמעותית בין מחקרים אפידמיולוגיים שונים בנוגע לשיעור כאבי צוואר באוכלוסייה הכללית. סקירת ספרות סיסטמטית של hoy ועמיתיו (2010) מצביעה כי שיעור המצאות כאב צוואר בשנה (1 year prevalence) במחקרים שונים נע בין 4.8% עד 79.5% (ממוצע 25.8%) (25).

2.2. Non-Specific Neck Pain

כאבי צוואר יכולים להיות קשורים לפתולוגיות ספציפיות, כגון שברים בחוליות, מחלות כלי דם, פריצות דיסק, היצרות תעלת השדרה ולחץ על שורש עצב. עם זאת, ברוב המקרים, האטיולוגיה של כאבי צוואר אינה ידועה, ואין סיבה ספציפית ברורה הגורמת לכאב (26). מקרים אלו מוגדרים בספרות המקצועית כ- Non Specific Neck pain (27). מבחינה אנטומית, כאבי צוואר לא ספציפיים מוגדרים ככאב בחלק האחורי של הצוואר, מאזור הגולגולת (superior nuchal line) ועד לזיז האחורי של החוליה הטורקלית הראשונה(27). השכיחות השנתית של כאבי צוואר לא ספציפיים במדינות מתועשות, היא 27% עד 48% (7)למרות שמשך הכאב עשוי להשתנות, רוב החולים חווים כאב כרוני חוזר (8), כ-10% מהמקרים מפתחים ליקויים תפקודיים וכ-5% מהמקרים מפתחים מוגבלות חמורה(7). העלות הגבוהה לחברה, של כאבי צוואר לא ספציפיים, הופכת את הניהול האופטימלי והטיפול בבעיה לבעלי חשיבות (28). תרופות, טיפולים מנואליים ותרגילים הם שיטות הטיפול הנפוצות ביותר בכאבי צוואר לא ספציפיים (27). סקירת ספרות שיטתית ורחבה בנוגע לטיפול בכאבי צוואר כרוניים, מוכיחה יעילות מוגבלת לכל סוגי ההתערבויות. עם זאת ניכר, כי הוספת תרגילים הייתה יעילה יותר באופן עקבי על פני טיפול מנואלי (9).

2.3. גורמי סיכון לכאבי צוואר

מחקרים מצביעים על כך, שהשכיחות של כאבי צוואר עולה עם הגיל (29,30), והיא גבוהה יותר בקרב נשים מאשר בקרב גברים (5,8,9,11,31,32). משימות חוזרות ונשנות בעבודה ומאמצים קשים במפרכי כפות הידיים מהווים גורמי סיכון לכאבי צוואר (33). קיים גם רכיב גנטי כגורם סיכון לכאבי צוואר, MacGregor ועמיתיו (2004) מצא במחקרם התאמה גבוהה בין זוגות תאומים מונוזיגוטים, בהקשר של כאבי צוואר, בהשוואה לתאומים דיזיגוטים, בגילים 45 עד 79 (34). ההשפעה הגנטית נאמדה ב-35% עד 48% מהמקרים. Fejer ועמיתיו (2006) דיווחו על ממצאים דומים של קשר חיובי בין הגורם הגנטי לכאבי צוואר, בקרב 45% מבין נבדקים תאומים צעירים; עם זאת, השפעת הגורם הגנטי הייתה זניחה בקבוצת הגיל המבוגרת ביותר (35). ראיות מחקריות מצביעות על כך, שעישון מהווה גורם סיכון משמעותי לכאבי צוואר, בקרב נבדקים מעשנים בהווה בהשוואה לנבדקים שמעולם לא עישנו ($OR=2.1$) (36). נוסף לכך, נמצא כי עוזרות-אחיות נורבגיות שנחשפו לעישון סביבתי של טבק בילדותן, היו בסיכון גבוה יותר לכאבי צוואר, בהשוואה לאלו שלא נחשפו לטבק בילדותן ($OR=1.3$) (37). כמו כן, מחקרים מראים כי גורמים פסיכולוגיים, עבודה בתנוחה של ישיבה ממושכת, תמיכה חברתית/בעבודה נמוכה, שכר נמוך, כמו גם היסטוריה של כאבי גב תחתון, מהווים גם הם גורמי סיכון לכאבי צוואר (32,38-40). Shahidi ועמיתיו (2015) מצאו כי מצב רוח מדוכא, סיבולת שרירים ירודה, ופגיעה באינהיביציה של כאב אנדוגני גורמים להתפתחות כאבי צוואר כרוניים חדשים ממקור לא ספציפי בעובדי המשרד (41).

2.4. כאבי צוואר, בריאות כללית ופרוגנוזה

כאבי צוואר מהווים בעיית בריאות המשפיעה על הבריאות הנפשית והפיזית של הסובלים ממנה (18) ועל רווחתם הכללית (well being) (1). Salo ועמיתיו (2010) מצאו, כי כאבי צוואר קשורים לא רק לירידה בכוח השרירים של הצוואר, אלא גם לירידה באיכות החיים של המטופלים (Health Related Quality of Life - HRQOL) (42). תדירות צריכת שירותי בריאות בקרב מטופלים הסובלים מכאבי צוואר כרוניים, גבוהה פי שניים מזו שבקרב האוכלוסייה הכללית. מטופלים הסובלים מכאבי צוואר, דווחו על מצב בריאותי לא טוב ($OR=4.9$), כמו גם על דכאון ($OR=4.3$) (1). כ-50% עד 85% מהאנשים הסובלים מכאבי צוואר, יחוו התקף חוזר של כאבי צוואר בתוך שנה עד חמש שנים (43) ומעל שליש מהחולים מפתחים סימפטומים כרוניים שנמשכים יותר מ-6 חודשים (44). כ-44% מהחולים שסובלים מכאבי צוואר לא ספציפיים, פונים לרופא המשפחה, כ-60% מהם מקבלים טיפול אנלגטי וכ-51% מהם מופנים לפיזיותרפיה (4).

הפרוגנוזה של כאבי צוואר מושפעת ממספר גורמים, כאשר גיל צעיר קשור לפרוגנוזה טובה יותר, ואילו בריאות לקויה ואפיזודות קודמות של כאבי צוואר קשורים לפרוגנוזה גרועה יותר (19). נוסף לכך, גורמים אישיותיים משפיעים על הפרוגנוזה של הכאב. כלומר, מטופלים שמגיבים בכעס ותסכול כלפי כאבי הצוואר שלהם, יהיו בעלי פרוגנוזה פחות טובה, ולעומת זאת, מטופלים שמגיבים באופטימיות ובטחון עצמי בהתמודדות עם הבעיה, יהיו בעלי פרוגנוזה טובה יותר (19).

2.5. טיפולי פיזיותרפיה בכאבי צוואר וכללי ניבוי קליניים - Clinical Prediction Rule

טיפול מוקדם בחולים עם כאבי צוואר, עשוי לסייע במניעת ההשפעות המזיקות של סימפטומים כרוניים על תפקודם של החולים. כמו כן, טיפול יעיל יכול להפחית את הנטל הכלכלי על מערכת הבריאות (1,4). על

אף שרוב הסימפטומים של כאבי צוואר חולפים, חלק ניכר מן החולים חווים כאבי צוואר מתמשכים (45-47). סקירת ספרות שיטתית של Miller ועמיתיו (2014) מצביעה על כך, שהטיפול הפיזיותרפי המקובל ביותר כיום לכאבי צוואר, הוא טיפול מנואלי (מוביליזציות, מניפולציות) ו/ או תרגילים לצוואר (47). הטיפול המנואלי מספק הקלה בכאב לטווח קצר (48), לעומת סקירה של Gross ועמיתיו (2016) אשר מוכיחה כי תרגילים לצוואר, מקלים על הכאב ומשפרים את תפקוד המטופלים לטווח ארוך יותר (49). השילוב של טיפול מנואלי ותרגילים מהווה את שיטת הטיפול העדיפה, היות שהוא מפחית את הכאב הן בטווח הקצר הן בטווח הארוך. עם זאת, ההוכחות המחקריות לכך הן יחסית מוגבלות (48,49). מחקרים וסקירת ספרות שיטתית באשר ליעילות טיפולי פיזיותרפיה שונים בכאבי צוואר, אינה מראה עדיפות ברורה לטיפול אחד על פני אחר (50,51). אחת הבעיות בהתאמת טיפולי פיזיותרפיה לכאבי צוואר, קשורה לעובדה כי הסובלים מכאבי צוואר אינם מהווים קבוצה הומוגנית אלא הטרוגנית. כלומר, מדובר בקבוצה עם מגוון של אטיולוגיות, אשר כל אחת מהן עשויה להפיק תועלת מהתערבות ספציפית אחרת, בהתאם לסימנים ולסימפטומים של המטופל. חלוקת המטופלים לתת-קטגוריות לפי סימנים וסימפטומים, ובהתאם לכך בחירת והתאמת סוג הטיפול, נקראת "שיטת הסיווג" (classification system) (52). שיטת הסיווג מספקת אמצעי לפירוק קבוצה גדולה לתת-קבוצות הומוגניות יותר, בהתבסס על נתוני בדיקה. הליך זה נקרא "כללי ניבוי קליני" (Clinical Prediction Rule - CPR). כללי ניבוי קליניים מכמתים את הסבירות לקיום תוצאה כלשהי, בהתאם לקיום או העדר ממצאים שונים. הכללים מהווים כלי עזר בידי קלינאים על מנת לקבל החלטות באשר לאבחנה, פרוגנוזה ובחירת שיטת הטיפול המתאימה ביותר (52). כללי ניבוי קליני פותחו על מנת לשפר את תהליך קבלת החלטות במצבים רבים בפרקטיקה הרפואית, כגון CPR לאבחון מצב לאחר Proximal DVT (53), מצב לאחר Pulmonary Coronary Artery Disease (54), מצב לאחר Strep Throat (55) ועוד. לאחרונה פותחו כללי ניבוי קליני בפיזיותרפיה, שנועדו לשיפור קבלת החלטות בפרקטיקה הקלינית, כגון כללי ניבוי לשיפור רמת הדיוק של אבחון שברים בקרסול או בברך ("The Carpal Tunnel Syndrome" (59). נוסף לשימוש ב-CPR ככלי דיאגנוסטי, לאחרונה פותחו CPRs על מנת לסייע לסיווג חולים עם כאבי גב תחתון לתת-קבוצות ספציפיות. לדוגמא, פותחו CPRs כדי לעזור לפיזיותרפיסטים להתאים חולים לגישות טיפול אופטימליות (53), כגון Lumbar Stabilization Exercise, Spinal Manipulation (60,61) (62,63). העובדה ש-CPRs נועדו לשפר קבלת החלטות קליניות, מחייבת פיתוח ותיקוף הכללים על פי סטנדרטים מתודולוגיים קפדניים, McGinn ועמיתיו (2002) הציעו תהליך בן שלושה שלבים לפיתוח ותיקוף ה-CPR, עוד לפני יישום נרחב של הכלל בפרקטיקה הקלינית (64), כדלהלן:

2.5.1 תהליך פיתוח CPR

השלב הראשון בפיתוח ה-CPR (64) כרוך בקביעת כלל הניבוי. חוקרים ואנשי מקצוע מפתחים רשימה שלכל הגורמים האפשריים, שהם רואים כבעלי ערך ניבוי לזיהוי גורם פרוגנוסטי, בהתבסס על ניסיון קליני ומחקרים קודמים (53,64). לדוגמא: בפיתוח CPR לטיפול בכאבי צוואר, באמצעות תרגילים לחיזוק שרירי הצוואר, נכללים מגוון ממצאי בדיקה דמוגרפיים והיסטוריים ובדיקה פיזיקלית, הכוללים דיווח עצמי על כאב ותפקוד (שאלון Neck Disability Index - NDI), המכניזם של הפגיעה/הבעיה, התנהגות סימפטומים נוכחיים ואפיזודות קודמות של כאבי צוואר, וכן גורמים פסיכולוגיים, כגון פחד והימנעות מתנועה (שאלון FABQ- Fear Avoidance Belief Questionnaire). כל ממצאי הבדיקות והשאלונים

נחשבים משתנים מנבאים פוטנציאליים. לאחר שהחולים נבדקים בתחילת המחקר לנוכחות/העדר של משתנים מנבאים אפשריים, הם מקבלים טיפול נבחר. בוחן שני, עוור לתוצאות הבדיקה הקלינית, ממייך את החולים בהתאם לתוצאות הטיפול הנבחר, המסתמכות על בדיקה חוזרת ומילוי שאלונים (53). לשם המחשה, תוצאה מוצלחת בטיפול מוגדרת כשיפור בשאלון GROC-Global Rating of Change (שאלון להערכה עצמית גלובלית למידת השינוי כתגובה לטיפול), כאשר ציון של (+5) ומעלה בשאלון GROC נחשב להצלחה בטיפול וציון פחות מ- (+5) נחשב לאי הצלחה בטיפול. בשלב האחרון, מתבצעים ניתוחים סטטיסטיים לקביעת המשתנים המדויקים המנבאים ביותר את הצלחת הטיפול. המשתנים המנבאים את התוצאות הטובות ביותר של הטיפול, נקראים "הכללים המנבאים החיוביים" ("Positive CPRs").

השלב השני בפיתוח ה-CPR (64): "Validating the Clinical Prediction Rule", לפני ההמלצה לשימוש ב-CPRs, יש צורך לאמת את התוצאות באמצעות תיקוף, כדי להבטיח שתוצאות דומות משוכפלות באוכלוסייה שונה של חולים (65). יתכן שחלק מהמשתנים המנבאים שעלו בשלב הפיתוח, הופיעו במקרה (66).

השלב השלישי בפיתוח ה-CPR (64): "Conducting an Impact Analysis", ביצוע ניתוח השפעה. CPR הוא שימושי, רק במידה שהוא יכול לשפר תוצאות רלוונטיות מבחינה קלינית, כגון להגדיל את שביעות הרצון של המטופלים ולהפחית עלויות. השלב האחרון בפיתוח CPR, כרוך בהערכת ההשפעה של יישומו בפועל, השפעת תוצאות הטיפול והעלויות.

שיטת הסיווג למטופלים הסובלים מכאבי צוואר, החלה לקבל תאוצה בשנים האחרונות, אך עד כה לא נעשו מספיק מחקרים לבחינתה. Childs ועמיתיו (2008) חילקו את המטופלים הסובלים מכאבי צוואר לחמש קטגוריות קליניות, שסווגו על פי ממצאי בדיקות מפתח, ועל פיהן הוצעו התערבויות טיפוליות מתאימות (67):

(1) Mobility – טיפול במוביליזציות ומניפולציות לעמוד שדרה צווארי וגבי (Thorax), עם תרגילים לשיפור תנועתיות. טיפול זה מתאים למטופלים הסובלים מכאבי צוואר אקוטיים, ללא סימפטומים של לחץ על שורש עצב או כאב מוקרן (Referral Pain).

(2) Centralization – טיפול לכאב מוקרן או לחץ על שורש עצב, שכולל מתיחות מנואליות או חשמליות ותנועות חוזרות שיגרמו להתמרכזות של הסימפטומים.

(3) Conditioning and increase exercise tolerance – תרגילי חיזוק לשרירי הצוואר, שיפור סיבולת ותרגילים אירוביים. מתאים למטופלים הסובלים מכאב כרוני, כאב בעוצמה נמוכה, עם הגבלה קלה יחסית בתפקוד וללא הקרנה או לחץ על שורש עצב.

(4) Pain control – תנועות אקטיביות עדינות לשיפור טווחי תנועה וטיפול להורדת כאב. מתאים למטופלים הסובלים מכאב אקוטי בעוצמה גבוהה והגבלה קשה בתפקוד, בד"כ כתוצאה מטרומה (Whiplash Injury). מטופלים אלה בדרך כלל אינם מגיבים לרוב סוגי הטיפול.

(5) Reduce Headache – חולים עם כאבי ראש חד-צדדיים (Unilateral headache) המקדימים את כאבי הצוואר, הכאב מתגבר עם שינוי בתנוחות ותנועות הצוואר. נוסף לכך, הכאב מתגבר כשלוחצים על החלק האחורי של הצוואר. הטיפול המומלץ לבעיות מסוג זה, הוא מוביליזציות או מניפולציות של הצוואר, חיזוק שרירי הצוואר ושיפור היציבה.

מחקרים שעסקו בשיטה ה-CPR לכאבי צוואר, הגדירו כללי ניבוי לזיהוי מטופלים שעשויים להגיב טוב לתכניות טיפול המבוססות על מתיחה צווארית (68), מוביליזציות ומניפולציות טרקליות ומניפולציות צוואריות (69-73). כמו כן, הוגדרו כללי ניבוי לזיהוי מטופלים הסובלים מפגיעה בינונית עד קשה לאחר Whiplash Injury (74).

2.5.2 טיפול בכאבי צוואר באמצעות תרגילים

תרגילי צוואר הם שיטת טיפול מקובלת בכאבי צוואר כרוניים (49). קבוצות מחקר שעשו תרגילי צוואר, הראו יתרון על פני קבוצות טיפול אחרות. סקירת ספרות של Gross ועמיתיו (2016) מדגישה כי קיים תפקיד חשוב למתן תרגילים בטיפול בכאבי צוואר כרוניים וכאבי ראש (Cervicogenic), כאשר הכוונה בעיקר לתרגילי מתיחה ותרגילי חיזוק הממוקדים באזור הצוואר והכתף (49). לאחרונה Hanney ועמיתיו (2013) פיתחו כללי ניבוי קליניים, לזיהוי מטופלים שיגיבו היטב לטיפול באמצעות תרגילים לצוואר (10). כלל הניבוי (CPR) הזה כולל 5 מרכיבים (10):

(1) Neck Disability Index < 18/50 (2) Shoulder protraction (3) Cervical side bending < 32°
(4) Fear Avoidance Belief Questionnaire-Physical Activity < 15 (5) מטופלים שאינם רוכבים על אופניים (אופני שטח - Bicycle for exercise). כאשר 4 מתוך 5 המאפיינים הנ"ל מתקיימים, סטטוס כלל הניבוי נחשב חיובי ושיעור ההצלחה בטיפול באמצעות תרגילי צוואר עולה מ-56% ל-78%. תוצאה זו התקיימה בטווח הקצר בלבד. בטווח הארוך, כעבור כחצי שנה, לא נמצאו הבדלים משמעותיים בתוצאות דיווח עצמי, בין מטופלים שהוגדרו כבעלי CPR חיובי למטופלים שהוגדרו כבעלי CPR שלילי.

2.6 פ"ג אירובית

2.6.1 השפעת פ"ג אירובית על הבריאות

קיימת הסכמה רחבה בספרות, כי פ"ג אירובית סדירה מניבה יתרונות בריאותיים רבים (12,13). מגמות גלובליות אפידמיולוגיות מצביעות על כך שבעתיד, השליטה והטיפול במחלות לא מעטות יעשו דרך שינוי באורח החיים של המטופל. פעילות בעצימות בינונית-גבוהה מפחיתה סיכון למחלות לב וכלי דם בהשוואה לאנשים שאינם פעילים פעילות גופנית סדירה מפחיתה את הסיכון לסוכרת תסמונת מטבולית (13), היא מונעת התפתחות סוגים מסוימים של סרטן (11,12), מפחיתה את הסיכון ללקות לדול עצם (אוסטיאופורוזיס) (75). פעילות גופנית סדירה יכולה למנוע השמנה (75), גורמת להקלה בלחץ, חרדה ודכאון; משפרת מצב רוח; מגדילה הערכה עצמית וניהול משקל גוף, על ידי יצור שינויים ביוכימיים חיוביים בגוף ובמוח (76).

מחקר פרוספקטיבי ארוך טווח מצא כי פ"ג סדירה הייתה קשורה לשכיחות נמוכה יותר של כאבים כרוניים במערכת השלד-שריר (77). Sculco ועמיתיו (2001) הוכיחו את יעילות פ"ג אירובית בטיפול בכאבי גב תחתון. הממצאים מצביעים על כך, שאימון אירובי בקרב מטופלים הסובלים מכאבי גב תחתון, מפחית את הצורך בטיפול נויורוכירורגי, בהפניות חוזרות לפיזיותרפיה, בצורך במרשמים למשככי כאבים ובשיפור מצב הרוח והסטטוס התעסוקתי (78). מטה-האנליזה של Meng & Yue (2014) מספקת ראיות מהימנות כי פעילות אירובית יעילה יכולה להפחית את עוצמת הכאב ולשפר את התפקוד הפיזי והפסיכולוגי של מטופלים הסובלים מכאבי גב תחתון כרוניים (79). Smeets ועמיתיו (2006) מצאו, כי חולים הסובלים

מכאבי גב תחתון, הם בעלי כושר אירובי נמוך בהשוואה לנבדקים בריאים. אחד ההסברים הפוטנציאליים לממצא זה, הינו פחד מתנועה בגלל כאב, אשר יכול לגרום ירידה בסיבולת (80).

2.6.2. פעילות גופנית אירובית כטיפול בכאבי צוואר

שיעור כאבי צוואר וכתפיים בקרב עובדים שאינם פעילים גופנית, גבוהה כמעט פי שלוש לערך (OR=2.8) מהשיעור בקרב עובדים פעילים גופנית (81). עם זאת, מחקרים מעטים בדקו השפעת פיג אירובית (קרדיו-וסקולרית) בתור פרוטוקול טיפול בכאבי צוואר. Anderson ועמיתיו (2008), השוו השפעת תרגול ספציפי לצוואר לעומת אימון אירובי כללי (אופני כושר), וקבוצת בקרה, בקרב 48 נשים עובדות שהתלוננו על כאבים בשרירי הטרפזיוס בצוואר. ממצאי המחקר הראו, כי תרגילים ספציפיים לשרירי הצוואר הביאו הקלה ממושכת יותר בכאבי הצוואר, בהשוואה לאימון אירובי כללי בלבד. ממצא מעניין נוסף הראה, כי אימון אירובי כללי הפחית את הכאב האקוטי במידה קלה אך משמעותית מבחינה סטטיסטית (82). עם זאת, מגבלת המחקר הייתה מדגם קטן יחסית של נבדקים אקוטיים, כאשר קבוצת האימון האירובי כללה רק 16 נבדקים. נוסף לכך, אימון אירובי הוא הטיפול הבלעדי שקיבלה קבוצת האימון האירובי לכאבי הצוואר זאת, למרות הידע הקיים בספרות המקצועית אודות הטיפול בכאבי צוואר, וחשיבות שילוב האימון הספציפי של שרירי הצוואר בטיפול (47). מחקרם של Ylinen ועמיתיו (2003), מצאו כי לאחר מעקב של שנה, מטופלים שבצעו תרגילי חיזוק ומתיחות לצוואר עם המלצה לפעילות אירובית השתפרו יותר ברמת הכאב והתפקוד ממטופלים שבצעו תרגילי מתיחות בלבד עם המלצה לפעילות אירובית (83). מחקר זה הדגיש את חשיבות החיזוק הספציפי לשרירי הצוואר בהצלחת הטיפול, הפעילות האירובית במחקר הייתה בגדר המלצה בלבד וללא מעקב, וכן לא התקיימה קבוצת ביקורת ללא פעילות אירובית. מחקר נוסף של Conley ועמיתיו (2005) אשר השוו תרגול הכולל חיזוק ספציפי לצוואר לעומת תרגול כללי נגד התנגדות "general fitness", הראה כי תרגול ספציפי לשרירי הצוואר היה יעיל יותר לחיזוק שרירי הצוואר לעומת אימון כללי (84). חשוב לציין כי מחקרם של Conley ועמיתיו בוצע על 22 נבדקים בלבד, ואשר מלכתחילה היו ללא כאבי צוואר. מחקר אחר של Anderson ועמיתיו (2010) בדקו יעילות של תרגול כללי כולל תרגול אירובי לעומת תרגול ספציפי לצוואר וקבוצת ביקורת. המחקר בוצע בקרב 549 נבדקים עובדי משרד. Anderson ועמיתיו מצאו כי תרגול כללי לגוף ותרגול ספציפי לצוואר בעלי השפעה חיובית דומה על כאב (85). לסיכום, לא קיימת בספרות התייחסות מספקת לפיג אירובית בתור פרוטוקול טיפול לכאבי צוואר, ובעיקר בתוך שיטת הסיווג. ההתייחסות הסיווגית היחידה הינה בסקירה של Child ועמיתיו (2008) (67) והיא משולבת בתוך הקטגוריה של תרגילים לשרירי הצוואר.

2.6.3. ההשפעות הפיזיולוגיות של פעילות גופנית על כאבי צוואר

הבנת המנגנונים שמאחורי כאבי שרירים כרוניים והשינויים המולקולריים בשריר כתוצאה מאימונים שונים, יכולה להסביר את ההשפעה של פעילות גופנית על כאבים צוואר כרוניים. מחקרם של Ghafouri ועמיתיו (2014) מצא כי פעילות גופנית המבוססת על חיזוק שרירים, מעלה את רמות (bioactive lipids): Stearoylethanolamide (SEA) ו- Peroxisome proliferator-activated receptor type- α ligand (PEA) palmitoylethanolamide (PEA) בשריר הטרפזיוס בקרב נשים הסובלות מכאבי צוואר כרוניים (86) (ביואקטיבים אלו משתתפים בריפוי דלקת וכאב (87)). ומכאן שפעילות גופנית לחיזוק שרירים מרפאה תהליכים דלקתיים ומורידה את רמת הכאב. כמו כן, מחקרם של Konopka ועמיתיו (2010) הוכיח כי אימונים אירוביים משנים גורמים מולקולריים (Mitochondrial biogenesis) הקשורים לרגולציה של

שרירי שלד ובכך הם משפרים את הסיבולת של השריר (88). נוסף לכך, מחקרים מוכיחים כי כאבי שרירים בצוואר מציגים קורלציה עם זרימת דם מקומית מופחתת בשרירים. כלומר, ככל שעוצמת הכאב גדולה יותר בשריר, זרימת הדם בשריר פחותה יותר (Rozendal. (89-91) ועמיתיו (2014), מצאו כי עליה בכאבים בשריר הטרפזיוס בצוואר, מלווה בעליה בפעילות המטבולית האנאירובית בשרירים. כמו כן, אימון אירובי של השריר משפר את כושר החמצון והקפילריזציה (muscle capillarization) של סיבי השריר (92). רציונל אפשרי להשפעתה הפיזיולוגית של פ"ג אירובית על שרירי הצוואר, מתבסס על מספר מחקרים אשר מצאו כי בזמן אימון אירובי, קיים שיפור בהרחבת כלי הדם של העורקים בשרירים שאינם מעורבים באימון הספציפי. לדוגמא: נמצא כי אימון אירובי שנועד לגפיים התחתונות (אופני כושר ניחים - bicycle ergometer), שיפר את הרחבת כלי הדם בשרירי הזרוע (93,94). כמו כן, פ"ג אירובית מעלה את ריכוז β -אנדורפיין בדם וגורמת לשינויים ברמת הכאב ומצב הרוח, וזאת עקב שחרור אנדורפינים, הפועלים כמשככי כאבים טבעיים ותרופות נוגדות דכאון (95).

לסיכום, פעילות גופנית המבוססת על חיזוק שרירים, מעלה את רמות האנדוגנים הביו-אקטיביים בשריר הטרפזיוס (86,87), ולפיכך היא מרפאה תהליכים דלקתיים ומורידה את רמת הכאב. פ"ג אירובית משנה גורמים מולקולריים (Mitochondrial biogenesis) (88) ובכך היא משפרת את הסיבולת של השריר ומורידה כאב. פ"ג אירובית משפרת את זרימת הדם גם בשרירים שאינם מעורבים ספציפית באימון (93,94), מעלה את רמת ה- β -אנדורפיין בדם (95), גורמת לשינויים ברמת הכאב, משפרת את מצב הרוח, ולפיכך מורידה את רמת החרדה מתנועה וגורמת לשיפור בתפקוד.

2.6.4 ההמלצות לפעילות גופנית אירובית

ההמלצות לתדירות ועצימות האימון האירובי של הקולג' האמריקאי לרפואת ספורט הם לבצע לפחות 150 דקות של פעילות אירובית בעצימות מתונה (50% עד 70% מהדופק המרבי) או אימון אירובי בעצימות גבוהה (70% עד 80% מהדופק המרבי) למשך 20 דקות ובתדירות של 3 פעמים בשבוע (96).

צריכת חמצן מרבית (VO_{2max}) הינה מדד סטנדרטי למדידת קיבולת אירובית או למדידת כושר גופני. מדד זה מייצג את כמות החמצן בדקה שהגוף צורך במהלך מאמץ מרבי. לפעולת השרירים יש צורך באנרגיה המופקת בתהליך שדורש נוכחות של חמצן. הלב וכלי הדם מובילים את החמצן מן הריאות אל רקמות השרירים השונים וככול שעצימות הפעילות גבוהה יותר, כך עולה אספקת החמצן, עד לגבול מסוים. המצב שבו לא תתרחש עליה בצריכת החמצן למרות שיש עליה בעצימות המאמץ מציין את המדד של צריכת חמצן מרבית. צריכת חמצן מרבית מייצגת את ההספק האירובי המרבי והיא מציינת את הנפח המקסימלי של חמצן שהגוף מסוגל לצרוך ביחידת זמן מסוימת. צריכת חמצן מרבית מיוצגת ביחידות של ליטרים לדקה או ביחידות של ליטרים לדקה לק"ג משקל גוף (97). Wen ועמיתיו (2011) מצאו במחקרם כי פעילות גופנית בעצימות בינונית של 15 דקות ביום או 90 דקות בשבוע, עשויות להועיל, אפילו לאנשים בסיכון למחלות לב וכלי דם (98). Kim ועמיתיו (2014) מצאו במחקרם כי הליכה של 3 פעמים בשבוע בעצימות במונית של 50-60% מה- VO_{2max} במשך שעה עד שעתיים בכל פעם (לפי יכולת הנבדק) לתקופה של חצי שנה, שיפרה את ה- VO_{2max} באופן משמעותי (99).

מאחר שהמדידה של ה- VO_{2max} מחייבת ציוד ומיומנות, ניתן לנצל את קצב דופק הלב כמדד חלופי (100). עצימות שתביא לעליה בקצב הדופק בשני שלישי מעלייתו המרבית (ממצב מנוחה לשיא המאמץ), נחשבת לבנונית-קשה (100).

2.7. הקשר בין חרדה והימנעות מתנועה לכאבי צוואר כרוניים

חרדה והימנעות מתנועה בשל כאב, מצביעות על קשר חיובי בין כאבי צוואר כרוניים לירידה בפעילות גופנית. נבדקים הסובלים מכאבי צוואר כרוניים, היו פחות פעילים גופנית (101-105). Nederhand ועמיתיו (2004) מדווחים על קורלציה חיובית בין פחד מתנועה למוגבלות תפקודית כרונית (105). התערבויות הכוללות פעילות גופנית, הוכחו כיעילות ביותר בטיפול המוקדם בחולים פוסט-טראומטיים (102-104). מחקרים ממליצים לעודד מטופלים המראים סימני התנהגות של פחד מתנועה, בגלל כאב, להתמודד עם פעילות גופנית על אף הכאב, כדי למנוע תסמינים כרוניים (102-104). מודל ההימנעות מתנועה בגלל פחד ("fear-Avoidance Model"), מניח כי ירידה מתמשכת בפעילות גופנית יומית, עלולה לגרום הרעה במצבו הפיזי של המטופל הן בטווח הקצר הן בטווח הארוך, ובכך לגרום נכות פיזית (101,106). Vlaeyen & Linton (2000) הציגו מודל התנהגותי קוגניטיבי של כאבי גב תחתון כרוניים, הידוע כ- "מודל פחד-הימנעות" (106). המודל מספק הסבר לכך, שחלק מהחולים הסובלים מכאבי גב תחתון מפתחים מוגבלויות. העיקרון הבסיסי של המודל, מושתת על הדרך שבה מתפרש כאב, העלולה להוביל לשני מסלולי התנהגות שונים: כאשר כאב אקוטי נתפס כבלתי מאיים, חולים צפויים לשמור על מעורבות בפעילות יומיומית תפקודית; לעומת זאת, כאשר כאב נתפס כאסון, החולה עלול להיכנס למעגל התנהגות של פחד מתנועה וחיפוש אחר בטיחות (כגון הימנעות/ בריחה מתנועה בשלב הכאב החריף), התנהגות שבאופן פרדוקסלי מחמירה את בעיית הכאב בטווח הארוך. George ועמיתיו (2001) מצאו קשר בין מוגבלות תפקודית לבין שאלון ה-FABQ-PA (Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire - Physical Activity). פחד והימנעות מתנועה מהווים כללי ניבוי קליניים לזיהוי מטופלים הסובלים מכאבי צוואר, העלולים להיות בסיכון לנכות כרונית (107).

2.8. הקשר בין אורח חיים ישבני ("Sedentary life") לבין כאבי צוואר

אורח החיים המודרני המתאפיין בפעולות סדנטריות רבות, בעיקר ישיבה מול מחשב, הביא לעלייה מתמדת בשכיחות של כאבי צוואר (108). אורח חיים סדנטרי מהווה בעיית בריאות כלל עולמית. מחקר שנערך בארצות הברית, ע"י המרכז הלאומי לחקר בריאות ותזונה, (Health and Nutrition Examination Survey), מצא כי ילדים ומבוגרים בארצות הברית מבלים במוצע 55% מהזמן בו הם ערים בישיבה (109). אורח חיים סדנטרי שכיוו הן במקום העבודה והן בשעות הפנאי. ישיבה במשך תקופה ארוכה במהלך שעות היום משפיעה לשלילה על הבריאות, גם אם עומדים בהמלצות בריאות הציבור לפעילות גופנית שבועית (110). ישנם עדויות ממחקרים אך לא מספיק חזקות על הקשר בין עבודה ואורח חיים סדנטריים (ישיבה תעסוקתית, שימוש במחשב, ישיבה ממושכת בשעות הפנאי, זמן ישיבה כולל) לבין כאב במערכת שריר שלד, כגון, כאב בגב תחתון, כאבי צוואר, כאבי כתף, כאבים ביד ובזרוע (111).

כאבי צוואר הם אחת מבעיות הבריאות הנפוצות ביותר בקרב עובדי משרד, בין 42% ל-69% מן העובדים במשרד חוו כאבי צוואר במהלך 12 החודשים האחרונים (1 year prevalence) (8,112-115), וכ-34%-49% דיווחו על הופעה חדשה של כאבי צוואר במהלך מעקב של שנה (45,116,117). עבודה במשרד היא בד"כ עבודה בישיבה, שעיקרה שימוש במחשב, השתתפות בישיבות, מצגות, קריאה, כתיבה, שימוש בטלפון ועוד (118). סוג עבודה זה עשוי לדרוש ישיבה במשך שעות ארוכות מול מחשב, עבודה בתנוחות מגושמות וביצוע משימות ידניות חוזרות ונשנות (118). מחקרים זיהו מספר גורמים בודדים הקשורים לכאבי צוואר בקרב עובדי משרד, כולל גיל מבוגר, מין נקבה, עישון, השמנת יתר, צריכת אלכוהול וחוסר פעילות גופנית

Ratztaff (3,115,119). ועמיתיו (2007) מצביעים על כך, שפעילות גופנית בשעות הפנאי קשורה לירידה בסיכון לפציעה בעבודה ("RSI - Work Related Repetitive Strain Injury"), בעבודה הדורשת מתח חוזר ומתמשך בפלג הגוף העליון. הם מסבירים, כי פעילות גופנית יכולה לעודד תהליכים מטבוליים ומכניים לריפוי רקמות שריר לאחר RSI (120).

2.9 כאבי ראש - Cervicogenic Headache

כאב ראש ממקור צווארי Cervicogenic יכול להופיע באזור אחד או יותר של הראש והוא מצב שכיח שבו נתקלים לעתים קרובות פיזיותרפיסטים בפרקטיקה קלינית במטופלים עם כאבי צוואר (121,122). כאב ראש Cervicogenic סווג על ידי International Headache Society (IHS) בכ- 20% מכלל כאבי ראש כרוניים חוזרים (122). חולים המתלוננים על כאבי ראש כרוניים סובלים מהגבלה ניכרת בתפקוד היומיומי, פגיעה בתפקוד החברתי ובמצוקה רגשית (122). מקור כאבי ראש יכול להיות קשור למבנה חוליות עמוד השדרה הצווארי, כולל zygapophyseal joints בין occiput-C3. סימפטומים קליניים של כאבי ראש ממקור צווארי בדרך כלל כוללים כאב ראש חד צדדי בשילוב עם כאבי צוואר והגבלה בטווחי התנועה בצוואר (121,123).

2.9.1 תרגילים לטיפול בכאבי ראש

תרופות יכולות להיות יעילות מאוד בטיפול בכאבי ראש כרוניים, אך הן לא תמיד אפקטיביות (124). מחקרים הוכיחו כי קיים תפקיד חשוב למתן תרגילים בטיפול בכאבי צוואר כרוניים המלווים בכאבי ראש (Cervicogenic), כאשר הכוונה בעיקר לתרגילי מתיחה ותרגילי חיזוק הממוקדים באזור הצוואר והכתף (49,125,126). במחקרם של Jull ועמיתיו (2002) נמצא כי אימון שרירים ספציפיים הוביל לירידה בתדירות ובאינטנסיביות של כאבי ראש וכן לירידה במוגבלות התפקודית (126).

2.9.2 פעילות גופנית אירובית כטיפול בכאבי ראש

פעילות גופנית זוהתה כטיפול פוטנציאלי בכאבי ראש כרוניים, כאשר הכוונה לכאב ראש כתוצאה ממיגרנה או כאב ראש ממקור אחר (127,128). חוסר פ"ג סדירה נמצאה קשורה לשכיחות גבוהה יותר של כאבים ראש כרוניים (Migraine non-Migrainous Headaches) (129,130). Gaul & Busch (2008) הוכיחו כי פעילות גופנית הורידה עוצמת כאב ראש והמגבלות התפקודית הקשורים למיגרנה (131). סקירת ספרות סיסטמטית של Baillie ועמיתיו (2014) מצאה כי שלוב של פעילות גופנית אירובית בניהול הטיפול בכאבי ראש (בעיקר מיגרנה) הינו טיפול מועיל אך תרומתה הספציפית של הפעילות בטיפול עדיין לא מספיק ברורה (130).

לסיכום, מן המחקרים שהוצגו לעיל ניתן להסיק, כי ההוכחות המחקריות בקשר ליעילות טיפולי פיזיותרפיה בכאבי צוואר הן מוגבלות, בעיקר ביחס להשפעת הטיפול לטווח הארוך. אחת הבעיות בהתאמת טיפולי פיזיותרפיה לכאבי צוואר, קשורה לעובדה כי הסובלים מכאבי צוואר אינם מהווים קבוצה הומוגנית אלא הטרוגנית. שיטת הסיווג והשימוש בכללי ניבוי קליניים לטיפול בכאבי צוואר, החלו לקבל תאוצה בשדה המחקר ובפרקטיקה הקלינית בפיזיותרפיה. הוגדרו כללי ניבוי קליניים לזיהוי מטופלים שיגיבו היטב לטיפול באמצעות תרגילים ספציפיים לצוואר, אולם אין בכללים אלו התייחסות לטיפול באמצעות פעילות גופנית אירובית. ידוע שפעילות גופנית אירובית משפרת את זרימת הדם גם בשרירים שאינם מעורבים ספציפית באימון, מעלה את רמת ה- β אנדורפינים בדם, גורמת לשינויים ברמת הכאב, משפרת את מצב הרוח, ולפיכך מורידה את החרדה מתנועה וגורמת לשיפור בתפקוד הגופני והכללי. מחקרים מצביעים על קשר חיובי בין כאבי צוואר כרוניים לירידה ברמת הפעילות גופנית. אולם לא קיימת

בספרות התייחסות מספקת לפעילות גופנית אירובית בתור פרוטוקול לטיפול בבעיות שלד שרירי ובעיקר לטיפול בכאבי צוואר, כמו גם התייחסות לשיטת הסיווג וכללי הניבוי הקליניים לבעיה זו.

3. רציונל וחשיבות המחקר

מטרת המחקר העיקרית היא לשפר קבלת החלטות קליניות בחולים עם כאבי צוואר כרוניים, ולאפשר התערבות למניעת תסמינים כרוניים לאורך זמן. לאור היתרונות וההשפעות הרבות של פ"ג אירובית על הבריאות, הרציונל שעמד בבסיס המחקר היה, כי פ"ג אירובית יעילה גם בטיפול בכאבי צוואר כרוניים. זהו המחקר הראשון מסוגו שבדק **השפעת אימון אירובי** על כאבי צוואר (כתוספת לטיפול המבוסס על תרגול ספציפי לצוואר). כמו כן, זהו המחקר הראשון מסוגו שהגדיר כללי ניבוי קליניים לזיהוי מטופלים שיגיבו טוב יותר לתכנית טיפול המבוססת על אימון אירובי.

כיום, רוב ההתערבויות הניתנות במרפאות בקהילה עבור חולים עם הפרעות במערכת שלד-שריר מתמקדות בעיקר בטיפול ממוקד וספציפי באזור הכאב, ואילו לגורמי סיכון הקשורים באורח חיים לרבות חוסר פעילות גופנית מוקדשת תשומת לב מועטה, אם בכלל. פ"ג אירובית כאלטרנטיבה לטיפול בכאבי שלד-שריר, אינה נמצאת עדיין בשימוש ראוי בהיקפו בקרב קלינאים. נראה כי גם כאשר ניתנת המלצה לאורח חיים בריא ופעיל ע"י פיזיותרפיסטים הרי שהיא כללית, ואינה כוללת תרגול אירובי במכון (כגון אופני כושר, מסילת הליכה וכו'), ותרגול אירובי תחת הנחיות ובקרה בבית.

פעילות גופנית אירובית הנה טיפול חסכוני וזמין. המחקר הנוכחי, מציע כי קיים פוטנציאל לחסכון בעלויות הכרוכות בטיפול בחולי כאב צוואר כרוני. מטופלים יוכלו לקבל תכנית טיפול לתרגול במכון ובבית, הכוללת תרגילים לצוואר ואימון אירובי. ערך מוסף לתרגול האירובי בנוסף לטיפול בכאבי הצוואר, הוא כלל היתרונות הבריאותיים המיוחסים לפעילות גופנית אירובית.

כאשר ארגון הבריאות העולמי מציין את החוסר בפעילות גופנית כאחד מגורמי הסיכון המובילים לתמותה עולמית, המוביל ל-3.2 מיליון מקרי מוות בשנה (132), ומדגיש שפעילות גופנית יכולה להפחית מחלות לא מדבקות, ברור שלמקצוע הפיזיותרפיה יש תפקיד מרכזי במאבק זה. פיזיותרפיסטים הם הרי מומחים לתנועה, לפעילות גופנית ולהתעמלות, והם מהווים משאב בטיפול במחלות המושפעות מהעדר פעילות גופנית.

הפיתוח והיישום של שיטת הסיווג CPR הם צעדים חשובים לקידום הבסיס המדעי לטיפול הפיזיותרפי המקצועי. זהו המחקר הראשון שהתנסה ועשה שימוש בכללי הניבוי של האני ועמיתיו ואף העריך את יעילותם. תוצאות המחקר אפשרו דיון מחדש וניסיון לדייק את כללי הניבוי הללו ואף הציעו כללי ניבוי קליניים חדשים. המחקר הנוכחי הציע לראשונה כללי ניבוי קליניים לטיפול המבוסס על אימון אירובי כתוספת לתרגול ספציפי לצוואר. כללי הניבוי שהוצעו במחקר הם פשוטים וקלים לשימוש בפרקטיקה הקלינית. ניתן להיעזר ברוב כללי הניבוי שהוצעו כבר בשלב האנמנזה, ובשאר הכללים באמצעות בדיקה פיזיקלית פשוטה.

4. מטרת והשערות של המחקר

המחקר כלל שני שלבים :

שלב ראשון:

אפידמיולוגיה של כאבי צוואר בישראל

כשלב ראשון לפני ביצוע המחקר הקליני נעשתה הערכה של שיעור המצאות ("PR"), (Prevalence Rate), הפניות לפיזיותרפיה בשל כאבי צוואר בשרותי בריאות כללית ברחבי הארץ בתקופה 2009-2014.

שלב שני:

מחקר קליני פרוספקטיבי מבוקר - RCT - Prospective Randomized Controlled Trial

מחקר קליני מבוקר שבדק השפעת תכנית טיפול המבוססת על פעילות גופנית אירובית (כתוספת לטיפול המבוסס על תרגילים לצוואר) בקרב מטופלים עם כאבי צוואר כרוניים הפונים לטיפולים במכוני הפיזיותרפיה של "שירותי בריאות כללית" במחוז צפון ומחוז חיפה וגליל מערבי.

4.1 מטרת המחקר

4.1.1 מטרת כללית:

1. להעריך את שיעור ההמצאות (PR) של כאבי צוואר באוכלוסייה בישראל (הפונה לטיפול פיזיותרפיה) לפי קבוצת גיל ומין.
2. לבדוק יעילות תכנית טיפול המבוססת על פעילות גופנית אירובית בקרב מטופלים עם כאבי צוואר כרוניים לא ספציפיים (Nonspecific Neck Pain) המופנים לטיפול פיזיותרפיה.
3. לבדוק האם ניתן להוסיף כללי ניבוי קליניים (CPRs) חדשים לזיהוי קבוצת מטופלים עם כאבי צוואר כרוניים לא ספציפיים, העשויים להגיב טוב לתכנית טיפול המבוססת על פעילות גופנית אירובית

4.1.2 מטרת ספציפיות

שלב ראשון: אפידמיולוגיה של כאבי צוואר

1. להעריך את שיעור הפניות לפיזיותרפיה בשל כאבי צוואר ביחס לכלל ההפניות לפיזיותרפיה לפי גיל ומין.
2. לבדוק האם שיעור הימצאות (PR) ההפניות לפיזיותרפיה בשל כאבי צוואר במבוגרים עולה עם הגיל, והוא גבוהה יותר בנשים מאשר בגברים.
3. לערוך השוואה בין שיעור הימצאות (PR) הפניות לפיזיותרפיה בשל כאבי צוואר לעומת השיעורים המקבילים בשל כאבי גב תחתון.

שלב שני: מחקר קליני פרוספקטיבי מבוקר

1. לבדוק האם הוספת פעילות גופנית אירובית לפרוטוקול הטיפול (המבוסס על תרגילים לצוואר) תגדיל את שיעור הצלחת הטיפול במטופלים עם כאבי צוואר כרוניים, בטווח הקצר והארוך (3 ו-6 חודשים לאחר סיום הטיפול).
2. לבדוק האם מטופלים בקבוצת ה- CPR positive (ע"פ כללי הניבוי של Hanney et al (10)) יגיבו טוב יותר לטיפול בתרגילי צוואר לעומת מטופלים בקבוצת CPR negative, **ללא קשר לסוג ההתערבות הנוספת** (האירובית / ביקורת), בטווח הקצר והארוך.

3. לבדוק האם מטופלים המוגדרים CPR Positive (ע"פ כללי הניבוי של Hanney et al (10)) יגיבו טוב יותר לתכנית טיפול המבוססת על פעילות גופנית אירובית (בנוסף לתרגילי צוואר) לעומת מטופלים המוגדרים CPR Positive ביקורת (תרגילי צוואר ללא פעילות אירובית) בטווח הקצר ובטווח הארוך.

4.2. השערות המחקר

אפידמיולוגיה של כאבי צוואר

- שיעור הפניות לפיזיותרפיה בשל כאבי צוואר דומה לזה שבמדינות המערב.
- שיעור הימצאות (PR) ההפניות לפיזיותרפיה בשל כאבי צוואר במבוגרים עולה עם הגיל, והוא גבוהה יותר בנשים מאשר בגברים בכל קבוצות הגיל.
- שיעור הימצאות (PR) ההפניות לפיזיותרפיה בשל כאבי צוואר בישראל יהיה נמוך משיעור ההימצאות הפניות בשל כאבי גב תחתון.

מחקר פרוספקטיבי קליני מבוקר - Prospective RCT

- הוספת פעילות גופנית אירובית לפרוטוקול הטיפול (המבוסס על תרגילים לצוואר) תגדיל את הצלחת הטיפול במטופלים עם כאבי צוואר כרוניים, בטווח הקצר ובטווח הארוך. כלומר, מטופלים בקבוצת המחקר האירובית ישתפרו יותר ממטופלים בקבוצת הביקורת (ללא פעילות אירובית).
- ללא קשר לסוג ההתערבות (אירובי/ ביקורת) מטופלים המוגדרים כ- CPR positive ישתפרו יותר ממטופלים המוגדרים כ- CPR negative, בטווח הקצר ובטווח הארוך.
- מטופלים המוגדרים CPR Positive (ע"פ כללי הניבוי של Hanney et al (10)) יגיבו טוב יותר לתכנית טיפול המבוססת על פעילות גופנית אירובית לעומת מטופלים המוגדרים CPR Positive ביקורת (ללא פעילות אירובית) בטווח הקצר ובטווח הארוך.

5. שיטות המחקר

5.1 שלב ראשון: אפידמיולוגיה של כאבי צוואר

5.1.1 סוג המחקר: מחקר רטרוספקטיבי- תיאורי

5.1.2 הליך המחקר

נאספו נתונים רטרוספקטיביים ממאגר המידע הארצי של שירותי בריאות כללית לגבי שיעור הפניות לפיזיותרפיה בשל כאבי צוואר, לפי גיל, מין וסוג הפניה (מתווה): אקוטי, כרוני ותאונת דרכים (Whiplash Injury). כמו כן, חושבו שיעורי הימצאות (PR) של פניות לפיזיותרפיה בשל כאבי צוואר בקרב מבטחי

הכללית בתקופה 2009-2014 לפי קבוצת גיל ומין. בנוסף, שיעור פניות עקב כאבי צוואר הושווה לפניית עקב תלונות של כאבי גב תחתון.

5.2 שלב שני: מחקר פרוספקטיבי קליני מבוקר Prospective RCT

5.2.1. אוכלוסיית המחקר

אוכלוסיית היעד של המחקר: מטופלים שפנו לטיפול פיזיותרפיה עם תלונות של כאבי צוואר כרוניים לא ספציפיים.

אוכלוסיית המחקר: מטופלים בטווח הגילאים 30-70 שפנו לטיפול פיזיותרפיה עם הפניה לטיפול בכאבי צוואר כרוניים במכוני הפיזיותרפיה במחוזות צפון, חיפה וגליל מערבי, המתאימים לקריטריונים של ההכללה במחקר.

5.2.2. גיוס אוכלוסיית המחקר ושיטת הדגימה

גיוס נבדקים למחקר התבצע בתקופה בין יוני 2015 עד מרץ 2017 (22 חודשים) בתשעה מכוני פיזיותרפיה של "שירותי בריאות כללית" במחוזות: צפון, חיפה וגליל מערבי (לין בחיפה, מרב"ך בקרית חיים, לב הקריה בקריית אתא, תל חנן בנשר, עכו, קריית טבעון, שפרעם, נצרת ומגדל העמק).

כל מטופל שהגיע למכוני הפיזיותרפיה עם הפניה לטיפול בכאבי צוואר כרוניים נשאל ע"י הפיזיותרפיסטים העובדים במכוני לגבי נכונותו להשתתף במחקר. מטופלים שהביעו את הסכמתם העקרונית להשתתפות במחקר קבלו הסבר מפורט על המחקר וכן חתמו על טופס הסכמה מדעת (נספח מספר 1).

למחקר גויסו 241 נבדקים, מתוכם 95 נבדקים לא התאימו לקריטריוני ההכללה במחקר (ראה סעיף 5.2.5). שבעה נבדקים לא הסכימו להשתתף במחקר, עקב חוסר רצון למלא שאלונים מחוסר זמן או שלא רצו שישתכלו בתיק הרפואי שלהם. ההיענות למחקר הייתה גבוהה מאד, 97% מהפונים הסכימו להשתתף במחקר. בפועל, 139 נבדקים השתתפו במחקר.

5.2.3. אוכלוסיית המחקר לפי קבוצות המחקר

אוכלוסיית המחקר לפי החלוקה של CPR (positive & negative)

לאחר סינון ראשוני, הנבדקים מלאו שאלונים, עברו בדיקה פיזיקלית ע"י "פיזיותרפיסט בודק" במחקר, ועל פי זה נקבע סטטוס כלל הניבוי שלהם, ה-CPR positive או negative, (פירוט הקריטריונים נתון בפרק 2.5.2). וזאת בהתאם לכללי הניבוי של Hanney ועמיתיו (10). בקבוצת ה-CPR positive גויסו 67 נבדקים, מתוכם נשרו 5 וסיימו 62 נבדקים. בקבוצת ה-CPR negative גויסו 72 נבדקים, נשרו 12 וסיימו 60 נבדקים. על מנת לבדוק אם קיים הבדל בהיענות בין שתי הקבוצות, נערך מבחן Z, לא נמצא הבדל מובהק בהיענות למחקר בין שתי קבוצות ה-CPR החיובית והשלילית ($p=0.097$).

אוכלוסיית המחקר לפי החלוקה של קבוצה אירובית לעומת קבוצת ללא פעילות אירובית (ביקורת)

כל הנבדקים חולקו באופן אקראי לשתי קבוצות (ראה פירוט "רנדומיזציה" בסעיף 5.2.7), קבוצה אירובית וקבוצת ביקורת (ללא פעילות אירובית). מתוך 139 נבדקים שהשתתפו במחקר, לקבוצה האירובית גויסו 69 נבדקים, מתוכם נשרו 7 (10.2%) נבדקים וסיימו 62. לקבוצת הביקורת גויסו 70 נבדקים, נשרו 10 (14.2%) נבדקים וסיימו 60. על מנת לבדוק אם קיים הבדל בהיענות בין שתי הקבוצות, נערך מבחן Z, לא נמצא הבדל מובהק בהיענות למחקר בין שתי הקבוצות, האירובית והביקורת ($p=0.456$).

קבוצת המחקר שסיימה את הטיפול

מתוך 139 נבדקים שגויסו למחקר, 122 נבדקים סיימו את הטיפולים ובדיקות המעקב. מתוכם 62 (50.8%) נבדקים עם CPR positive ו-60 (49.2%) נבדקים עם CPR negative כל הנבדקים חולקו באופן אקראי לשתי קבוצות: 62 (50.8%) נבדקים בקבוצה האירובית ו-60 (49.2%) נבדקים בקבוצת הביקורת (ללא פעילות אירובית) (טבלה מס' 1). כפי שנתן לראות מטבלה 1, חלוקת המטופלים לארבעת תתי קבוצות היא כמעט שווה. בקבוצת ה-CPR positive אירובי, 32 (26.2%) נבדק, בקבוצת ה-CPR positive ביקורת, 30 (24.6%) נבדק, בקבוצה ה-CPR negative אירובי 30 (24.6%) נבדק, ובקבוצה ה-CPR negative ביקורת, 30 (24.6%) נבדק.

טבלה 1: התפלגות אוכלוסיית המחקר לפי קבוצות ותתי קבוצות*

סה"כ	CPR negative	CPR positive	
N (%)	N (%)	N (%)	
62 (50.8%)	30 (24.6%)	32 (26.2%)	אירובי
60 (49.2%)	30 (24.6%)	30 (24.6%)	ביקורת
122 (100.0%)	60 (49.2%)	62 (50.8%)	סה"כ

Abbreviations: CPR: Clinical Prediction Rule

*הגדרות חשובות: במחקר הוגדרו 4 קבוצות מחקר לפי פעילות אירובית (כן/ לא) ו-CPR (חיובי/ שלילי). האינטראקציה בין סוג ה-CPR לבין קבוצת טיפול (אירובי/ ביקורת) הניבה עוד 4 תתי קבוצות: (1) קבוצת CPR positive - אירובי, (2) קבוצת CPR positive - ביקורת, (3) קבוצת CPR negative - אירובי, (4) קבוצת CPR negative - ביקורת.

5.2.4 קריטריוני הכללה והוצאה מהמחקר

קריטריוני הכללה במחקר (INCLUSION):

1. מטופלים המופנים לפיזיותרפיה בגילאים 30-70, עם תלונות על כאבי צוואר, עם/ ללא כאב מושלך (Referral Pain) לאזור מתחת לכתף אך ללא פגיעה עצבית.
2. תלונות על כאבי צוואר שנמשכות מעל 30 יום.
3. אי עיסוק בפעילות גופנית אירובית סדירה ו-/ או עיסוק בפעילות גופנית אירובית (עד פעם בשבוע)
4. ציון מעל 10/50 בשאלון- NDI - Neck Disability Index.

קריטריוני אי הכללה במחקר- (EXCLUSION):

1. Contusion/Whiplash Trauma - כאבי צוואר כתוצאה מתאונה או טראומה.
2. סימנים לפגיעה עצבית (ירידה בתחושה ו/ או ירידה בכוח שרירים, ירידה ברפלקסים Tendon-Reflexes), עם כאב מוקרן ליד.

3. עיסוק בפעילות גופנית אירובית סדירה יותר מפעם בשבוע.
4. בעיות בעמוד שדרה, כגון, Spondylosis, Spondylolisthesis, Spinal Stenosis.
5. סחרחורות ומיגרנה.
6. פיברומיאליגיה ודלקת פרקים.
7. ניתוח ו- או שבר בצוואר/ בכתף בעבר.
8. מצב לאחר גידול ממאיר (בחמשת השנים האחרונות), למעט סרטן העור.
9. מצב לאחר מחלות לב, כלי דם, יתר לחץ דם סימפטומטיים ומצב לאחר אירוע מוחי.
10. הריון.

5.2.5. מטופלים שהוצאו מהמחקר בגלל אי עמידה בקריטריונים של ההכללה במחקר

מתוך 241 נבדקים אשר גויסו למחקר 95 נבדקים לא התקבלו למחקר לאחר תהליך סינון ראשוני (עיון בהפניית הרופא/ אנמנזה/ שאלונים/ ו-בדיקה פיזיקלית) וזאת מהסיבות הבאות: 11 נבדקים עסקו בפעילות גופנית אירובית סדירה, 20 נבדקים היו מעורבים בתאונת דרכים בעבר או בהווה, 23 נבדקים התלוננו על כאב צוואר עם לחץ על שורש עצב (על פי אבחנה בטופס ההפניה/ סימפטומים / הדמיה/ בדיקה פיזיקלית ע"י פיזיותרפיסט), 5 נבדקים התלוננו על כאבים חזקים בכתף שאינם מאפשרים ביצוע תרגילים על פי פרוטוקול המחקר, 6 נבדקים עם אבחנה של Spinal Stenosis, 3 נבדקים לאחר סיפור של טראומה, 3 נבדקות עם אבחנה של פיברומיאליגיה, 3 נבדקים עם בעיות שפה (עברית/ ערבית) אשר אינם יכולים לענות על השאלונים, 3 נבדקים אונקולוגים (בעבר/ בהווה), 3 נבדקים נמצאים בהליך של תביעה משפטית בגלל כאבי צוואר, 4 נבדקים עם בעיות קרדיוסקולריות, סימפטומטיים ולא מאוזנים, נבדק אחד אשר שעות הטיפול של הפיזיותרפיסט אינן מתאימות לו, נבדק אחד לאחר ניתוח בכתף, נבדק אחד לאחר שבר בחוליה צווארית, נבדק אחד קבל ציון פחות מ-10 בשאלון ה- NDI, נבדק אחד סובל מאלצהיימר ונבדק אחד לאחר ניתוח של CTS– Carpal Tunnel Syndrome.

5.2.6. גודל מדגם

חישוב גודל המדגם למחקר התבסס על נתונים מהספרות על מנת להעריך את מידת השינוי הגלובלית במצב המטופל כתגובה לטיפול עפ"י שאלון (Global Rating of Change) גרוע, שהינו אחד ממשתני התוצאה העיקריים במחקר. שינוי מינימלי נדרש "Minimum Clinically Important Difference" בין ציון התחלתי לבין ציון סופי בשאלון הינו 3 נקודות מתוך סולם לייקרט בן 15 נקודות (133). בהנחה של $\alpha = 0.05$ ועוצמה של 80%, התקבל גודל מדגם מינימאלי של 80 נבדקים. בהנחה שיש כ- 30% נשירה מטיפול פיזיותרפיה בארץ, תוכנן גויס של 105 נבדקים. על מנת לשמור על איזון בין הקבוצות השונות בטיפול, Balance Study, גויסו 122 נבדקים, כ- 30 נבדקים בכל אחת מארבעת תתי קבוצות המחקר.

5.2.7. רנדומיזציה

בתום הבדיקה הגופנית, מילוי שאלונים וקביעת סטטוס כלל הניבוי (positive / negative) CPR, כל נבדק סווג באופן אקראי לקבוצת טיפול אחת אירובי או ביקורת. האקראיות הייתה מבוססת על רשימת המחשב (Computer Generated List) אשר בוצעה באמצעות אתר אינטרנט במחשב הנקרא "Welcome to Randomization" (<http://www.jerrydallal.com/random/randomize.htm>). התקבלו שתי רשימות מתויגות בסטטוס ה- (positive / negative) CPR, הכוללות מספרים אקראיים, כל מספר הוא סוג טיפול (אירובי/ ביקורת). למעשה, האקראיות הייתה מרובדת על ידי סטטוס ה- CPR וזאת כדי

להבטיח מספר מספק של נבדקים עם CPR חיובי או שלילי בתוך כל קבוצת טיפול (אירובי לעומת ביקורת).

הרשימות נשמרו על ידי עוזרת מחקר שלא הייתה מעורבת בגיוס נבדקים או בטיפול בחולים.

5.3 מהלך המחקר הקליני מבוקר

המחקר אושר בוועדת האתיקה של אוניברסיטת חיפה ב- 19 לפברואר 2015 (נספח מס' 2). אישור מועדת הלסינקי של הכללית התקבל ב- 30 למאי 2015 (נספח מס' 3). ביוני 2015 התחיל גיוס המשתתפים במכוני הפיזיותרפיה של הכללית במחוזות צפון, חיפה וגליל מערבי. גיוס המשתתפים כולל תקופת המעקב הסתיים במרץ 2017.

5.3.1 הליך המחקר

בשלב הראשון התבצע שלב הסינון "Screening For Eligibility", גיוס נבדקים שהגיעו למכוני הפיזיותרפיה עם תלונות על כאבי צוואר העונים על קריטריוני ההכללה הבסיסיים במחקר ונשאלו לגבי נכונותם להשתתף במחקר. נבדקים אשר הביעו את הסכמתם להשתתף במחקר חתמו על טופס הסכמה מדעת. מקור המידע (שהסתמך עליו הפיזיותרפיסט) לגבי ההתאמה לקריטריוני ההכללה במחקר היה הרשומה הרפואית (הפניה לפיזיותרפיה). השלמת תהליך הסינון הראשוני התבצע לאחר שהנבדק השלים את השאלון הסוציו דמוגרפי.

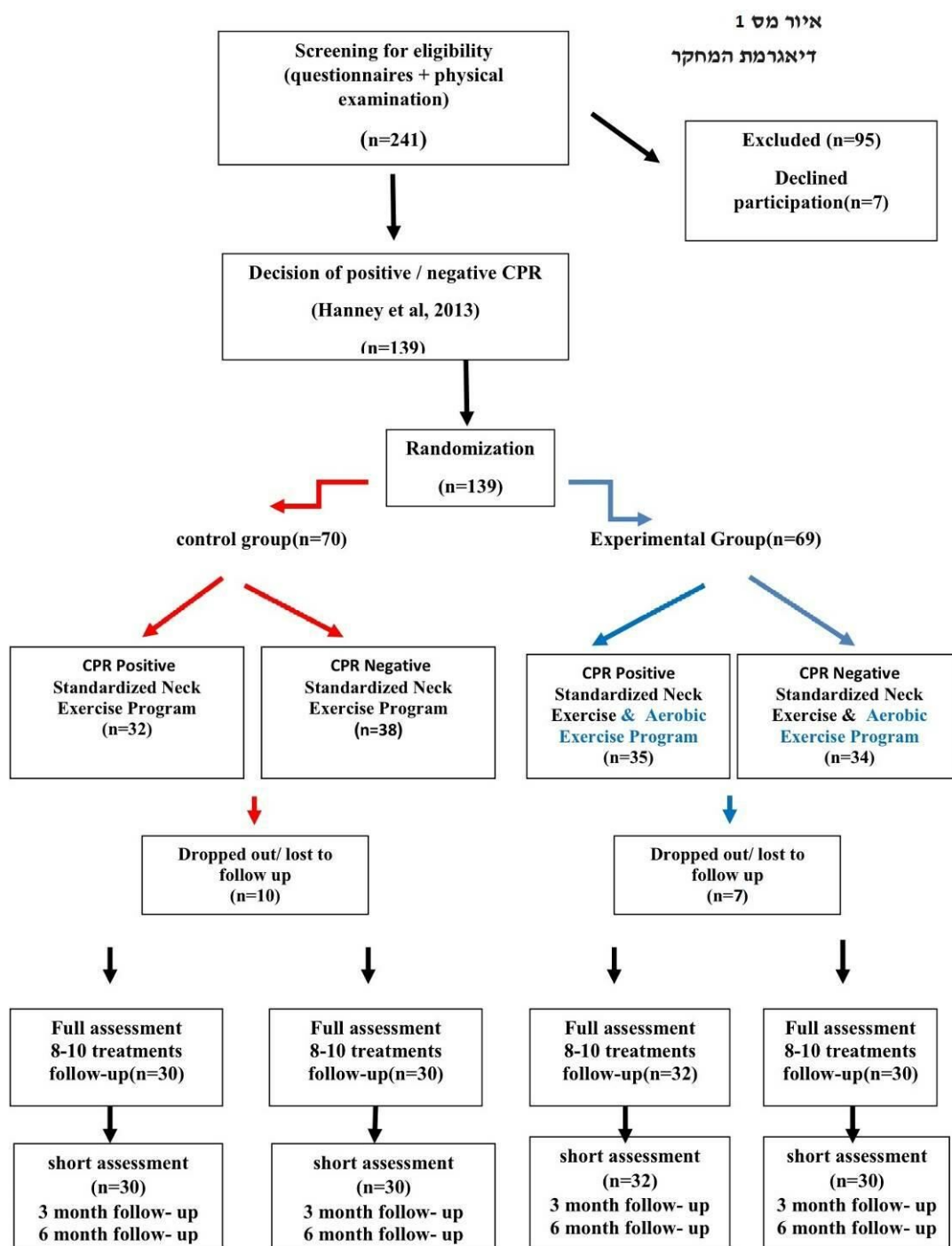
עיקרי השלבים של הליך המחקר:

- לאחר השלמת תהליך הסינון הראשוני, הנבדקים השלימו מספר שאלונים למילוי עצמי: FABQ (Fear Avoidance Beliefs Questionnaire), NDI (Neck Disability Index), WAI (Working Ability Index), VAS (Visual Analog Scale). השאלונים יפורטו בסעיף "כלי המחקר" (סעיף 5.4).
- הנבדקים עברו בדיקה פיזיקלית ע"י "פיזיותרפיסט בודק במחקר" על מנת לבדוק את התאמתם למחקר וקביעת סטטוס כלל הניבוי שלהם, ה-CPR positive או negative, וזאת בהתאם לכללי הניבוי של Hanney ועמיתיו (10). כללי ניבוי קליניים שהוגדרו לתכנית טיפול המבוססת על תרגילים לצוואר. כללים אלו כוללים 5 מרכיבים: (1) **Neck Disability Index < 18/50** (2) **Shoulder Protraction < 32°** (3) **Cervical Side Bending < 32°** (4) **Fear Avoidance Belief Questionnaire-Physical Activity < 15** (5) **נבדקים שאינם רוכבים על אופניים באופן סדיר (אופני שטח - Bicycle for Exercise)**. כאשר 4 מתוך 5 המאפיינים הנ"ל מתקיימים, סטטוס כלל הניבוי נחשב לחיובי (CPR positive) (10).
- לאחר שהפיזיותרפיסט הבודק קבע את סטטוס הנבדק, כלומר, האם הוא CPR חיובי או שלילי, הנבדקים (139 נבדקים) חולקו באופן אקראי לאחת משתי קבוצות טיפול, קבוצת טיפול אירובית (69 נבדקים) וקבוצת טיפול ללא פעילות אירובית (70 נבדקים). הנבדקים חולקו כך שבכל קבוצת טיפול היו נבדקים המקיימים את כלל הניבוי (CPR positive) וכאלו שאינם מקיימים אותו (CPR negative). בסך הכול 4 קבוצות טיפול (איור מס' 1).
- קבוצת הביקורת (ללא פעילות אירובית) קבלה טיפול של תרגילים ספציפיים לצוואר (מתיחות וחיזוק לשרירי הצוואר) ו- 5 דקות עיסוי מקומי לצוואר (ראה סעיף 5.5.4). קבוצת המחקר קבלה טיפול זהה לקבוצת הביקורת אך בנוסף ביצעה אימונים אירוביים במכון באמצעות אופני כושר נייחים. האימון על

אופני הכושר התבצע כאשר הכתפיים והצוואר רפויים. תכנית האימון האירובית בוצעה 4 פעמים בשבוע. פעמיים בשבוע אימון במסגרת הטיפול הקליני במכון ופעמיים בשבוע אימון ביתי של הליכה בחוץ ו-1/ או הליכה על מסילה ו-1/ או רכיבה על אופניים נייחים (על פי בחירת הנבדק והאפשרויות העומדות בפניו). האימונים בוצעו בעומסי עבודה יחסית של 60% מדופק מקסימלי.

- הפיזיותרפיסט המטפל אשר בצע את הטיפולים במחקר היה שונה מהפיזיותרפיסט אשר בצע את הבדיקה והיה עיוור לסטטוס המטופל לגבי ה-CPR (אף לא הכירו את הקונספט של CPR).
- שתי הקבוצות המחקר קבלו טיפול במכון בתדירות של כפעמיים בשבוע במשך כ-6 שבועות (8 עד 10 טיפולים).
- הנבדקים בקבוצת הביקורת קבלו הוראה להמשיך בשגרת חייהם הרגילה ולא להשתתף בכל תכנית אימונים אירוביים במשך תקופת המחקר, ואם הם מתכוונים לעשות כן, יש לדווח לפיזיותרפיסט המטפל.
- עם סיום סדרת הטיפולים, הפיזיותרפיסט הבודק ביצע מעקב אחר המטופלים; בדיקת סיום טיפול הכוללת בדיקה פיזיקלית ומילוי השאלונים.
- שלושה וששה חודשים לאחר סיום הטיפול, הפיזיותרפיסט הבודק ביצע מעקב (טלפוני) אחר המטופלים בעזרת השאלונים: Visual Analog Scale ("VAS") ו- Global Rating of Change ("GROC"). כמו כן, המטופלים נשאלו לגבי צריכת תרופות (אנטי דלקתיים ואנלגטיים), תלונות על כאבי ראש, בקרה על ביצוע התרגול הספציפי לצוואר וכן לגבי הרגלי הפעילות גופנית שלהם (תדירות, משך וסוג הפעילות גופנית).

איור 1 : הליך המחקר הפרוספקטיבי הקליני המבוקר - PROSPECTIVE RCT



5.3.2 Blinding - סמיות

במחקר השתתפו "פיזיותרפיסטים בודקים" אשר בצעו את הבדיקה הפיזיקלית לנבדקים במחקר בתחילת טיפול, בסוף סדרת הטיפולים (8-10 טיפולים) וכן בצעו מעקב אחר הנבדקים לאחר שלושה וששה חודשים מסיום הטיפול. בטרם ההתערבות, הפיזיותרפיסט הבודק קבע את סטטוס הנבדק, האם הנבדק הוא CPR positive או CPR negative (ע"פ כללי הניבוי של Hanney et al (10)) וזאת בהתאם

לתוצאות בדיקה פיזיקלית ומילוי שאלונים. יש לציין כי הפיזיותרפיסט הבודק לא היה מודע לאיזה קבוצת טיפול הנבדק ישובץ (טיפול עם אימון אירובי/ טיפול ללא אימון אירובי). כלומר, הוא היה עיוור לגבי הטיפול אותו קיבל הנבדק.

הפיזיותרפיסטים המטפל היו שונים מהפיזיותרפיסטים הבודקים. **הפיזיותרפיסט המטפל** היה עיוור לסטטוס הנבדק לגבי ה- CPR (אף לא הכיר את הקונספט של CPR). לעומת זאת, הוא היה מודע לאיזה קבוצה הנבדק משתייך (טיפול עם אימון אירובי/ ללא אימון אירובי). כמו בכל ניסוי קליני שסוג ההתערבות בו גלויה וידועה למטפל, לא הייתה אפשרות לסמיות מצד המטפלים במחקר.

5.3.3 הפיזיותרפיסטים המשתתפים במחקר

במחקר השתתפו 18 פיזיותרפיסטים מתשעה מכוני פיזיותרפיה של הכללית במחוזות צפון, חיפה וגליל מערבי. שני פיזיותרפיסטים מתוך ה- 18 היו "פיזיותרפיסטים בודקים" במחקר. פיזיותרפיסטים שהשתתפו במחקר היו בעלי ניסיון עבודה בפיזיותרפיה הנע בין 4 עד 28 שנים, כאשר ממוצע השנים ($M=15.06$, $SD=\pm 5.71$). טווח גילאים של הפיזיותרפיסטים נע בין 30 עד 49 שנים, גיל ממוצע ($M=38.61$, $SD=\pm 5.63$). כול הפיזיותרפיסטים בעלי תואר ראשון בפיזיותרפיה, 7 (39%) מהם בעלי תואר שני.

בכל תשעת מכוני הפיזיותרפיה שהשתתפו במחקר, נערכו סדנאות הדרכה לצוות המשתתף במחקר על ידי החוקרת (כותבת העבודה). במסגרת הסדנאות הוסבר לפיזיותרפיסטים על המחקר המתוכנן, קבלו הדרכה קבוצתית ואישית, בעל פה ובכתב לביצוע תכנית התרגילים לצוואר וכן הדרכה לתכנית האימון האירובי.

כמו כן, החוקרת נתנה הדרכה תאורטית ומעשית לפיזיותרפיסטים לגבי אופן ביצוע עיסוי שטחי לצוואר וכן הדגישה את החשיבות של אחידות הביצוע בין המטפלים השונים. בנוסף, הפיזיותרפיסטים הבודקים קיבלו הדרכה לגבי ביצוע הבדיקה הפיזיקלית וכן בוצעו מבחני מהימנות בין בודקים (ראה סעיף מס' 5.4.4)

5.4 כלי המחקר

5.4.1 שאלונים

1. **שאלון רקע- שאלון סוציו דמוגרפי**- שאלון למילוי עצמי המורכב מ- 26 שאלות הכוללות נתונים סוציו דמוגרפים: גיל, מין, גובה ומשקל (חושב Bone Mass Index ("BMI")), מצב משפחתי, הכנסה, השכלה, אפיזודות קודמות של כאבי צוואר, טיפולים נוכחיים לכאבי הצוואר (אם ישנם), סוגי טיפולי הפיזיותרפיה שהתקבלו בעבר לכאבי הצוואר, כאבים באזורים אחרים בגוף, היסטוריה של כאבי גב, תאונות בעבר, ניתוחים, כאבי ראש ממקור צווארי, סחרחורות, מחלות רקע, תרופות, תדירות השימוש בתרופות אנלגטיות בגלל כאבי צוואר, עישון, מספר שעות ביום שמבלים בישיבה (בעבודה ו- / בבית), מספר ימי היעדרות מהעבודה בשל כאבי צוואר בשנה האחרונה, עיסוק ותדירות העיסוק בפעילות גופנית אירובית ו- / אנאירובית סדירה, צורת השינה (בטן, גב, צד), רכיבה על אופני שטח (Bicycling), האם בוצעו בדיקות CT לצוואר, והאם קיימת תביעה משפטית בגלל בעיית הצוואר המיוצגת ע"י עורך דין (נספח מס' 4).

2. **Global Rating of Change ("GROC")** (133) שאלון להערכה עצמית גלובלית למידת השינוי כתגובה לטיפול. נמדד בסולם ליקרט בן 15 דרגות, הנע בין (-7) ל- (+7). השאלון ניתן למטופל לפני תחילת כל טיפול (מהטיפול השני), המטופל מעריך את השינוי במצבו ביחס למצבו לפני תחילת

הטיפול הראשון. השאלון מורכב מסולם ערכים ; ציון (-7) מעיד על "מצב הרבה יותר גרוע", ציון (0) – מעיד על "מצב ללא שינוי", ציון (+7) מעיד על "שינוי גדול ביותר לטובה". ציון (+6) – "שינוי גדול לטובה". (+5) "שינוי משמעותי לטובה", וציון (+4) "שינוי בינוני לטובה" וכולי. השאלון נמצא מהימן, Interclass Correlation Coefficient, ICC=0.74 (134,135). מחקרים מרים על

חוסר יציבות של שאלון GROC לאורך זמן המעקב(136) (נספח מס' 5)

3. **Body Diagram and Visual Analogue Scale ("VAS")**: הנבדקים התבקשו לציין על גבי דיאגרמת גוף (Body Diagram) את מיקום ואופי הסימפטומים מהם הם סובלים, הקשורים לכאבי הצוואר שלהם. עוצמת הכאב נמדדה באמצעות סולם חזותי אנלוגי (VAS) שבו הנבדק התבקש לדרג את הכאב שלו בסולם של 0-10 cm (0 פירושו "אין כאב" ו-10 "הכאב החזק ביותר שניתן להעלות על הדעת") (137). כלי זה אומת והוא אמין עבור כאב באוכלוסיות שונות(138) (נספח מס' 6)

4. **Neck Disability Index ("NDI")**: שאלון למילוי עצמי הבודק יכולת תפקודית בעקבות כאבי צוואר(139,140). השאלון מורכב מ-10 שאלות, בכל שאלה ישנם 6 סעיפים (ניקוד מ-0 עד 5). כאשר ניקוד של 0 מעיד על אי מגבלה וניקוד של 5 מעיד על מגבלה חמורה (ציון מקסימלי בשאלון הוא 50). הערכת ציון סופי כוללת של NDI: ציון כולל, 0 עד 4 מעיד על "אין מוגבלות"; ציון כולל, 5 עד 14 מעיד על "מוגבלות קלה"; ציון כולל, 15-24 מעיד על "מוגבלות בנונית"; ציון כולל, 25-34 מעיד על "מוגבלות חמורה"; וציון כולל מעל 34, מעיד על נכות מלאה. NDI הוכיח רמה גבוהה של מהימנות - Test Retest Reliability, עקביות פנימית - Internal Consistency, ורמה גבוהה של תוקף ורגישות לשינויים בחומרת המוגבלות (139). השאלון מתוקף בעברית (141). (נספח מס' 7)

5. **Fear Avoidance Beliefs Questionnaire ("FABQ")**: שאלון למילוי עצמי הבוחן את הקשר בין הימנעות מתנועה עקב פחד מהכאב לבין תפקוד בעבודה ובפעילות יום-יומית(142). השאלון מאפשר הערכת השפעה פסיכולוגית על התפקוד. השאלון מחולק לשני חלקים: **FABQ-Physical Activity ("FABQ-PA")**, הבודק תפקוד בפעילות יומיומית (כולל 4 סעיפים עם ניקוד מקסימלי של 24 נקודות), ו- **FABQ-Work ("FABQ-W")** הבודק תפקוד בעבודה (כולל 7 סעיפים עם ניקוד מקסימלי של 42 נקודות). הניקוד בכל סעיף הינו מ-0 עד 6 נקודות כאשר ניקוד של 0 מעיד על "אין פחד מתנועה" וניקוד של 6 מעיד על "פחד חמור מתנועה". ציון גבוה יותר מעיד על מוגבלות גבוהה יותר. Internal Consistency של FABQ הוא (0.77-0.92). Askary-Ashtiani ועמיתיו (2014) מצאו קורלציה גבוהה בין שאלון ה- NDI לשאלון ה- FABQ (143). השאלון מתוקף בעברית (144). (נספח מס' 8)

6. **Working Ability Index ("WAI")**: שאלון להערכת כושר התפקוד בעבודה של עובדים. כושר התפקוד בעבודה כולל הן מרכיבים גופניים/ פיזיולוגיים הן מרכיבים הקשורים בהערכת העובד את תוכן עולם העבודה שבו הוא מצוי (תכנים אישיים, חברתיים או נפשיים)(145). השאלון מאפשר לקבל הערכה סובייקטיבית של העובד לגבי כושר תפקודו בעבודה ויכולתו להתמודד עם מטלות עיסוקו. השאלון בנוי מסדרה של שבע שאלות אשר לכל אחת משקל יחסי שונה. קיימת נוסחה המשקללת את התשובות לשאלות הללו ומתקבל מדד מספרי המבטא את כושר התפקוד

בעבודה של המשיב (145). הציון המקסימלי בשאלון הוא 49 כאשר ככל שהציון גבוה יותר הדבר מעיד על תפקוד טוב יותר. דירוג רמות כושר התפקוד הוא כדלקמן: ערכי מדד ה-WAI בטווח של 44-49 מעיד על כושר תפקוד מצוין; טווח של 37-43 מעיד על כושר תפקוד טוב; טווח של 36-28 מעיד על כושר תפקוד בינוני; וטווח של 7-27 מעיד על כושר תפקוד ירוד/נמוך. השאלון מתוקף בעברית (146). (נספח מס' 9)

5.4.2 עקיבות פנימית של השאלונים

נבדקה עקיבות/מהימנות פנימית (אלפא-קרונבך - Cronbach's α) של שאלוני ה-NDI וה-FABQ, העקביות של השאלונים נבדקה פעמיים, פעם אחת לפני ההתערבות (Pre), ופעם נוספת בסיום ההתערבות (Post). נמצאה מהימנות פנימית תקינה הנעה בין 0.78 ל-0.85. ערך של Cronbach's α נע בין 0 ל-1, הערכים המקובלים של אלפא, נעים בין 0.70 ל-0.95 (147,148). הערכים מתוארים להלן:

NDI (pre): $\alpha = .78$, NDI (post): $\alpha = .82$

FABQ (pre): $\alpha = .83$, FABQ (post): $\alpha = .84$

FABQ - PA (pre): $\alpha = .82$, FABQ - PA (post): $\alpha = .79$

FABQ - Work (pre): $\alpha = .85$, FABQ - Work (post): $\alpha = .84$

5.4.3 בדיקה פיזיקלית / קלינית

הבדיקה הפיזיקלית התבצעה לכל הנבדקים לפני ביצוע ההתערבות ובסיומה (6 שבועות) וכללה:

1. בדיקה נוירולוגית: הבדיקה הפיזיקלית התחילה בסקירה נוירולוגית על מנת לשלול מקרים עם לחץ על שורש עצב. הבדיקה כללה: בדיקת כוח שרירים (Manual Muscle Testing - MMT) לפי מיוטומים C1-T1, בדיקת תחושה לפי דרמטומים C3-T1, ובדיקת רפלקסים (Biceps & Triceps Reflexes). בנוסף, התבצעה בדיקה לשלילת מעורבות רפלקסים פתולוגיים: Upper Motor Neuron Lesion Signs (Babinski & Clonus) (נספח מס' 10).
2. בדיקות מיוחדות: Spurling Test, Distraction Test, לאבחון הקרנה ממקור צווארי (Cervical Radiculopathy) ובדיקה נוירודינאמית, לבחינת תנועתיות מערכת העצבים (ULTT) Upper Limb Tension Test. (נספח מס' 10).
3. בדיקת יציבה: בדיקת יציבה על פי התיאור של Kendall ועמיתיו (2005)(149). (נספח מס' 10)
4. בדיקת טווחי תנועה אקטיביים בצוואר ("AROM" - Active Range of Motion - Cervical): ביצוע תנועות אקטיביות בצוואר בתנוחה של ישיבה זקופה. הבדק מברר את הסימפטומים במהלך התנועות השונות וכן מעריך את קיומם של סימפטומים מרכזיים או פריפריים במהלך הבדיקה. טווחי התנועות של Neck flexion, Extension, Side-Bending נבדקו בעזרת Inclinometer, וכן טווח התנועה של Rotation נבדק בעזרת גוניומטר (Goniometer). נוסף לכך, התבצעה בדיקת טווחי תנועה בעמוד שדרה גבי (Thorax AROM). (נספח מס' 10)

5. בדיקת תנועתיות אקססורית בסגמנטים צוואריים - Cervical Segmental Mobility: ביצוע תנועות אקססוריות / מוביליזציות לחוליות הצוואריות. תוצאות הבדיקה מוגדרים כתקינים/ תנועתיות מוגברת (Hypermobile)/ תנועתיות מוגבלת (Hypomobile) (150,151). (נספח מס' 10)

6. בדיקת אורך שרירי הצוואר. השרירים שנבדקו הינם:

Upper Trapezius, Pectoralis Major, Anterior and Middle Scalenes, Suboccipital
 השרירים מוערכים כתקינים או מקוצרים. הבדיקה תבוצע ע"פ התיאור של Cleland ועמיתיו (152)(נספח מס' 10).

7. ("DNF Endurance Test") Deep Neck flexion Endurance Test (152): המבחן בודק סיבולת השרירים המכופפים העמוקים של הצוואר. סיבולת נמוכה של השרירים נמצאה בקורלציה עם כאב ותפקוד לקוי של הצוואר (153). (נספח מס' 10)

8. בדיקת כוח שרירי הצוואר: השרירים שנבדקו: Rhomboids, Serratus Anterior, Lower Trapezius (152). (נספח מס' 10)

5.4.4. Reliability of Physical Examination Tests – מהימנות הבדיקה הפיזיקלית

מבחיני מהימנות התבצעו בין שני הפיזיותרפיסטים הבודקים במחקר, לגבי הבדיקה הפיזיקלית וקביעת סטטוס ה-CPR. שני הפיזיותרפיסטים הבודקים (אחד אחרי השני) בצעו את הבדיקה הפיזיקלית, כאשר שני הבודקים היו עיוורים לתוצאות הבדיקה אחד של השני. בדיקות המהימנות בוצעו עבור 17 נבדקים. הממצאים עבור מהימנות הבדיקה הפיזיקלית "Inter Rater Reliability" שנערכה על ידי שני הבודקים מתוארים בטבלה מס' 2. מהימנות הבדיקה ("Kappa") נמצאה מצוינת (0.88) עבור קביעת סטטוס כלל הניבוי CPR (חיובי או שלילי) ובינונית עד משמעותית (0.52 עד 0.76) עבור שאר הבדיקות הפיזיקליות. למעט בדיקות ה-Forward Head, Lower Trapezius Performance Test ו-Thorax Rotation בהן מבחן ה-"Kappa" לא נמצא מובהק, נע בין $P=0.07$ ל- $P=0.06$. יש לזכור כי מדובר במדגם קטן (17 נבדקים בלבד) ולכן קשה לקבל מובהקות במבחן Kappa. מנגד, מבחן "הסכמה בין הבודקים", "Percent Agreement", נמצא גבוה והוא נע בין 94% עד 76%. אך עדיין, יש להתייחס לתוצאות המבחינים בזהירות.

{תוצאות מבחן ("Kappa") מוגדרות כך: ערכים ≥ 0 מעידים על אי הסכמה בין הבודקים, ערכים של 0.01-0.20 מעידים על הסכמה מועטה, ערכים של 0.21-0.40, הסכמה חלשה, ערכים של -0.41, 0.60, הסכמה בנונית, 0.61-0.80, הסכמה משמעותית, ו-0.81-1.00 הסכמה כמעט מושלמת (154)}.

טבלה 2: מבחן מהימנות INTER RATER RELIABILITY עבור הבדיקה הפיזיקלית

P-value	Kappa	אחוזי הסכמה Percent Agreement	שם מבחן
0.00	0.88	94.1%	CPR Status (positive or negative)
0.01	0.76	88.2%	kyphosis
0.07	0.71	88.2%	Forward Head
0.05	0.80	91.6%	Shoulder Protraction
0.00	0.76	88.2%	Neck Flexion

0.00	0.70	82.3%	Neck Extension
0.00	0.70	76.4%	Neck Rotation
0.00	0.67	82.3%	Neck Side Flexion
0.02	0.71	88.2%	Spurling Test
0.02	0.52	76.4%	Distraction Test
0.01	0.59	82.3%	ULTT
0.02	0.74	88.2%	Thorax Flexion
0.04	0.64	88.2%	Thorax Extension
0.06	0.67	88.2%	Thorax Rotation
0.03	0.71	88.2%	Upper Trapezius length
0.03	0.72	88.2%	Pectoralis length Test
0.03	0.61	82.3%	Ant & Mid Scalene length
0.00	0.88	88.2%	DNF-Muscle Endurance
0.07	0.60	82.3%	Lower Trapezius Performance
0.03	0.71	88.2%	Rhomboid Performance
<p><i>Abbreviations: CPR: Clinical Prediction Rule</i> <i>Ant & Mid Scalene Length: Anterior & Middle Scalene Length</i> <i>(DNF) Endurance Test: Deep Neck Flexor Endurance Test</i> <i>ULTT: Upper Limb Tension Test</i> <i>Significant: $p < .05$</i></p>			

5.5. ההתערבות- תכנית הטיפול

כל הנבדקים קבלו טיפול בתדירות של כפעמיים בשבוע, במכון הפיזיותרפיה, במשך כ- 6 שבועות. טווח מספר הטיפולים נע בין 8-10 טיפולים עפ"י הרגשת/ רצון המטופל או החלטת המטפל.

5.5.1. תרגילי חיזוק ומתיחות לשרירי הצוואר

שתי קבוצות הטיפול, קבוצת המחקר האירובית וקבוצת הביקורת, ללא הפעילות האירובית, קבלו תכנית טיפול זהה הכוללת תרגילי חיזוק ומתיחות לשרירי הצוואר. פרוטוקול הטיפול היה אחיד לכל הנבדקים ללא קשר לממצאי הבדיקה. קבוצת המחקר האירובית קבלה בנוסף לתרגילי הצוואר גם אימון אירובי מבוקר ומובנה (ראה פירוט בהמשך). בטיפול הראשון כל הנבדקים קבלו הסבר על מהות תכנית הטיפול המבוססת על תרגילים לצוואר.

תרגילי מתיחה לשרירי הצוואר

תרגילי המתיחה בוצעו לשרירים הבאים:

Suboccipital, Upper Trapezius, Ant & Mid Scalenes, Pectoralis Major,

מינון: כל תרגיל מתיחה מבוצע פעמיים כאשר המתיחה מבוצעת במשך 30 שניות, לשני הצדדים. (נספח מס' 11)

תרגילי חיזוק לשרירי הצוואר

תרגילי החיזוק בוצעו לשרירים הבאים: Cervical Extension, Shoulder Protraction, Craniocervical Flexion, Seated Row, Horizontal Shoulder Abduction with External Rotation, and Shoulder Elevation in the Scapular Plane. (נספח מס' 11)

כל תרגיל מבוצע במינון של 30 פעמים (10 חזרות X 3 סטים), מחזיקים 3 שניות בסוף טווח התנועה. תרגילי חיזוק שרירי הצוואר וההתקדמות בדרגת הקושי של התרגול מבוססים על פי יכולתו של הנבדק. התרגול בוצע בעזרת גומיית אימון Thera-Band תוך כדי התאמת רמת הקושי

וההתנגדות האלסטית של ה-Thera-Band. כל הנבדקים התחילו את החיזוק ברמת התנגדות קלה (גומיית אימון בצבע צהוב או אדום), לאחר מכן, רמת התנגדות בנונית (גומיית אימון בצבע ירוק), ולבסוף רמה התנגדות קשה (גומיית אימון בצבע כחול). ההתקדמות ברמת הקושי של התרגול היא לאחר שהנבדק היה מסוגל לבצע 30 חזרות של התרגיל עם להחזיק 3 שניות בסוף הטווח, ללא מנוחה. התרגול בוצע בהשגחת הפיזיותרפיסט המטפל. תכנית התרגול הספציפי לצוואר הינה זהה לתכנית התרגול שבוצעה במחקרם של Hanney ועמיתיו(10) וזאת על מנת לשמור על אחידות הפרוטוקול הטיפולי בין שני המחקרים.

תכנית ביתית של תרגולים לצוואר

כל הנבדקים קבלו תכנית טיפול לתרגול בבית (רשימה של תרגילים עם תמונות להמחשה) (נספח מס' 12). הנבדקים קבלו גומיות לתרגול בבית (כל פעם שהנבדק התקדם בדרגת הקושי של התרגול הוחלפה הגומייה באחרת עם התנגדות קשה יותר). כמו כן, הנבדקים קבלו "יומן פעילות גופנית שבועי" המכונה "Exercise Dairy at Follow Up" (נספח מספר 13) והתבקשו לסמן ביומן האם התרגול בבית בוצע, באיזה יום ובאיזה תדירות במשך השבוע וזאת על מנת להעריך את היענותם לטיפול.

הנבדקים התבקשו לבצע את תכנית התרגול בבית רק בימים בהם הם לא הגיעו לקליניקה לטיפול, וזאת על מנת לאפשר לחוקרים להעריך ולכמת במדויק את מידת הפעילות שלהם.

5.5.2. תכנית אימון אירובית (קבוצת המחקר)

קבוצת המחקר בלבד קבלה בנוסף לתרגילי הצוואר תכנית אימון אירובית אשר בוצעה בתדירות של 4 פעמים בשבוע לפי הפרוט הבא: פעמיים בשבוע האימון בוצע במסגרת הטיפול הקליני במכון באמצעות רכיבה על אופניים נייחים במכון (Cycle Ergometer). הרוכבים היו בתנוחה זקופה בלי להחזיק בכידון כאשר צוואר וכתפיים רפויים. נוסף לכך, הנבדקים התבקשו להתאמן פעמיים בשבוע, אימון עצמאי ביתי של הליכה בחוף ו-1 או רכיבה על אופניים נייחים ו-1/ או הליכה על מסילה (בחירת סוג האימון הייתה לפי העדפתם והאפשרויות העומדות בפניהם).

פרוטוקול האימון האירובי

פעילות גופנית אירובית נמדדת על פי שלושה מרכיבים: משך, תדירות ועצימות. עצימות, משך, ותדר האימונים במחקר הנוכחי עומדים בהנחיות (96) "American College of Sport and Medicine". העצימות הרצויה לאימון הינה 60% מהדופק המקסימלי. ניתן למדוד את העצימות לפי נוסחת קרבונן ("Karvonen") (155) לחישוב דופק מטרה:

$$\{ \text{Max HR} (220 - \text{age}) - \text{Rest HR} \} \times 60\% + \text{Rest HR} = \text{Target Heart Rate}$$

$$*\text{HR} = \text{Heart rate}$$

$$*\text{Maximum Heart Rate} = \text{Max Heart Rate} = (220 - \text{age})$$

הנבדק התאמן על אופני כושר נייחים במכון בעצימות של דופק מטרה. בביקור הראשון, נמדד דופק המטרה של הנבדק; תחילה, מודדים את קצב הלב במנוחה (Rest HR) (מודדים דופק במשך חצי דקה, באזור העורק הרדיאלי בשורש כף היד, את התוצאה מכפילים בשניים על מנת לקבל את ערך דופק הלב בדקה) ולאחר מכן מחשבים את דופק המטרה על פי נוסחת קרבונן (155). את דופק הלב של הנבדק נמדד באמצעות מוניטור הבנוי בתוך מכשיר האופניים אשר קורא את דופק הלב בכל זמן נתון. הנבדק צריך להגיע למצב של דופק יציב ולבצע את האימון בדופק המטרה

או קרוב ככל האפשר לדופק המטרה (Target HR). במידה והדופק עולה על דופק המטרה, מורידים את עוצמת עומס העבודה (Workload - Watts המכונים בתוך מכשיר האופניים). האימון בוצע בהשגחת פיזיותרפיסט. הנבדק הונחה להפסיק את הפעילות אם יחוש חולשה, סחרחורת, קוצר נשימה או לחץ בבית החזה.

מהלך האימונים: במהלך השבוע הראשון (שני האימונים הראשונים), הנבדקים התאמנו במשך 20 דקות על האופניים. במהלך השבוע השני והשלישי (4 האימונים הבאים), הנבדקים התאמנו במשך 30 דקות, ובמהלך השבוע הרביעי ועד השבוע השישי (מהאימון השישי עד העשירי) הנבדקים התאמנו במשך 30 עד 45 דקות (לפי היכולת של הנבדק).

תכנית הדרכה ביתית לאימון אירובי

הנבדקים בקבוצת המחקר הונחו לבצע אימון אירובי בתדירות של פעמיים בשבוע על אופניים ניידים / הליכה מחוץ לבית/ הליכה על מסילה חשמלית (הנבדקים בחרו בסוג הפעילות על פי נוחותם והאפשרויות העומדות בפניהם).

במהלך השבוע הראשון (שני האימונים הראשונים), הנבדקים התאמנו במשך כ- 20 דקות. במהלך השבוע השני והשלישי (4 האימונים הבאים), הנבדקים התאמנו במשך כ- 30 דקות, ובמהלך השבוע הרביעי ועד השבוע השישי (מהאימון השביעי עד האימון השניים עשרה) הנבדקים התאמנו במשך כ- 45 דקות.

הנבדקים הונחו לבצע את האימון האירובי בקצב מהירות בנונית עד שמרגישים שמתנשפים "Brisk Walking", אך לא יותר מידי (עדיין להיות מסוגלים לשוחח במהלך הפעילות). הנבדקים התבקשו למלא יומן פ"ג שבועי שיפרט את תאריך, סוג הפעילות הגופנית (אופניים ניידים/ הליכה בחוץ/ הליכה על מסילה), זמן ותדירות האימון במשך השבוע (נספח מספר 14). הנבדקים התבקשו לבצע את תכנית האימון בבית רק בימים בהם הם לא הגיעו לקליניקה לטיפול, וזאת על מנת לאפשר לחוקרים להעריך ולכמת במדויק את מידת הפעילות שלהם. הנבדקים בקבוצת הביקורת קבלו הוראה להמשיך בשגרת חייהם הרגילות ולא להשתתף בכל תכנית אימונים אירובית במשך השבועות של המחקר, ואם הם מתכוונים לעשות כן, יש ליידע את המטפל.

5.5.3. הרציונל לבחירת אופני כושר לאימון האירובי

אחד מכללי הניבוי, ה- CPRs של Hanney ועמיתיו (2013) (10), שמשמשים את המחקר הנוכחי הינו: " נבדקים עם כאבי צוואר שאינם רוכבים על אופניים (אופני שטח) באופן סדיר". כלומר, מנח הרכיבה כנראה לא היה אחד הגורמים לכאבי הצוואר שלהם. רכיבה על אופניים כחלק מפעילות יומיומית דווחה כבעלת השפעה שלילית על הפרוגנוזה הטיפולית בבעיות צוואר, כאשר הסיבות לכך עשויות להיות קשורות בתנוחת הצוואר שהרוכבים מאמצים, ויברציות ועבודה אקטיבית מאומצת של מישרי הצוואר (156).

במחקר הנוכחי תכנית הטיפול בקבוצת המחקר התבססה על פ"ג אירובית באמצעות רכיבה על אופניים ניידים. מנח הגוף באימון על אופניים ניידים במכון שונה מאופני שטח, הרוכבים אינם מעמיסים על הצוואר, הרוכבים אינם מחזיקים בכידון, כך שהצוואר והכתפיים רפויים.

הרציונל העומד מאחורי בחירת האופניים ככלי טיפולי במחקר המוצע הינו זמינות המכשיר (זמינות גבוהה במכוני הפיזיותרפיה, מכשיר זול יחסית ולכן מטופלים יוכלו, אם ירצו, לרכוש כמותו הביתה). ניתן לבצע פיג אירובית גם באמצעות הליכה על מסילה, אך זמינות המכשיר מוגבלת במכוניים. סיבה נוספת להעדפת רכיבה על אופניים לעומת הליכה על מסילה חשמלית הינה בטיחות הנבדק (אופניים נייחים ויציבים לעומת הליכה על מסילה חשמלית שלפעמים מחייבת השגחה של מטפל).

5.5.4. הרציונל לבחירת טיפול בעיסוי

במחקר הנוכחי, ההתערבות שבוצעה התבססה על פעילות גופנית גרידא, תרגילים לצוואר ופיג אירובית. סקירת ספרות מצביעה כי מטופלים אינם מתמידים בטיפולים המבוססים על פעילות גופנית (157-159). מאחר והיה קיים חשש כי הנבדקים לא יתמידו בטיפול ויהיו אחוזי נשירה גבוהים מהטיפול/ מהמחקר, הוחלט לתת לכל הנבדקים במחקר טיפול של 5 דקות עיסוי שטחי (Light Pressure Massage). סוג זה של עיסוי (טיפול במסאג' עם לחץ קל) הוכח כטיפול ללא השפעה תרפויטית ואף השתמשו בו כטיפול השוואתי, פלצבו (160). במחקר השתמשנו בטיפול בעיסוי עם לחץ קל על מנת לנטרל את ההשפעות התרפויטיות שמיוחסות לטיפול בעיסוי עם לחץ עמוק יותר (161,162). עם זאת, עצם הטיפול במגע הוכח כבעל השפעה חיובית על היענות גבוהה יותר לטיפול (163,164). הפיזיותרפיסטים המטפלים במחקר קבלו הדרכה פרטנית ע"י החוקרת לביצוע "עיסוי שטחי עם לחץ קל".

5.6. מעקב - Follow up

עם סיום סדרת הטיפולים, לאחר כ- 6 שבועות, הפיזיותרפיסט הבדק בצע בדיקה של הנבדקים הזחה לבדיקה שהתבצעה לפני תחילת המחקר וכללה בדיקה פיזיקלית ומילוי שאלונים. שלושה וששה חודשים לאחר סיום הטיפול, הפיזיותרפיסט הבדק בצע מעקב (טלפוני) אחר הנבדקים בעזרת שאלוני ("VAS") ו- Global Rating of Change ("GROC"). נוסף לכך, הנבדקים נשאלו לגבי סימפטומים של כאבי ראש הקשורים לכאבי הצוואר שלהם, צריכת תרופות אנלגטיות ואנטי דלקתיות, הרגלי הפעילות גופנית שלהם (סוג הפעילות ומוצע שבועי של משך הפעילות, בדקות), וכן התמדה בביצוע תרגול ספציפי לצוואר (נספח מס' 15).

5.7. הגדרת המשתנים

5.7.1. הגדרת משתני תוצאה מרכזיים (משתנים תלויים)

משתנים תוצאה עיקריים בטווח הקצר של הטיפול :

ציון כולל של הערכה עצמית לשאלונים: VAS, WAI, FABQ, NDI, GROC, ובדיקה פיזיקלית (הכוללת: בדיקת יציבה, טווחי תנועה אקטיביים, אורך וכוח שרירים ובדיקות מיוחדות). דווח על כאבי ראש וצריכת תרופות אנלגטיים ואנטי דלקתיים (ראה פירוט הגדרות בהמשך). המשתנים נמדדו בטיפול הראשון והאחרון.

"הצלחה" ו- "אי הצלחה" בטיפול (ע"פ שאלון GROC): הגדרנו משתנה תוצאה חדש שנקרא "הצלחה" ו- "אי הצלחה" בטיפול. מחקרים קודמים (Hanney et al, 2013, Raney et al, 2009, Cleland et al, 2007, Puentedura et al., 2011) (10,68,69,71) אשר חקרו את נושא כללי נבוי קליניים לזיהוי נבדקים שגיבו היטב לטיפול ספציפי בכאבי צוואר, השתמשו בשאלון GROC על מנת להגדיר הצלחה או אי הצלחה בטיפול ספציפי. במחקרנו זה ובהסתמך על מחקרים

קודמים (69,71) הגדרנו "הצלחה" ו- "אי הצלחה" בטיפול כאשר ציון של (+5) ומעלה בשאלון GROC נחשב להצלחה בטיפול וציון פחות מ- (+5) נחשב לאי הצלחה בטיפול, (ציון של (+5) מעיד על "שינוי משמעותי לטובה"). המשתנה נבדק בסוף טיפול, ושלושה וששה חודשים לאחר סיום הטיפול.

משתני תוצאה עיקריים בטווח הארוך (שלושה וששה חודשים אחרי טיפול):

הצלחה או אי הצלחה בטיפול ע"פ שאלון GROC, וציון כולל של הערכה עצמית לשאלוני GROC ו-VAS, דיווח על כאבי ראש וצריכת תרופות אנלגטיים ואנטי דלקתיים.

הגדרת משתנים תוצאה משניים:

צריכת תרופות אנלגטיות ו-או אנטי דלקתיות: משתנה זה הוגדר כמשתנה דיכוטומי וזאת על פי תשובת הנבדק לשאלה: במהלך השבוע האחרון, האם השתמשת בתרופות כלשהן להקלת כאבי הצוואר שלך? תשובה חיובית הוגדרה כ- "צרך תרופות" ותשובה שלילית הוגדרה כ- "לא צרך תרופות" (ראה נספח מס' 15).

דווח על כאבי ראש: משתנה זה הוגדר כמשתנה דיכוטומי על פי תשובת הנבדק לשאלה: "האם במהלך השבועות האחרונים סבלת מכאבי ראש הקשורים לכאבי הצוואר שלך?". תשובה חיובית הוגדרה כ- "סובל מכאבי ראש", ותשובה שלילית הוגדרה כ- "לא סובל מכאבי ראש" (ראה נספח מס' 15).

5.7.2. הגדרת משתנים בלתי תלויים

סוג הטיפול: (1) תרגילי צוואר. (2) תרגילי צוואר ופ"ג אירובית.

סטטוס כלל הניבוי (ע"פ ההגדרה של Hanney et al (10)): (1) CPR negative (2) CPR positive.

5.7.3. משתנים מתערבים פוטנציאליים - Confounders

תרגול (תרגילי חיזוק ומתיחות לצוואר): כחלק מפרוטוקול המחקר נקבע כי מטופלים יתרגלו פעמיים בשבוע במכון בהשגחת פיזיותרפיסט. כמו כן, המטופלים התבקשו לבצע תכנית תרגול ביתית של חיזוק שרירים ומתיחות בתדירות של לפחות פעמיים עד שלוש פעמים בשבוע. בהסתמך על הגדרות במחקרים קודמים (83,165,166), מטופלים אשר דווחו כי בצעו את התרגילים פעמיים עד 3 פעמים בשבוע בבית, הוגדרו כ- "תרגלו", מטופלים אשר דווחו כי בצעו את התרגילים פחות מפעמיים בשבוע בבית, הוגדרו כ- "לא תרגלו". בניתוחים הסטטיסטיים נבדקה האפשרות שמשתנה ה- "תרגול בבית" מהווה ערפלן ומשפיע על הצלחה או אי הצלחה בטיפול.

5.8. שיטות לעיבוד הנתונים

העיבודים הסטטיסטיים נעשו בעזרת תכנת Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) גרסה 24. ניתוח הניתוחים נעשה ע"י גישת ההקצאה לטיפול Intention to Treat. כלומר, אנליזה שמבוססת על התוצאות שהתקבלו לאורך כל תקופת המחקר, בלי קשר לרמת ההיענות וההתמדה של המשתתפים במחקר (נלקחים גם תוצאות של המשתתפים שעזבו או נשרו מהמעקב). העיבודים הסטטיסטיים עבור מטופלים שנשרו מהטיפול נעשו עד הנתונים האחרונים שקיימים עבורם. נערכו מבחני T (למשתנים רציפים) ומבחני Z (למשתנים קטגוריאליים ודיכוטומיים) לבדיקת הבדלים התחלתיים במשתני המחקר בין משתתפים שסיימו את הטיפול לבין משתתפים

שנשרו ממנו. העיבודים שמתוארים בהמשך הם רק עבור מדגם המטופלים שסיימו את הטיפול והמעקב לאחר סיום הטיפול. מידת המובהקות הסטטיסטית בכל העיבודים עמדה על P value <0.05, למעט המקרים בהם צוין אחרת.

במחקר הוגדרו ארבע קבוצות מחקר לפי פעילות אירובית (כן/ לא) ו-CPR (positive / negative). האינטראקציה בין סוג ה-CPR לבין קבוצת טיפול (אירובי/ ביקורת) הניבה עוד 4 קבוצות: (1) קבוצת CPR positive - אירובי, (2) קבוצת CPR positive - ביקורת, (3) קבוצת CPR negative - אירובי, (4) קבוצת CPR negative - ביקורת.

סטטיסטיקה תיאורית

סטטיסטיקה תיאורית של משתנים דמוגרפים, סוציו אקונומיים ואורחות חיים. תיאור מאפייני מדגם המחקר נעשה על ידי בניית טבלאות שכיחות עבור משתנים קטגוריאליים וחשוב ממוצע וסטיית תקן עבור משתנים רציפים.

ניתוחים שבוצעו על מנת לבדוק השערת המחקר בטווח הקצר לפני ואחרי הטיפול (Pre- Post) לבחינת הבדלים התחלתיים (לפני ההתערבות) בין הקבוצות בוצעו מבחני Chi square עבור משתנים קטגוריאליים, ומבחני שונות מסוג Analyses of Variance ("ANOVA"), מבחן (F) עבור משתנים רציפים. ההבדלים נבדקו לפי קבוצת CPR, לפי קבוצת טיפול (אירובי/ ביקורת) וכן לפי האינטראקציה בין CPR לקבוצת טיפול (אירובי/ ביקורת).

השערות המחקר לבדיקת הבדלים בין ארבע תתי קבוצות המחקר לפני ואחרי הטיפול נבדקו בעזרת מבחן Chi square (עבור משתנים קטגוריאליים) ומבחני (F), מבחני שונות מסוג ANOVA, בעבור משתנים רציפים. } η^2 (Eta-Square) מודד את גודל האפקט (Effect Size) של מבחן ANOVA. כאשר $\eta^2=0.04$ הוא האפקט המינימלי לשם הסקת משמעות קלינית (167). כאשר המשתנים התלויים הוגדרו כציון סופי בשאלונים ובדיקה פיזיקלית בסוף הטיפול. המשתנים הבלתי תלויים הוגדרו כסוג הטיפול (אירובי/ביקורת) וסטטוס כלל הניבוי (CPR חיובי/ שלילי). השפעת האינטראקציה בין סוג הטיפול (אירובי/ ביקורת) לסטטוס כלל הניבוי (CPR- חיובי/ שלילי) נבחנה על מנת לאמת או לשלול את השערות המחקר. כמוכן, לבחינת השינוי (שיפור) בזמן (Post & Pre) בתוך כל קבוצות המחקר נערכו מבחנים בעזרת McNemar Test.

על מנת לשלול השפעת משתנים מתערבים נבדקו מתאמים (קשרים) התחלתיים (לפני טיפול) בין משתני המחקר התלויים (שאלונים) לבין משתני הרקע (גיל, משך זמן מתחילת הכאב וכו') בעזרת מבחן Pearson Correlation. כאשר נמצאו הבדלים התחלתיים חושבו ציוני שינוי מתוקנים Adjusted Residual Gains המגדירים את מידת השינוי בפיקוח על ציון ההתחלה.

ניתוחים שבוצעו על מנת לבדוק השערות המחקר בטווח הארוך

טרם נבדקו השערות המחקר לטווח הארוך וההבדלים בין ארבע הקבוצות, נבדקו מתאמים (קשרים) בין משתני המחקר התלויים לבין משתני הרקע בעזרת מבחן Pearson Correlation, על מנת לזהות קשרים עם משתנים מתערבים. כמו כן, נערכו מבחנים לבדיקת הבדלים בין הקבוצות

בעבור המשתנים, צריכת תרופות ודיווח על כאבי ראש, בעזרת מבחני שונות ומבחן Z בארבע נקודות הזמן (לפני טיפול, סיום טיפול, 3 ו-6 חודשים לאחר סיום הטיפול).

כמו כן, נעשו ניתוחי שונות מסוג ANOVA במדידות חוזרות (Repeated Measure) לבדיקת השינוי במשתני תוצאה רציפים כמו VAS ו-GROC לפי זמן כולל, לפי זמן וקבוצת CPR (חיובי/ שלילי), לפי זמן וקבוצה (אירובית/ ביקורת) בכל 3 נקודות הזמן, סיום טיפול, 3 ו-6 חודשים לאחר סיום הטיפול.

בניתוחי שונות שנמצאו מובהקים (כלומר קיים אפקט של המשתנה הבלתי תלוי על המשתנה התלוי) בוצעו ניתוחי המשך Post Hoc על מנת לזהות את מקור האפקט.

ניתוחים שבוצעו על מנת לבדוק השערת המחקר עבור "הצלחה/ אי הצלחה" בטיפול:

לאחר שהוגדר המשתנה "הצלחה/ אי הצלחה בטיפול" על פי מדד GROC (ראה סעיף הגדרת המשתנים 5.9.1), המשתתפים במחקר חולקו ל- "הצליחו בטיפול" או "לא הצליחו בטיפול". בעבור המשתנה "הצלחה/ אי הצלחה בטיפול" נערכו מבחני Z לבדיקת הבדלים בין כל שתי תתי קבוצות של המחקר בשלוש נקודות הזמן (סיום טיפול, 3 ו-6 חודשים לאחר סיום הטיפול).

כמו כן, בקבוצה האירובית בלבד, נבדק קשר בין המשתנה התלוי "הצלחה/ אי הצלחה" בטיפול לבין משך האימון אירובי (משתנה רציף) בעזרת מבחן קורלציה מסוג (Point-Biserial Correlation), הבודק קשר בין משתנה רציף לבין משתנה אחר שהוא דיכוטומי.

ניתוחים שבוצעו על מנת לבדוק השערת המחקר: "גורמים מנבאים הצלחה בטיפול בקבוצה אירובית"

נערכו ניתוחי T-Test למדגמים בלתי תלויים, עבור משתני המחקר, בין מי שסווגו כבעלי תוצאה "מוצלחת" לבין מי שסווגו כבעלי תוצאה "לא מוצלחת", בסיום. כמו כן, נערכו ניתוחי חי בריבוע עבור משתנים קטגוריאליים. (ערך p נקבע כקטן מ 0.15 עבור מנבאים פוטנציאליים, במטרה להקטין את הסיכוי כי מנבא קליני בעל משמעות לא ייכלל).

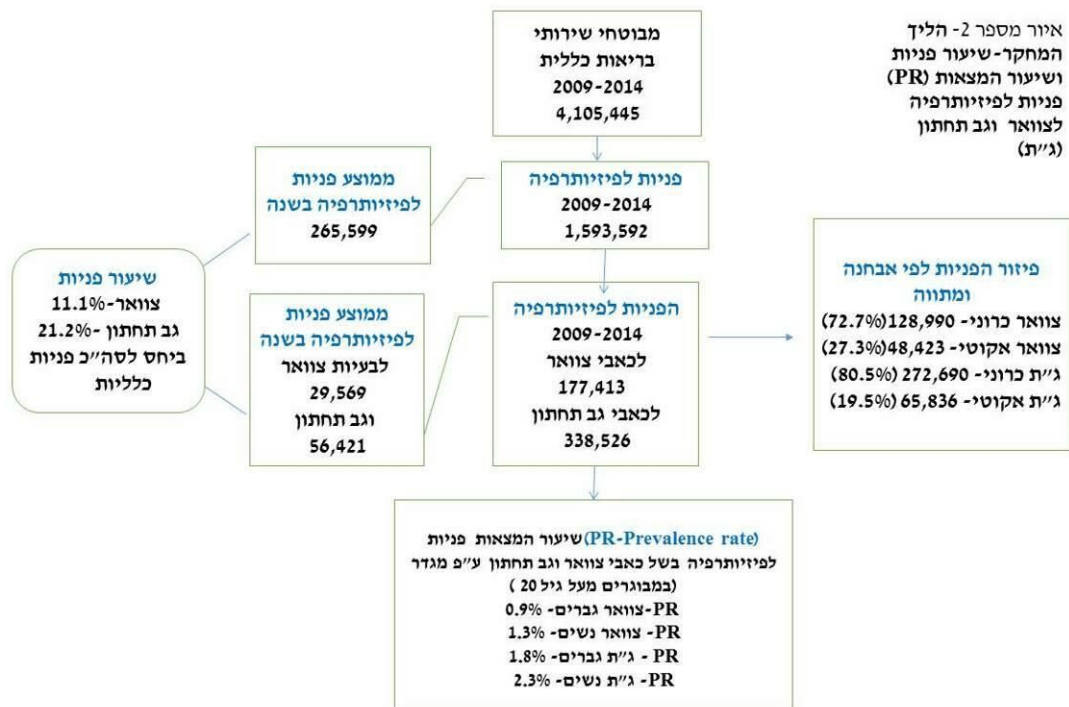
חושבו עקומות ROC למשתנים רציפים, ונקבעו בהתאם נקודות חיתוך עבור משתנים שנמצאו בקשר מובהק עם הצלחה בטיפול. רגישות (Sensitivity), סגוליות (Specificity), יחס סבירות חיובי ויחס סבירות שלילי (Positive and Negative likelihood ratios) חושבו עבור כל אחד מהמשתנים (להגדרות המונחים ראה רבין, 2008) (168). במטרה לזהות את המשתנים המנבאים הצלחה נערך ניתוח רגרסיה לוגיסטית בצעדים אחורנית (Backward Entry Logistic Regression). נבנו מודלים על מנת לבחון את יכולת הניבוי של כל אחד מהמשתנים שנמצאו מובהקים בחישוב עקומות ROC. **מודלים דומים נבנו על מנת לבחון את יכולת הניבוי של הצלחה בטיפול בקבוצת הביקורת.**

6. פרק התוצאות

6.1 אפידמיולוגיה של כאבי צוואר

כשלב ראשון לפני ביצוע המחקר הקליני נעשתה הערכה של שיעור המצאות (PR) הפניות לפיזיותרפיה בשל כאבי צוואר בשרותי בריאות כללית ברחבי הארץ בתקופה 2009-2014. נבחרו שש השנים האחרונות לפני תחילת ביצוע המחקר כבסיס להערכה של שכירות הפגיעה באוכלוסייה. הפניות אלו מתוארות גם בהשוואה לשיעור הפניות עקב תלונות בשל כאבי גב תחתון. זאת מאחר שמתוך כלל בעיות במערכת שריר שלד, כאבי גב תחתון וצוואר הם השכיחים ביותר לפניות לטיפול בפיזיותרפיה. כמו כן, נערכה השוואה לפי קבוצות גיל, מין וסוג (מתווה) ההפניה (כרונית/ אקוטית / אקוטית כתוצאה מתאונה - Whiplash Injury (איור מס' 2).

איור 2 : תרשים זרימה של תיאור הפניות לטיפול פיזיותרפיה לצוואר וגב תחתון (ג'ית) בשירותי בריאות כללית



6.1.1 ההפניות לפיזיותרפיה בשירותי בריאות כללית בתקופה 2009-2014 לפי אבחנה

סך כל ההפניות לפיזיותרפיה בשירותי בריאות כללית בתקופה 2009-2014 היה 1,593,592 הפניות כאשר הממוצע השנתי הוא 265,600 הפניות (איור מס' 1, טבלה מס' 3).

ההפניות לפיזיותרפיה בשל כאבי צוואר וגב תחתון בתקופה 2009-2014

סך כל ההפניות בשל כאבי צוואר בכללית בתקופה 2009-2014 היה 177,413 הפניות. ממוצע שנתי של הפניות הוא (6 / 177,413) 29,569 הפניות. סך כל ההפניות בשל כאבי גב תחתון בכללית בתקופה 2009-2014 היה 338,526 הפניות. ממוצע שנתי של הפניות הוא (6 / 338,526) 56,421 הפניות.

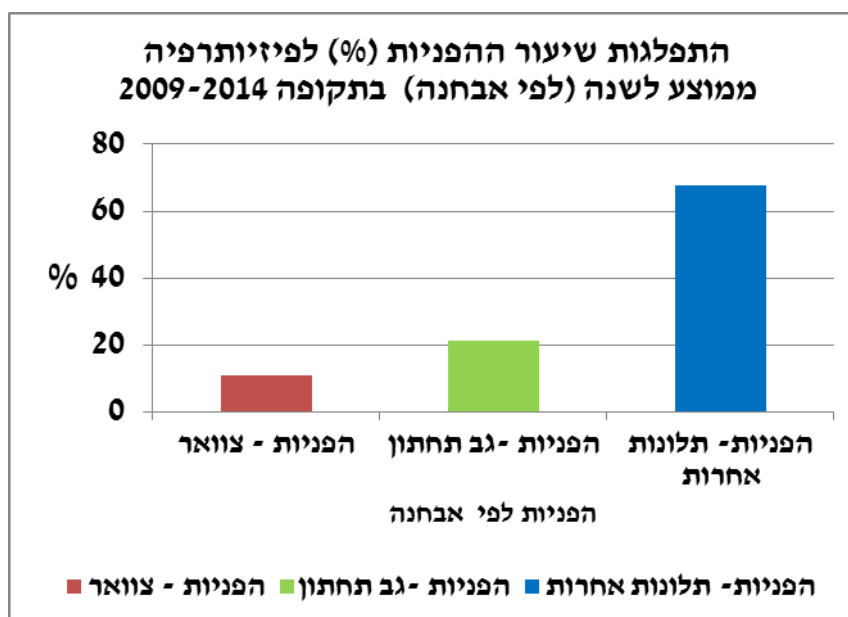
כעשירית (11.1%) מן ההפניות לפיזיותרפיה היו עקב כאבי צוואר, כחמישית (21.2%) היו עקב כאבי גב תחתון. רוב ההפניות, כשני שליש (67.7%), הן עקב בעיות בתחומים אחרים (טבלה מס' 3 ואיור מס' 3). במסגרת עבודה זו נתאר וננתח את ההפניות לפיזיותרפיה בשל בעיות צוואר ובעיות גב תחתון בלבד.

טבלה 3: התפלגות ההפניות לטיפול פיזיותרפיה לפי מספר ושיעור (%) בשל כאבי צוואר, כאבי גב תחתון והפניות אחרות בשנה, בתקופה 2009-2014 (מבוטחי קופ"ח כללית, כלל ארצי)

אבחנה	סה"כ כל הסיבות (%)	כאבי צוואר (%)	כאבי גב תחתון (%)	תלונות אחרות (%)
מספר הפניות לפיזיותרפיה בתקופה 2009-2014	1,593,592 (100%)	177,413 (11.1%)	338,526 (21.2%)	1,077,653 (67.7%)
מספר הפניות לפיזיותרפיה ממוצע שנתי	265,600 (100%)	29,569 (11.1%)	56,421 (21.2%)	179,609 (67.7%)

*האחוזים הם מאותה שורה

איור 3: התפלגות ההפניות לטיפול פיזיותרפיה (%) בשל כאבי צוואר, כאבי גב תחתון והפניות אחרות בממוצע לשנה, בתקופה 2009-2014



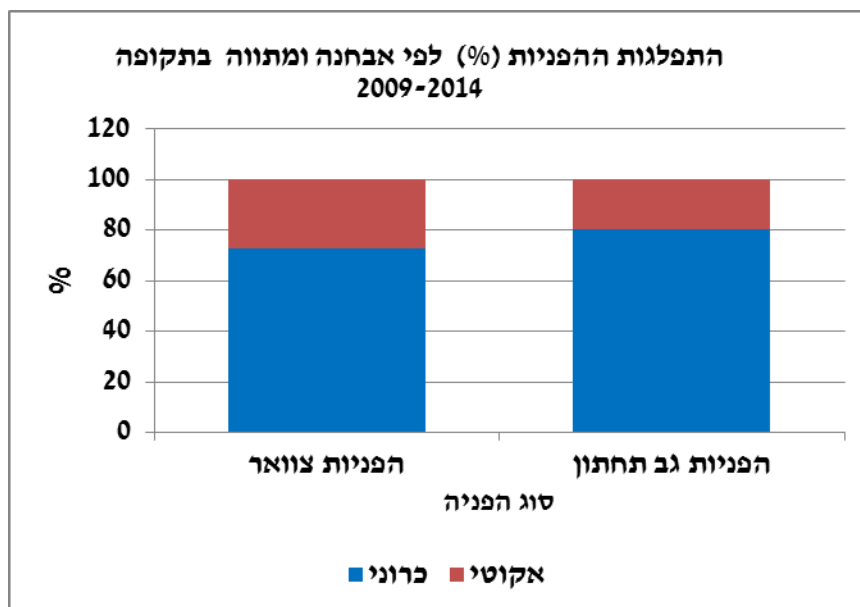
6.1.2 התפלגות ההפניות לפי מתווה התלונות

כשלושה רבעים (72.7%) מן ההפניות לפיזיותרפיה בשל כאבי צוואר היו עקב תלונות כרוניות, וכרבע (27.3%) היו עקב תלונות אקוטיות. מגמה דומה נמצאה בשיעור ההפניות בשל כאבי גב תחתון כ- 80% מן ההפניות היו עקב תלונות כרוניות, וכ- 20% היו עקב תלונות אקוטיות. הפניות האקוטיות כללו גם הפניות כתוצאה מפגיעה מתאונה (תאונות דרכים, תאונות עבודה או כל תאונה אישית אחרת). (טבלה מס' 4 ואיור מס' 4)

טבלה 4: התפלגות ההפניות (ממוצע שנתי) לפי מקור ומתווה (כרוניות ואקוטיות), בתקופה 2009-2014 (מבוטחי קופ"ח כללית, כלל ארצי)

סוג ההפניות	בעיות צוואר	בעיות בגב תחתון
	מספר הפניות (%)	מספר הפניות (%)
תלונות כרוניות	128,990 (72.7%)	272,690 (80.5%)
תלונות אקוטיות	48,423 (27.3%)	65,836 (19.5%)
סה"כ הפניות	177,413 (100%)	338,526 (100%)
* האחוזים (%) הם מאותה עמודה		

איור 4: התפלגות יחסית של ההפניות (ממוצע שנתי) לפי אבחנה ומתווה (כרוניות ואקוטיות), בתקופה 2009-2014



6.1.3 הפניות על רקע Whiplash Injury

רבע מכלל ההפניות לכאבי צוואר (44,410 מתוך 177,413) ו- 17.5% מכלל ההפניות לכאבי גב תחתון (60,560 מתוך 338,526) הן אקוטיות כתוצאה מתאונת דרכים עם פגיעה מסוג צליפת שוט " Whiplash Injury" (טבלה מס' 5).

טבלה 5: שיעור ההפניות (%) לפיזיותרפיה בשל תלונות אקוטיות (כאבי צוואר/ גב תחתון) כתוצאה מתאונת דרכים, בתקופה 2009-2014 (כלל ארצי)

סוג ההפניות	כאבי צוואר	כאבי גב תחתון
	מספר הפניות (%)	מספר הפניות (%)
תלונות אקוטיות כתוצאה מתאונה	44,410 (25.0%)	60,560 (17.5%)
סה"כ כלל ההפניות	177,413 (100%)	338,526 (100%)
* האחוזים (%) הם מאותה עמודה		

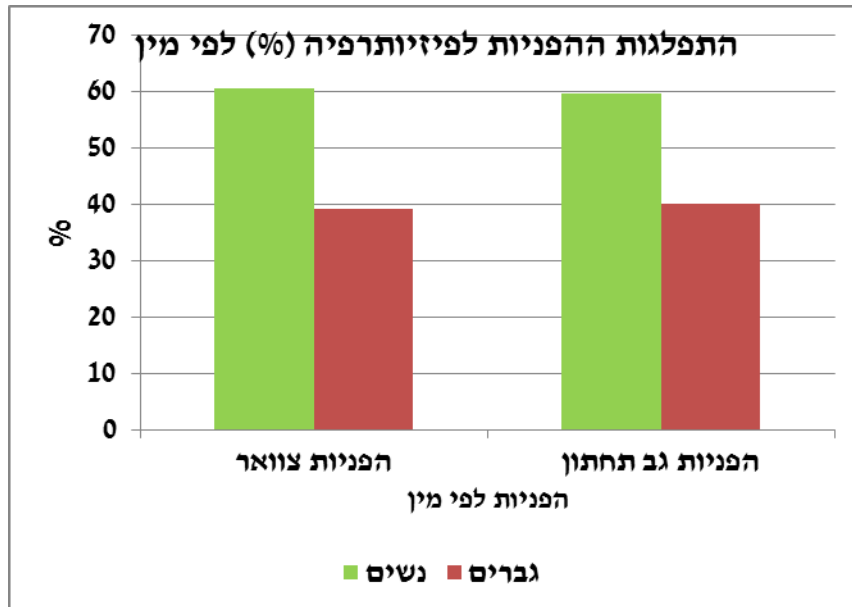
6.1.4 הפניות לפיזיותרפיה לפי מין

כ- 60% מכלל ההפניות לפיזיותרפיה בשל כאבי צוואר וגב תחתון הן בקרב נשים וכ- 40% מכלל ההפניות הן בקרב גברים. ההבדל בשיעור ההפניות בין המינים נמצא מובהק $P < 0.0001$. יחס ההפניות בשל כאבי צוואר בין נשים לגברים הוא 1.54. (טבלה מס' 6 ואיור מס' 5)

טבלה 6: התפלגות ההפניות (ממוצע שנתי) לפיזיותרפיה לפי מין בתקופה 2009-2014 כלל ארצי

מין	נשים	גברים	סה"כ
אבחנה	מספר הפניות (%)	מספר הפניות (%)	מספר הפניות (%)
בעיות צוואר	107,704 (60.7%)	69,664 (39.3%)	177,368 (100%)
בעיות גב תחתון	201,998 (59.7%)	136,390 (40.3%)	338,388 (100%)

איור 5: התפלגות ההפניות לפיזיותרפיה לפי מין בתקופה 2009-2014



6.1.5 התפלגות שיעורי המצאות הפניות (PR) לכאבי צוואר וכאבי גב תחתון לפי גיל ומין (במבוגרים מעל גיל 20)

ההתפלגות שיעורי המצאות (PR) (%) ההפניות לפיזיותרפיה בשל כאבי צוואר וכאבי גב תחתון לפי קבוצות גיל ומין ביחס לכלל אוכלוסיית מבוטחי שירותי בריאות כללית מתוארים בטבלאות מס' 7 ו-8 ואיורים מס' 6, 7 ו-8. שיעורי ההמצאות (PR) (%) חושבו כך שמספר הפניות (בשל כאבי צוואר/ גב תחתון) של מין מסוים בקבוצת גיל מסוימת חולק למספר המבוטחים בכללית באותה קבוצת גיל ומין. כמו כן, חושבו שיעורי המצאות דומים לכלל המבוטחים בכללית (מעל גיל 20). על מנת לבדוק את מובהקות ההבדלים בשיעורי ההמצאות (PR) (%) בין נשים לגברים באותו קבוצת גיל, בוצעו מבחני (Z-Ratio). (כאשר הערך המוחלט של Z גדול מ-1.96, ערך P-value קטן מ-0.05).

הפניות לכאבי צוואר

גיל: נמצא כי שיעור המצאות (PR) (%) הפניות לכאבי צוואר עולה עם הגיל באופן הדרגתי מן העשור השלישי עד העשור השמיני לחיים (גיל 80). מהעשור התשיעי לחיים המגמה מתהפכת ושיעור המצאות (PR) (%) הפניות הולך ויורד. העלייה החדה בשיעור הימצאות הפניות (PR) (%) לכאבי צוואר מתרחשת מהעשור החמישי לחיים, בקרב נשים, ומהעשור השישי לחיים בקרב גברים. לאחר מכן היא מתייצבת עד גיל 80. אמנם מהעשור השמיני לחיים מתרחשת ירידה חדה בשיעור המצאות (PR) (%) הפניות אך היא עדיין גבוהה יותר מקבוצות הגיל הצעירות יותר, שנות העשרים עד הארבעים (טבלה מס' 7 ואיור מספר מס' 6).

ניתן להסיק כי השערת המחקר הטוענת כי שיעור המצאות הפניות לפיזיותרפיה בשל כאבי צוואר במבוגרים עולה עם הגיל אוששה.

מין: יחס שיעורי המצאות (PR) (%) הפניות לפיזיותרפיה בשל כאבי צוואר בין נשים לגברים הוא כ-1.5 (0.9/1.3). כמו כן, נמצא כי בכל קבוצות הגיל, מהעשור השלישי לחיים עד העשור השמיני לחיים (גיל 80) שיעור המצאות (PR) (%) הפניות לכאבי צוואר גבוה יותר בנשים לעומת גברים. בקבוצת הגיל 80 ומעלה, שיעור המצאות (PR) (%) הפניות משתווה בין שני המינים (מטבלה מס' 7 ואיורים מספר 6, 8 ו-8).

9. מכאן ניתן להסיק כי השערת המחקר הטוענת כי שיעור המצאות הפניית (PR) (%) לכאבי צוואר במבוגרים גבוהה יותר בנשים מאשר בגברים בכל קבוצות הגיל גם כן אוששה.

טבלה 7: התפלגות שיעור המצאות (%) ההפניות לכאבי צוואר לפי קבוצות גיל ומין (מעל גיל 20), כולל הפניות כתוצאה מתאונות, ממוצע שנתי בתקופה 2009-2014

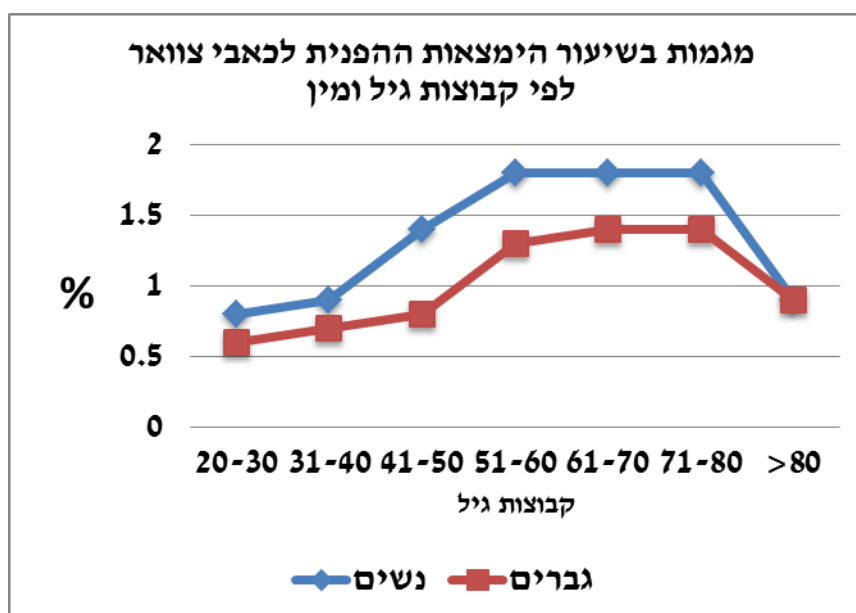
הבדל בין גברים לנשים	Z-Ratio	כלל המבוטחים	סה"כ	גברים		נשים		גיל
				ממוצע שנתי לסה"כ לכה"כ המבוטחים בכללית	ממוצע הפניות שנתי לכה"כ המבוטחים (%)*	ממוצע שנתי לכה"כ גברים מבוטחות בכללית	ממוצע הפניות שנתי לכה"כ גברים (%)*	
	Z = 9.81***	595,139	4064 (0.7%)	295,626	1707 (0.6%)	299,513	2357 (0.8%)	20-30
	Z = 9.14***	540,427	4404 (0.8%)	272,624	1919 (0.7%)	267,803	2484 (0.9%)	31-40
	Z = 17.84***	423,460	4546 (1.1%)	208,111	1636 (0.8%)	215,349	2910 (1.4%)	41-50
	Z = 7.85***	374,756	5927 (1.5%)	164,013	2206 (1.3%)	210,743	3720 (1.8%)	51-60
	Z = 11.01***	324,299	5150 (1.6%)	146,517	2020 (1.4%)	177,782	3130 (1.8%)	61-70
	Z = 7.98***	222,533	3713 (1.7%)	97,332	1385 (1.4%)	125,201	2329 (1.8%)	71-80
	Z = 0.54***	131,732	1145 (0.9%)	52,582	466 (0.9%)	79,150	679 (0.9%)	80<
	Z = 28.0***	2,612,346	28948 (1.1%)	1,236,805	11338 (0.9%)	1,375,541	17610 (1.3%)	סה"כ מעל גיל (20)

Significant: * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

*האחוזים הם מאותה שורה (מספר ההפניות השנתי מחולק במספר המבוטחים באותה קבוצת גיל)

*עבור נשים: חסר נתון ל- 2045 הפניות, ועבור גברים: חסר נתון ל- 1636 הפניות (כאשר סך הכול ההפניות בשל כאבי צוואר לכל הגילאים הוא 177,413 הפניות). הפרש זה מבטא את מספר ההפניות בקבוצת הגילאים מתחת לגיל 20 שנה).

איור 6: מגמות בשיעור הימצאות ההפניות לפיזיותרפיה בשל כאבי צוואר על פי קבוצות גיל ומין, ממוצע שנתי בתקופה 2009-2014



הפניות לכאבי גב תחתון

גיל: בדומה לכפי שנמצא עבור כאבי צוואר, נמצא כי שיעור המצאות ההפניות (PR) (%) לכאבי גב תחתון עולה באופן הדרגתי עם הגיל. בקרב נשים, עיקר העלייה מתרחשת מן העשור הרביעי עד העשור השמיני לחיים (גיל 80), כאשר שיעור ההפניות מוכפל ואף משתלש. לעומת זאת, בקרב גברים, העלייה החדה מתרחשת מהעשור החמישי לחיים עד גיל 80, שיעור ההפניות אף הוא מוכפל ואף משתלש עם העלייה בגיל. מהעשור השמיני לחיים מתרחשת ירידה חדה בשיעור המצאות ההפניות (PR) (%) לכאבי גב תחתון בקרב שני המינים. למרות הירידה בשיעור ההפניות בקבוצת גיל זו, היא עדיין גבוה יותר מקבוצות הגיל הצעירות יותר, שנות העשרים עד הארבעים (טבלה מס' 8 ותרשים מספר מס' 7).

מין: בדומה לכפי שמצאנו עבור כאבי צוואר, שיעור המצאות ההפניות (PR) (%) בשל כאבי גב תחתון בקרב נשים נמצא גבוה מזה של הגברים. יחס שיעורי המצאות (PR) (%) ההפניות לפיזיותרפיה בשל כאבי גב תחתון בין נשים לגברים הוא כ- 1.3 (1.8 / 2.3). שיעור המצאות (PR) (%) ההפניות לכאבי גב תחתון במבוגרים גבוה יותר בנשים מאשר בגברים מהעשור הרביעי עד העשור השמיני. בקבוצות הגיל הצעירות, שנות העשרים עד ארבעים, וכן בקבוצות הגיל המבוגרות יותר, מגיל 80 ומעלה, לא נמצאו הבדלים

מובהקים בשיעורי המצאות (PR) (%) ההפניות לכאבי גב תחתון בין נשים לגברים (טבלה 8 ותרשימים מספר 8 ו-9).

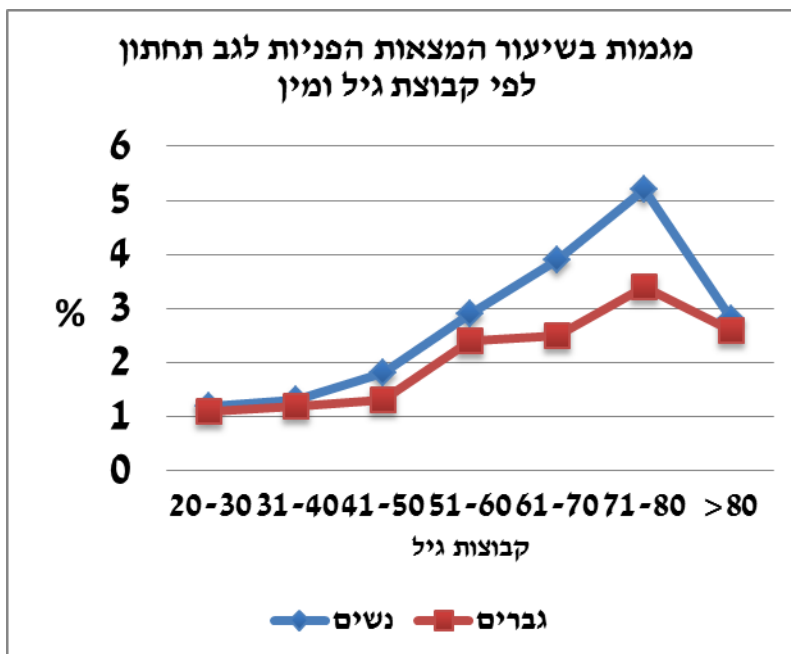
טבלה 8: התפלגות שיעור המצאות ההפניות לכאב גב תחתון לפי גיל ומין (מעל גיל 20), ממוצע שנתי בתקופה 2009-2014

הבדל בין גברים לנשים	כלל המבוטחים	סה"כ	גברים		נשים		גיל
			ממוצע שנתי לסה"כ גברים מבוטחים בכללית	ממוצע שנתי לסה"כ נשים מבוטחות בכללית	ממוצע שנתי לסה"כ נשים מבוטחות בכללית	ממוצע שנתי לסה"כ גברים מבוטחים בכללית	
Z-Ratio	ממוצע שנתי לסה"כ המבוטחים בכללית	ממוצע הפניות שנתי לכלל המבוטחים (%)*	ממוצע שנתי לסה"כ גברים מבוטחים בכללית	ממוצע הפניות שנתי גברים (%)*	ממוצע שנתי לסה"כ נשים מבוטחות בכללית	ממוצע הפניות שנתי נשים (%)*	קבוצת גיל (שנים)
Z = 0.53	595.139	6844 (1.1%)	295.626	3377 (1.1%)	299.513	3466 (1.2%)	20-30
Z = 0.82	540.427	6773 (1.2%)	272.624	3383 (1.2%)	267.803	3390 (1.3%)	31-40
Z = 12.9***	423.46	6547 (1.5%)	208.111	2697 (1.3%)	215.349	3850 (1.8%)	41-50
Z = 10.7***	364.756	9826 (2.7%)	154.013	3628 (2.4%)	210.743	6198 (2.9%)	51-60
Z = 23.4***	334.299	10815 (3.2%)	156.517	3867 (2.5%)	177.782	6948 (3.9%)	61-70
Z = 19.9***	222.533	9829 (4.4%)	97.332	3342 (3.4%)	125.201	6487 (5.2%)	71-80
Z = 1.42	131.732	3659 (2.7%)	52.582	1419 (2.6%)	79.150	2240 (2.8%)	80<
Z = 34.6***	2.612.346	54.292 (2.0%)	1.236.805	21713 (1.8%)	1.375.541	32579 (2.3%)	סה"כ מעל גיל 20

Significant: * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

*האחוזים מאותה שורה
 * עבור נשים: חסר נתונים ל- 6527 הפניות, גברים: חסר נתונים ל- 6110 הפניות. כאשר סך הכול ההפניות בשל כאבי גב תחתון לכל הגילאים הוא 338,526 הפניות. הנתונים החסרים הם עבור קבוצת הגילאים מתחת לגיל 20 שנה.

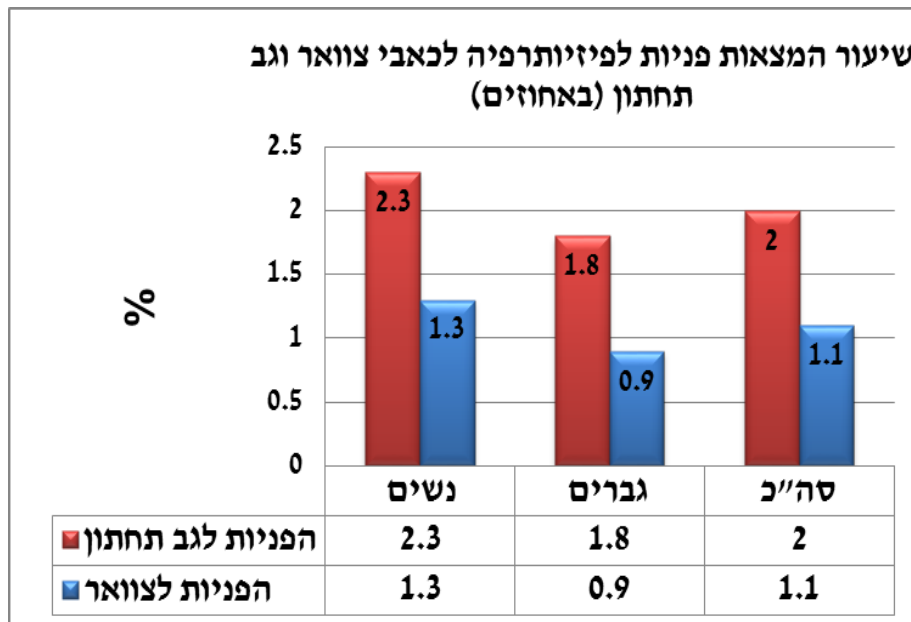
איור 7: מגמות בשיעור הימצאות ההפניות לפיזיותרפיה בשל כאבי גב תחתון על פי קבוצות גיל ומין, ממוצע שנתי בתקופה 2009-2014



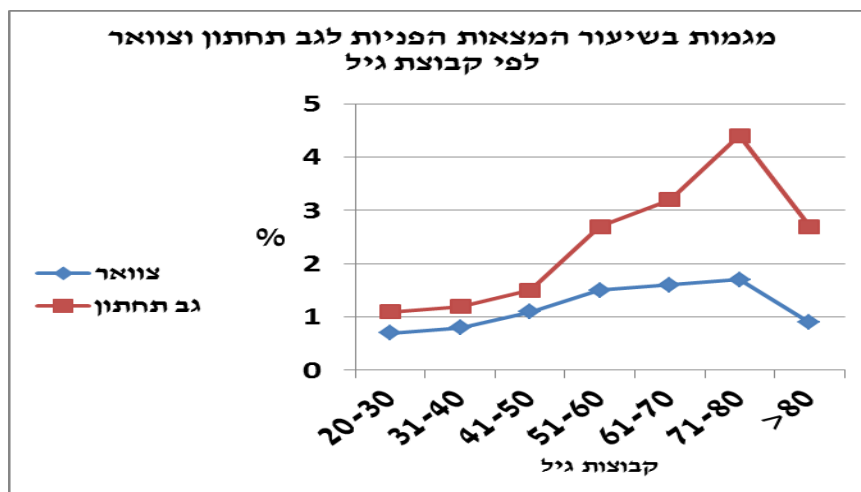
שיעור הימצאות (PR) (%) הפניות לפיזיותרפיה בשל כאבי גב תחתון הוא גדול כמעט פי שניים לערך משיעור הימצאות (PR) (%) הפניות בשל כאבי צוואר הן בכלל המבוטחים והן במבוטחים משני המינים (תרשימים מס' 6 ומס' 7)

הערה- חשוב לציין כי השיעורים שהתקבלו במחקר הם לגבי האנשים המופנים לטיפול פיזיותרפיה בשל כאבי צוואר וגב תחתון ולא בהכרח משקפת את היקף שיעור הבעיה באוכלוסייה.

איור 8 : שיעור הימצאות (PR) של פניות לפיזיותרפיה (באחוזים) לבעיות צוואר וגב תחתון לפי מין, ממוצע שנתי בתקופה (2009-2014)



איור 9 : מגמות בשיעור ההפניות לפיזיותרפיה בשל כאבי צוואר וגב תחתון על פי קבוצות גיל ומין, ממוצע שנתי בתקופה 2009-2014



6.1.6 התערבויות (טיפול) בפיזיותרפיה עבור כאבי צוואר וגב תחתון בשירותי בריאות כללית

הטיפול השכיח ביותר בפיזיותרפיה במסגרת שירותי בריאות כללית בקרב מטופלים עם כאבי צוואר וכאבי גב תחתון הוא המלצה לאורח חיים פעיל ובריא (19.7%, 21% בהתאמה). הטיפול השני בשכיחותו עבור כאבי צוואר הינו טיפול מנואלי (17.7%), בפער קטן ממנו הדרכה לתרגול ספציפי (16.8%), ולאחר מכן אלקטרו תרפיה (13.5%). עבור כאבי גב תחתון הטיפול השני בשכיחותו הינו תרגול ספציפי (20.8%), לאחר מכן אלקטרו תרפיה (16.5%) ולבסוף טיפול מנואלי (13%) (טבלה מס' 9).

טבלה 9: התפלגות סוגי טיפול בפיזיותרפיה לכאבי צוואר וגב תחתון, בתקופה 2009-2014, בכללית

סוג הטיפול	כאבי צוואר	כאבי גב תחתון
כמות הטיפולים (%)	כמות הטיפולים (%)	כמות הטיפולים (%)
ייעוץ לאורח חיים בריא	118,590 (19.7%)	216,212 (21.0%)

134,139 (13%)	106,390 (17.7%)	טיפול מנואלי
213,454 (20.8%)	100,849 (16.8%)	תרגילים פרטני/ קבוצתי
110,235 (10.7%)	81,359 (13.5%)	תרמו תרפיה
170,406 (16.5%)	81,519 (13.5%)	אלקטרו תרפיה
39,315 (3.8%)	28,153 (4.6%)	Ultra sound
19,249 (1.8%)	12,107 (2.07%)	מתיחה חשמלית
6,423 (0.62%)	3,302 (0.55%)	טייפונג
119,093 (11.5%)	67,819 (12.8%)	אחר
1,028,526 (100%)	600,088 (100%)	סך הכול טיפולים

6.2. מחקר פרוספקטיבי קליני מבוקר

6.2.1. מאפייני אוכלוסיית המחקר

6.2.1.1 מאפיינים סוציו דמוגרפים של אוכלוסיית המחקר

אוכלוסיית המחקר אשר סיימה את הטיפול ואת תקופת המעקב כללה 122 נבדקים. המאפיינים הסוציו דמוגרפים של אוכלוסייה זו מפורטים בטבלאות מס' 10 ו- 11. לא נמצאו הבדלים מובהקים בין קבוצות המחקר במשתנים הסוציו דמוגרפים הבאים: מין, השכלה ותעסוקה. אוכלוסיית המחקר כללה 93 (76,2%) נשים ו- 29 (23.7%) גברים, 76 (62.2%) מהנבדקים בעלי השכלה על תיכונית ו- 46 (37.7%) מהם בעלי השכלה תיכונית, 82 (67,2%) מהנבדקים עובדים ו- 40 (32,8%) מהם אינם עובדים או פנסיונרים (טבלה מס' 10).

גיל ממוצע של הנבדקים במחקר הוא (± 10.64) 54.67 שנים, כאשר טווח הגילאים נע בין 30-70 שנים. לא נמצא הבדל מובהק בגיל הנבדקים בין קבוצות המחקר (אירובי לעומת ביקורת). לעומת זאת, נמצא הבדל מובהק בגיל הנבדקים בין קבוצות המחקר לפי הסיווג של CPR. נבדקים בקבוצת ה- CPR positive היו מבוגרים יותר באופן מובהק (± 9.73) 56.66 לעומת נבדקים בקבוצת CPR negative (± 11.21) 52.62. אומנם נמצא הבדל מובהק בגיל אך גודל האפקט היה קטן ($\eta^2 = .036$). לא נמצא הבדל מובהק בין הקבוצות השונות בערכי ה-BMI (טבלה מס' 11).

טבלה 10: התפלגות מאפייני רקע סוציו דמוגרפים לפי תתי הקבוצות במחקר

הבדל	CPR negative N=60		CPR positive N=62		
	ביקורת (N=30)	אירובי (N=30)	ביקורת (N=30)	אירובי (N=32)	
χ^2	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	
					מין
$\chi^2(3)=1.14$	8 (26.7%)	5 (16.7%)	8 (26.7%)	8 (25.0%)	גברים
	22 (73.3%)	25 (83.3%)	22 (73.3%)	24 (75.0%)	נשים

		השכלה			
$\chi^2(3)=0.58$	11 (36.7%)	13 (43.3%)	11 (36.7%)	11 (34.4%)	תיכונית
	19 (63.3%)	17 (56.7%)	19 (63.3%)	21 (65.6%)	מעל לתיכונית
		תעסוקה			
$\chi^2(3)=2.65$	12 (40.0%)	11 (36.7%)	10 (33.3%)	7 (21.9%)	לא עובד
	18 (60.0%)	19 (63.3%)	20 (66.7%)	25 (78.1%)	עובד

Abbreviations: CPR: Clinical Prediction Rule
Significant: * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$
Value(χ^2) = chi square

טבלה 11: התפלגות הנבדקים לפי גיל ו-BMI לפי קבוצות

הבדל בין הקבוצות			CPR negative		CPR positive		
אינטראקציה CPR בין לקבוצת מחקר	לפי קבוצת מחקר: אירובי/ ביקורת	לפי CPR: חיובי/ שלילי	ביקורת (N=30)	אירובי (N=30)	ביקורת (N=30)	אירובי (N=32)	
F (η^2)	F (η^2)	F (η^2)	M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)	
F(1,118)= 0.01 (.001)	F(1,118)= 0.03 (.001)	F(1,118)= 4.45* (.036)	52.43 (10.96)	52.80 (11.64)	56.50 (10.35)	56.81 (9.29)	גיל
F(1,118)= 1.42 (.012)	F(1,118)= 0.38 (.003)	F(1,118)= 2.54 (.021)	26.86 (3.386)	25.50 (4.21)	27.16 (4.51)	27.59 (4.36)	BMI

Abbreviations: CPR: Clinical Prediction Rule
BMI: Body Mass Index
F: F Test (ANOVA), (η^2): Eta-squared, M: Mean, SD: Standard Deviation
Significant: * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

לא נמצא הבדלים מובהקים בין הקבוצות בשאר משתני הרקע הסוציו דמוגרפים, המשתנים נמצאו חסרי שונות, 96 נבדקים (78.7%) נשואים או עם בן זוג, 89 (73%) דיווחו על הכנסה בינונית, 111 (91.0%) אינם מעשנים. רוב הנבדקים 115 (94.3%) דווחו שהכאב התחיל באפן הדרגתי, 7 (5.7%) דווחו שהכאב התחיל באופן פתאומי. רוב הנבדקים 115 (86.1%) היו עם היסטוריה של "Neck Pain" בעבר, 17 (13.9%) מהם ללא היסטוריה כזו.

6.2.1.2 מאפייני רקע קליניים ותעסוקתיים

טבלה מס' 12 מציגה את ממוצע משך הזמן מתחילת כאב הצוואר עד תחילת הטיפול בפיזיותרפיה, לפי קבוצה. לא נמצא הבדל מובהק בין קבוצת המחקר האירובית לעומת קבוצת הביקורת. אולם, נמצא הבדל מובהק לפי סיווג קבוצות ה-CPR ($p < .001$), מטופלים בקבוצת CPR negative מציינים משך זמן ארוך יותר של כאב (260.17 \pm 70.86) ימים, לעומת נבדקים מקבוצת CPR Positive (187.42 \pm 62.11) ימים.

טבלה 12: התפלגות ממוצע משך הזמן מתחילת הכאב (ימים) לפי קבוצה (N = 122)

הבדל בין הקבוצות			CPR negative		CPR positive		
אינטראקציה	לפי אירובי/ ביקורת	לפי CPR	ביקורת (N=30)	אירובי (N=30)	ביקורת (N=30)	אירובי (N=32)	
F (η^2)	F (η^2)	F (η^2)	M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)	
F(1,118)= 0.20 (.002)	F(1,118)= 1.28 (.011)	F(1,118)= 33.93*** (.223)	262.67 (79.17)	254.33 (64.15)	197.33 (65.12)	178.13 (58.66)	משך הזמן מתחילת הכאב (ימים)
<i>Abbreviations: CPR: Clinical Prediction Rule, F: f Test (ANOVA), (η^2): Eta-squared, M: Mean, SD: Standard Deviation</i> <i>Significant: *p<.05, **p<.01, ***p<.001</i>							

טבלה מס' 13 מציגה את מאפייני הרקע הקליניים של הנבדקים לגבי כאבים ומאפיינים תעסוקתיים נוספים: כאבי גב תחתון, כאבי כתפיים, כאב מושלך מהצוואר "Referral Pain", כאבי ראש, שימוש באנלגטיקה להורדת כאבי צוואר, אופי העבודה (ישבני לעומת פעיל), מספר שעות עבודה בישיבה, היעדרות מהעבודה בגלל כאבי צוואר ותאור מצב בריאות כללי.

בנתוני הרקע הקליניים והתעסוקתיים לא נמצאו הבדלים מובהקים בין קבוצות המחקר **האירובית לעומת הביקורת**. לעומת זאת, נמצאו מספר הבדלים מובהקים בין **שתי קבוצות ה-CPR (החיובית והשלילית)**: (1) תלונות על **כאבי ראש** נמצאו בקרב 73.3% (44/60) מהנבדקים בקבוצת CPR negative לעומת 46.7% (29/62) בלבד מהנבדקים בקבוצת ה-CPR positive ($p<.05$). (2) שתי קבוצות ה-CPR נבדלו זו מזו באופן מובהק גם במאפייני עבודתם, 70% (42/62) מהנבדקים בקבוצת ה-CPR negative מבצעים את רוב עבודתם בישיבה ו- 66.7% (40/60) מבליים למעלה מ-5 שעות ביום בישיבה. לעומת זאת, בקבוצת ה-CPR positive רק 30.6% (19/62) מהנבדקים מבצעים את רוב עבודתם בישיבה ו- 32.2% (20/62) מבליים למעלה מ-5 שעות ביום בישיבה ($p<0.001$). כלומר, נבדקים בקבוצת ה-CPR negative מנהלים אורח חיים ישר יותר לעומת הנבדקים בקבוצת ה-CPR positive. (3) תלונה על "כאב מושלך" - "Referral Pain-pain distal to the shoulder" נמצאה ב- 48.3% (29/60) מהנבדקים בקבוצת ה-CPR negative לעומת 16.1% (10/62) בלבד מהנבדקים בקבוצת ה-CPR positive ($P<0.01$). ארבעים אחוזים (49/122) מהנבדקים דיווחו על כאבי גב תחתון, 35.2% (43/122) מהנבדקים דיווחו על כאבים בכתפיים, 50% (61/122) מהנבדקים צרכו אנלגטיקה לכאבי צוואר ו- 17.2% (21/122) מהנבדקים דיווחו על היעדרות מהעבודה בשל כאבי צוואר בשנה האחרונה, כול מהנבדקים דיווחו על היעדרות עד שבוע ימים. לא נמצאו הבדלים מובהקים במשתני רקע אלו בין הקבוצות השונות (טבלה מס' 13).

טבלה 13: התפלגות מאפייני רקע קליניים ותעסוקתיים, והבדלים לפי קבוצה

הבדל בין הקבוצות לפני טיפול	כל הקבוצות	CPR negative (N=60)		CPR positive (N=62)		משתנה
	סה"כ (N=122)	ביקורת (N=30)	אירובי (N=30)	ביקורת (N=30)	אירובי (N=32)	
Value(χ^2)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	
$\chi^2(3)=9.23^*$	73 (59.8%)	22 (73.3%)	22 (73.3%)	13 (43.3%)	16 (50.0%)	כאבי ראש
$\chi^2(3)=18.30^{***}$	39 (31.9%)	11 (36.7%)	18 (60.0%)	5 (16.7%)	5 (15.6%)	"Referral Pain"
$\chi^2(3)=0.28$	49 (40.1%)	13 (43.3%)	11 (36.7%)	12 (40.0%)	13 (40.6%)	כאבי גב תחתון
$\chi^2(3)=1.18$	43 (35.2%)	13 (43.3%)	10 (33.3%)	10 (33.3%)	10 (31.3%)	כאבי כתף
$\chi^2(3)=3.87$	61 (50%)	17 (56.7%)	18 (60.0%)	14 (46.7%)	12 (37.5%)	שימוש באנלגטיקה
$\chi^2(3)=1.17$	64 (52.4%)	15 (50.0%)	18 (60.0%)	14 (46.7%)	17 (53.1%)	בריא (ללא מחלות רקע)
$\chi^2(3)=5.84$	27 (22.1%)	8 (26.7%)	4 (13.3%)	4 (13.3%)	11 (34.4%)	Cardiovascular disease
$\chi^2(3)=21.30^{***}$	61 (50%)	24 (80.0%)	18 (60.0%)	9 (30.0%)	10 (31.3%)	עיקר העבודה מתבצעת בישיבה
$\chi^2(3)=15.63^{***}$	60 (49.1%)	22 (73.3%)	18 (60.0%)	9 (30.0%)	11 (34.4%)	מבלה מעל 5 שעות ביום בישיבה
$\chi^2(3)=2.19$	21 (17.2%)	5 (27.8%)	5 (26.3%)	7 (35.0%)	4 (16.0%)	היעדרות מעבודה בגלל כאבי צוואר
Abbreviations: CPR: Clinical Prediction Rule. Value (χ^2)= chi square Referral Pain: symptoms distal to the shoulder Significant: * $p<.05$, ** $p<.01$, *** $p<.001$						

6.2.2 תוצאות הבדיקה הקלינית

השערות המחקר שייבדקו בחלק זה של העיבוד הסטטיסטי:

- מטופלים בקבוצה האירובית ישתפרו יותר ממטופלים בקבוצת הביקורת (ללא פעילות אירובית), בטווח הקצר ובטווח הארוך.
- ללא קשר לסוג ההתערבות (אירובי/ ביקורת) מטופלים המוגדרים כ- CPR positive ישתפרו יותר ממטופלים המוגדרים כ- CPR negative, בטווח הקצר ובטווח הארוך.
- מטופלים בקבוצת ה- CPR positive אירובי יגיבו טוב יותר לתכנית טיפול המבוססת על פעילות גופנית אירובית לעומת מטופלים בקבוצת CPR positive ביקורת בטווח הקצר ובעיקר לטווח הארוך.

בכדי לאושש את השערות המחקר לעיל נעשו המבחנים והעיבודים הבאים:

ההשערות נבדקו בעזרת מבחן Chi square עבור משתנים קטגוריאליים ודיכוטומיים, ומבחן F בעבור משתנים רציפים, לבדיקת מובהקות ההבדלים בין ארבע תתי קבוצות המחקר לפני ואחרי הטיפול. כמוכן, נערכו מבחנים McNemar Test לבחינת השינוי בזמן (pre and post), כלומר השיפור בתוך כל אחת מקבוצות.

6.2.2.1 בדיקת יציבה

טבלה מס' 13 מתארת את תוצאות בדיקת היציבה ובדיקות מיוחדות וההבדלים בין ארבעת תתי הקבוצות, לפני ואחרי הטיפול (Chi square test). השפעת הטיפול (pre-post) **בתוך** כל אחת מהקבוצות (McNemar Test) מופיעה בנספח מס' 14.

הבדלים בין הקבוצות (לפני הטיפול):

לא נמצאו **הבדלים התחלתיים** (לפני הטיפול) בין הקבוצות במרבית המבחנים, Forward, kyphosis, Head, ULTT ו-Distracton T. לעומת זאת, נמצאו הבדלים התחלתיים מובהקים בין **שתי קבוצות ה-CPR (positive & negative)** בבדיקת ה-Protraction ($p < 0.001$). הבדיקה נמצאה חיובית באחוז גבוה יותר של נבדקים בקבוצת ה-CPR positive לעומת קבוצת ה-CPR negative (טבלה מס' 14). נתון זה צפוי כיון ש-Protraction חיובי הינו אחד מחמשת הכללים המגדירים את ה-CPR positive.

הבדלים בין הקבוצות (לאחר הטיפול):

לאחר הטיפול לא נמצאו הבדלים מובהקים בין הקבוצות בבדיקות השונות למעט בדיקת ה-Protraction, שכן הממצא נשאר עקבי, הבדיקה נמצאה חיובית באחוז גבוה יותר של נבדקים בקבוצת ה-CPR positive לעומת קבוצת ה-CPR negative (טבלה מס' 14).

השפעת הטיפול (Pre- Post) על כל אחת מהקבוצות:

בקבוצה **האירובית** נמצא שיפור מובהק (Pre-Post) בכל המבחנים של היציבה (Forward Head, kyphosis, Protraction) וכן בבדיקות מיוחדות (ULTT ו-Distracton Test). לעומת זאת, בקבוצת הביקורת נמצא שיפור מובהק רק בבדיקות מיוחדות (ULTT ו-Distracton Test) (McNemar Test). בקבוצת ה- **CPR positive** נמצא שיפור מובהק (Pre-Post) דומה לזה שנמצא בקבוצה האירובית. לעומת זאת, בקבוצת ה- **CPR negative** נמצא שיפור מובהק במבחני (Forward Head, ULTT ו-Distracton Test) בלבד. **בעבור ארבע תתי הקבוצות**, בקבוצת ה- **CPR positive האירובי** נמצא שיפור

מובהק (Pre-Post) במרבית המבחנים, למעט בדיקת הקיפוזיס. בשאר תתי הקבוצות נמצא שיפור מובהק רק ב- ULTT ו- Distraction Test (McNemar Test). (ראה פירוט בנספח מס' 16)

בדיקת ה- Spurling Test

המדד נמצא חסר שונות שכן 117 (95.5%) מן הנבדקים לפני הטיפול ו- 121 (99.2%) מהנבדקים אחרי הטיפול, הציגו מבחן שלילי. לא נמצא שיפור מובהק בתוצאות הבדיקה בין תחילת טיפול לסוף טיפול (Pre - Post) (McNemar Test : p=.375).

טבלה 14: תוצאות בדיקות היציבה ובדיקות מיוחדות והבדלים בין הקבוצות

		CPR negative				CPR positive				
הבדל בין הקבוצות		ביקורת (N=30)		אירובי (N=30)		ביקורת (N=30)		אירובי (N=32)		
Value(χ^2)		N (%)		N (%)		N (%)		N (%)		
אחרי	לפני	אחרי	לפני	אחרי	לפני	אחרי	לפני	אחרי	לפני	המבחן
kyphosis										
$\chi^2(3)=$ 1.21	$\chi^2(3)=$ 1.28	16 (53.3)	17 (56.7)	17 (56.7)	20 (66.7)	19 (63.3)	21 (70.0)	16 (50.0)	21 (65.6)	חיובי
Forward head										
$\chi^2(3)=$ 6.28	$\chi^2(3)=$ 5.55	21 (70.0)	24 (80.0)	19 (63.3)	24 (80.0)	26 (86.7)	27 (90.0)	19 (59.4)	31 (96.9)	חיובי
Shoulder Protraction										
$\chi^2(3)=$ 13.92**	$\chi^2(3)=$ 26.12** *	15 (50.0)	16 (53.3)	11 (36.7)	12 (40.0)	24 (80.0)	26 (86.7)	22 (68.8)	29 (90.6)	חיובי
Distraction Test										
$\chi^2(3)=$ 11.45**	$\chi^2(3)=$ 9.82*	14 (46.7)	21 (70.0)	5 (16.7)	21 (70.0)	7 (23.3)	12 (40.0)	4 (12.5)	14 (43.8)	חיובי
ULTT										
$\chi^2(3)=$ 5.93	$\chi^2(3)=$ 7.65	21 (70.0)	27 (90.0)	15 (50.0)	28 (93.3)	14 (46.7)	22 (73.3)	13 (40.6)	23 (71.9)	חיובי
Abbreviations: CPR: Clinical Prediction Rule. ULTT: Upper Limb Tension Test										
Significant: *p<.05, **p<.01, ***p<.001										

6.2.2.2 תנועתיות באזור ה- Thorax

טבלה מס' 15 מתארת את תוצאות בדיקת התנועה ב- Thorax (מוגבל/ תקין) לפני ואחרי הטיפול וההבדלים בין הקבוצות (Chi Square Test). השינוי (השיפור) בטווחי התנועה לפני ואחרי הטיפול (Pre-) Post **בתוך** כל אחת מהקבוצות (McNemar Test) מופיע בנספח מס' 16.

הבדלים בין הקבוצות (לפני הטיפול):

לא נמצאו הבדלים התחלתיים (לפני הטיפול) בין הקבוצות בתנועה ב- Thorax. תוצאות הבדיקה מעידות על הגבלה בתנועות של Extension ו- Rotation בקרב כמחצית מהנבדקים. כמו כן, הגבלה בתנועות של Flexion ו- Extension היו בקרב כשליש מהנבדקים (טבלה מס' 15).

הבדלים בין הקבוצות (לאחר הטיפול):

לאחר הטיפול נמצאו הבדלים מובהקים בין הקבוצות. נמצא שיפור גדול יותר בטווחי התנועה של Rotation-Extension בשתי תתי הקבוצות האירוביות (CPR החיובית והשלילית) לעומת שתי תתי קבוצות הביקורת (CPR- החיובית והשלילית) (טבלה מס' 15).

השפעת הטיפול (Pre- Post) על כל אחת מהקבוצות :

נמצא שיפור מובהק (Pre-Post) בכל הקבוצות בטווחי התנועה ב- Thorax , למעט טווח תנועת ה- Extension בקבוצת הביקורת. בתתי הקבוצות האירוביות (CPR החיובית והשלילית) נמצא שיפור מובהק (Pre-Post) בכל טווחי התנועה ב- Thorax. גם בתתי קבוצות הביקורת (CPR החיובית והשלילית) נמצא שיפור מובהק בכל טווחי התנועה ב- Thorax למעט טווח ה- Extension (P=0.65), ובקבוצת ה- CPR negative ביקורת אף לא נמצא שיפור מובהק בטווחי תנועת Flexion. (McNemar Test). (ראה פירוט בנספח מס' 16)

טבלה 15 : התפלגות תוצאות הגבלת התנועה ב- THORAX והבדלים לפי קבוצה וזמן (N = 122)

הבדל בין הקבוצות		CPR negative				CPR positive				
		ביקורת (N=30)		אירובי (N=30)		ביקורת (N=30)		אירובי (N=32)		
Value (χ^2)		N(%)		N(%)		N(%)		N(%)		
אחרי	לפני	אחרי	לפני	אחרי	לפני	אחרי	לפני	אחרי	לפני	
Flexion										
$\chi^2(3)=$ 0.73	$\chi^2(3)=$ 0.88	5 (16.7)	9 (30.0)	4 (13.3)	12 (40.0)	4 (13.3)	11 (36.7)	3 (9.4)	10 (31.3)	Restricted
Extension										
$\chi^2(3)=$ 9.34*	$\chi^2(3)=$ 0.39	13 (43.3)	14 (46.7)	4 (13.3)	16 (53.3)	9 (30.0)	16 (53.3)	5 (15.6)	17 (53.1)	Restricted
Rotation										
$\chi^2(3)=$ 13.3**	$\chi^2(3)=$ 0.26	8 (26.7)	15 (50.0)	1 (3.3)	16 (53.3)	8 (26.7)	15 (50.0)	1 (3.1)	15 (46.9)	Restricted
Side Flexion										
$\chi^2(3)=$ 4.22	$\chi^2(3)=$ 1.88	9 (30.0)	17 (56.7)	3 (10.0)	12 (40.0)	6 (20.0)	13 (43.3)	5 (15.6)	15 (46.9)	Restricted
<p>Abbreviations: CPR: Clinical Prediction Rule. Restricted: Restricted Range of Motion Significant: *$p < .05$, **$p < .01$, ***$p < .001$ Value (χ^2)= chi square</p>										
הערה : בנייתו שאחרי 50% מהתאים קטנים מספר הנבדקים פחות מחמשה										

6.2.2.3 אורך שרירים

טבלה מס' 16 מתארת את מספר הנבדקים אשר נמצאו עם קיצור בבדיקת אורך השרירים לפני ואחרי הטיפול וההבדלים בין הקבוצות (Chi Square Test). תוצאות השפעת הטיפול על אורך השרירים לפני ואחרי הטיפול (Pre-Post) **בתוך** כל אחת מהקבוצות (McNemar Test) מופיעות בנספח מס' 16.

הבדלים בין הקבוצות (לפני הטיפול):

לא נמצאו **הבדלים התחלתיים** מובהקים בין הקבוצות באורך השרירים (Upper Trapezius, Occipitalis, Ant & Mid Scalene, Pectoralis). רוב הנבדקים הציגו מצב של קיצור בשרירי: ה- Trapezius, Pectoralis, Ant & Mid Scalene. נבדקים בודדים הציגו קיצור בשריר ה- Occipitalis (טבלה מס' 16).

הבדלים בין הקבוצות (לאחר הטיפול):

לאחר הטיפול, לא נמצאו הבדלים מובהקים בין הקבוצות למעט בבדיקת אורך שרירי ה- Ant & Mid Scalene, תוצאות הבדיקה מעידות על קיצור בשריר באחוז גבוה יותר של נבדקים בקבוצת ה- CPR negative ביקורת לעומת שאר תתי הקבוצות (טבלה מס' 16).

השפעת הטיפול (Pre- Post) על כל אחת מהקבוצות:

נמצא שיפור מובהק באורך כל השרירים בכל הקבוצות (אירובי, ביקורת, CPR חיובי, CPR שלילי). בכל ארבע תתי הקבוצות נמצא שיפור מובהק (Pre-Post) בעבור אורך שרירי ה- Upper Trapezius וה- Ant & Mid Scalene. לעומת זאת, בעבור אורך שרירי ה- Pectoralis הושג שיפור מובהק בשתי קבוצות האירוביות (CPR positive & negative), ואילו בקבוצות הביקורת הושג שיפור מובהק בקבוצת ה- CPR positive בלבד. (McNemar Test) (ראה פירוט בנספח מס' 16)

טבלה 16: התפלגות תוצאות בדיקת אורך השרירים לפי קבוצה וזמן (N = 122)

	CPR negative	CPR positive	
--	--------------	--------------	--

הבדל בין הקבוצות		ביקורת (N=30)		אירובי (N=30)		ביקורת (N=30)		אירובי (N=32)		
Value(χ^2)		N(%)		N(%)		N(%)		N(%)		
אחרי	לפני	אחרי	לפני	אחרי	לפני	אחרי	לפני	אחרי	לפני	
Trapezius Length										
$\chi^2(3)=$ 4.60	$\chi^2(3)=$ 0.88	15 (50.0)	23 (76.7)	8 (26.7)	21 (70.0)	10 (33.3)	21 (70.0%)	9 (28.1)	25 (78.1)	Tight
Pectoralis Length										
$\chi^2(3)=$ 4.52	$\chi^2(3)=$ 4.11	13 (43.3)	16 (53.3)	8 (26.7)	18 (60.0)	6 (20.0)	16 (53.3)	8 (25.0)	24 (75.0)	Tight
Ant & Mid Scalene Length										
$\chi^2(3)=$ 11.04*	$\chi^2(3)=$ 0.32	12 (40.0)	25 (83.3)	5 (16.7)	24 (80.0)	7 (23.3)	24 (80.0)	2 (6.3)	27 (84.4)	Tight
Occipitalis Length										
$\chi^2(3)=$ 0.01	$\chi^2(3)=$ 6.07	1 (3.3)	8 (26.7)	1 (3.3)	11 (36.7)	1 (3.3)	5 (16.7)	1 (3.1)	4 (12.5)	Tight
<p>Abbreviations: CPR: Clinical Prediction Rule. Ant & Mid Scalene Length: Anterior & Middle Scalene Length Tight: Tight muscle Significant: *$p < .05$, **$p < .01$, ***$p < .001$ Value (χ^2) = chi square</p> <p style="text-align: right;">הערה: בנייתו שאחרי 50% מהתאים קטנים מספר הנבדקים פחות מחמשה</p>										

6.2.2.4 כוח שרירים

טבלה מס' 17 מתארת את תוצאות בדיקת כוח השרירים לפני ואחרי הטיפול וההבדלים בין הקבוצות (Chi Square Test). תוצאות השפעת הטיפול על כוח השרירים לפני ואחרי הטיפול (Pre-Post) (McNemar Test) מופיע בנספח מס' 16.

הבדלים בין הקבוצות (לפני הטיפול)

לא נמצאו הבדלים התחלתיים מובהקים בין הקבוצות בתוצאות בדיקת כוח שרירי ה-Lower Trapezius וה-Rhomboid. מרבית הנבדקים במחקר הציגו מצב חולשה של שרירי ה-Lower Trapezius וה-Rhomboid (טבלה מס' 17).

הבדלים בין הקבוצות (לאחר הטיפול)

לאחר הטיפול נמצאו הבדלים מובהקים בין הקבוצות בכוח השרירים, תוצאות הבדיקה מעידות על חולשה של כוח שרירי ה-Lower Trapezius וה-Rhomboid באחוז גבוה יותר של נבדקים בקבוצת ה-CPR negative ביקורת לעומת שאר תתי הקבוצות (טבלה מס' 17).

Serratus Anterior: תוצאות בדיקת כוח שריר ה-Serratus Anterior מעידות כי המדד נמצא חסר שונות, 102 (84%) מן הנבדקים לפני הטיפול ו-107 (88%) נבדקים אחרי הטיפול, הציגו מצב כוח תקין של השריר.

השפעת הטיפול (Pre-Post) על כל אחת מהקבוצות:

נמצא שיפור מובהק בכוח שריר ה-Rhomboid בכל הקבוצות ובכל אחת מארבע תתי הקבוצות. לגבי כוח שריר ה-Lower Trapezius, נמצא שיפור מובהק בכל הקבוצות (אירובי, ביקורת,

CPR positive , CPR negative). בעבור ארבעת תתי הקבוצות, בשתי הקבוצות האירוביות (CPR positive & negative), הושג שיפור מובהק בכוח שרירי ה-Lower Trapezius ואילו בשתי קבוצות הביקורת (CPR positive & negative) הושג שיפור מובהק בקבוצת ה-CPR positive בלבד (McNemar Test). (ראה פירוט בנספח מס' 16)

טבלה 17: התפלגות בדיקת כוח השרירים לפי קבוצה וזמן (N = 122)

הבדל בין הקבוצות		CPR negative				CPR positive				
		ביקורת (N=30)		אירובי (N=30)		ביקורת (N=30)		אירובי (N=32)		
Value(χ^2)		N (%)		N (%)		N (%)		N (%)		
אחרי	לפני	אחרי	לפני	אחרי	לפני	אחרי	לפני	אחרי	לפני	
Lower Trapezius Performance										
$\chi^2(3)=18.13^{***}$	$\chi^2(3)=3.67$	28 (93.3)	29 (96.7)	20 (66.7)	27 (90.0)	22 (73.3)	28 (93.3)	14 (43.8)	32 (100)	Weak
Rhomboid Performance										
$\chi^2(3)=9.09^*$	$\chi^2(3)=0.63$	8 (26.7)	17 (56.7)	1 (3.3)	18 (60.0)	4 (13.3)	15 (50.0)	2 (6.3)	18 (56.3)	Weak
Abbreviations: CPR: Clinical Prediction Rule. Value (χ^2)= chi square Significant: * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$										
הערה: בנייתוח שאחרי 50% מהתאים קטנים מספר הנבדקים פחות מחמשה										

6.2.2.5 טווחי תנועה בצוואר

הבדלים בין הקבוצות (לפני טיפול)

ממוצעים וסטיות תקן התחלתיים של נתוני טווחי תנועה בצוואר מתוארים בטבלה מס' 18. בנייתוח שונות רב משתני (מבחן F) של נתוני טווחי תנועה ההתחלתיים לא נמצאו הבדלים מובהקים בין הקבוצות: עבור קבוצה (אירובי/ ביקורת): $F(4, 112) = 0.34$, $p = .848$, $\eta^2 = .012$; עבור קבוצה (חיובי/ שלילי): $F(4, 112) = 2.30$, $p = .063$, $\eta^2 = .043$; עבור קבוצה: $F(4, 112) = 1.40$, $p = .240$, $\eta^2 = .047$. כלומר, לפני הטיפול לא נמצאו הבדלים מובהקים בטווחי התנועה בצוואר בין ארבע תתי הקבוצות.

אומנם ההבדל הרב משתני של בדיקת ההבדלים בין שתי קבוצות ה-CPR (חיובי/ שלילי) נמצא לא מובהק, אך הוא גבולי ($p = .063$), לפיכך נבדקו ההבדלים עבור כל אחד מארבעת טווחי התנועות בצוואר בנפרד (Flexion, Extension, Side flexion & Rotation). בבדיקה נמצאו הבדלים

מובהקים בין שתי קבוצות ה-CPR (החיובית והשלילית) בתנועות ה-LT & RT Side Flexion ($p = .029$, $p = .034$ בהתאמה). ממוצע טווח התנועה של ה-Side Flexion בקבוצת ה-CPR positive היה קטן מאשר בקבוצת ה-CPR negative. נתון זה צפוי כיון שטווח תנועה של

$<32^\circ$ Side Flexion הינו אחד מחמשת הכללים המגדירים את ה-CPR positive.

הבדלים בין הקבוצות לאחר טיפול

טבלה מס' 18 מתארת ממוצעים, סטיית תקן וערכי F של טווחי התנועה בצוואר, לפני ואחרי הטיפול.

טווח תנועה התחלתי של **Flexion** נע בין 43° - 47° , לאחר הטיפול הטווח נע בין 51° - 55° (כאשר ממוצע טווח תנועה תקין נחשב ל- 50°). טווח תנועה התחלתי של **LT & RT Side Flexion**, נע בין 30° - 36° , לאחר הטיפול הטווח נע בין 40° - 43° (כאשר ממוצע טווח תנועה תקין נחשב ל- 45°). אפקט הזמן הכולל נמצא מובהק עבור Flexion ו-Side Flexion ($P < .01$), כלומר, נמצא שיפור מובהק כולל מעבר לקבוצה. אפקט האינטראקציה בין זמן לבין CPR- נמצא לא מובהק, אפקט האינטראקציה בין זמן לבין קבוצה (אירובי / ביקורת) נמצא לא מובהק, ואף האינטראקציה המשולשת בין (זמן X CPR X קבוצה אירובית) נמצאה לא מובהקת. כלומר, נמצא שיפור מובהק כולל מעבר ל- CPR וקבוצה (טבלה מס' 18).

טווח תנועה התחלתי של **Extension** נע בין 44° - 50° . לאחר הטיפול, הטווח נע בין 53° - 59° (כאשר ממוצע טווח תנועה תקין נחשב ל- 60°) (טבלה מס' 18). לא נמצא שיפור מובהק כולל עבור תנועת ה-**Extension**, אפקט הזמן הכולל נמצא לא מובהק, אפקט האינטראקציה בין זמן לבין CPR- נמצא לא מובהק, אף אפקט האינטראקציה בין זמן לבין קבוצה (אירובי / ביקורת) נמצא לא מובהק. מנגד, חל שיפור מובהק בכל ארבע תתי הקבוצות, האינטראקציה המשולשת (זמן X CPR X קבוצה) נמצאה מובהקת ($P < .001$). פענוח האינטראקציה המשולשת:

CPR positive אירובי: $F(1, 115) = 35.42, p < .001, \eta^2 = .235$

CPR positive ביקורת: $F(1, 115) = 68.34, p < .001, \eta^2 = .373$

CPR negative אירובי: $F(1, 115) = 60.13, p < .001, \eta^2 = .343$

CPR negative ביקורת: $F(1, 115) = 13.78, p < .001, \eta^2 = .107$

בהתאם לגדלי האפקט (η^2), ניכר כי מידת השיפור רבה יותר בקבוצות CPR positive אירובי, CPR positive ביקורת, ו-CPR negative אירובי, מאשר בקבוצה CPR negative ביקורת. (η^2) אפקט גדול יותר מעיד על שיפור גדול יותר (טבלה מס' 18).

טווח תנועה התחלתי של **LT & RT Rotation** נע בין 53° - 55° , לאחר הטיפול הטווח נע בין 61° - 68° (כאשר ממוצע טווח תנועה תקין נחשב ל- 80°). (טבלה מס' 18)

נמצא שיפור כולל בטווח התנועה של **Rotation**, מעבר לקבוצה, אפקט הזמן הכולל נמצא מובהק ($p < .001$). כמו כן, אפקט האינטראקציה בין זמן לבין קבוצה (אירובי / ביקורת) נמצא מובהק ($p < .001$). נמצא שיפור מובהק בקבוצות האירוביות: $F(1, 116) = 198.84, p < .001, \eta^2 = .632$. גם בקבוצת הביקורת $F(1, 116) = 98.79, p < .001, \eta^2 = .460$. בהתאם לגדלי האפקט (η^2), מידת השיפור הייתה גבוהה יותר בקבוצת האירובי מאשר בקבוצת הביקורת (η^2) אפקט גדול יותר מעיד על שיפור גדול יותר).

כמו כן, חל שיפור מובהק בכל ארבע תתי הקבוצות, האינטראקציה המשולשת (זמן X CPR X קבוצה) נמצאה מובהקת ($p < .001$). פענוח האינטראקציה המשולשת:

CPR positive אירובי: $F(1, 116) = 73.09, p < .001, \eta^2 = .387$

CPR positive ביקורת: $F(1, 116) = 66.03, p < .001, \eta^2 = .363$

CPR negative אירובי: $F(1, 116) = 108.13, p < .001, \eta^2 = .482$

CPR negative ביקורת: $F(1, 116) = 29.72, p < .001, \eta^2 = .204$

בהתאם לגדלי האפקט (η^2), ניכר כי מידת השיפור רבה יותר בקבוצות CPR positive אירובי, CPR positive ביקורת, ו-CPR negative אירובי, מאשר בקבוצה CPR negative ביקורת.

לסיכום, לפני הטיפול, לא נמצאו הבדלים מובהקים בין קבוצת המחקר (אירובית) לקבוצת הביקורת עבור תוצאות בדיקת טווחי התנועה בצוואר. כמוכן, לא נמצאו הבדלים בין הקבוצות לפי החלוקה של ה-CPR (חיובי/ שלילי). יוצאת דופן הייתה תנועת ה-Side Flexion בצוואר, כאשר הערכים בקבוצה CPR negative נמצאו גבוהים יותר מהערכים בקבוצת ה-CPR positive. (נתון צפוי כיון שטווח תנועה של $32^\circ < \text{Side Flexion}$ הינו אחד מחמשת הכללים המגדירים את ה-CPR positive).

לאחר הטיפול, בטווחי התנועה של Flexion ו-Side Flexion נמצא שיפור כולל מעבר לחלוקה לקבוצות CPR וקבוצה אירובית. לגבי טווח התנועה של Rotation, מידת השיפור רבה יותר בקבוצות האירובית מאשר בקבוצת הביקורת. בעבור החלוקה לתתי קבוצות, מידת השיפור רבה יותר בטווחי התנועה של Extension ו-Rotation, בקבוצות CPR positive אירובי, CPR positive ביקורת, ו-CPR negative אירובי, מאשר בקבוצה CPR negative ביקורת.

טבלה 18: התפלגות תוצאות בדיקת טווחי תנועה בצוואר (במעלות) לפני ואחרי הטיפול לפי קבוצה וזמן (PRE-POST).

הבדל זמן (Pre-Post)				CPR negative				CPR positive					
F(1, 116) (η^2)				ביקורת (N=30)		אירובי (N=30)		ביקורת (N=30)		אירובי (N=32)			
				M (SD)		M (SD)		M (SD)		M (SD)			
לפי זמן x CPR x קבוצה	קבוצה עם הזמן	CPR עם הזמן	שינוי כללי לפי זמן	אחרי טיפול	לפני טיפול	אחרי טיפול	לפני טיפול	אחרי טיפול	לפני טיפול	אחרי טיפול	לפני טיפול		
Neck ROM													
	0.39 (.003)	0.35 (.003)	0.01 (.001)	7.13** (.058)	51.47 (12.63)	44.63 (13.73)	55.40 (11.97)	46.63 (11.97)	51.93 (10.96)	43.00 (13.18)	54.97 (10.23)	45.78 (10.64)	Flexion
	0.35 (.003)	0.02 (.001)	3.40 (.028)	4.52* (.037)	42.17 (9.20)	34.87 (9.62)	42.60 (7.75)	36.03 (9.03)	40.10 (8.74)	30.80 (9.48)	40.41 (6.51)	30.59 (8.17)	Side Flexion LT
	0.77 (.007)	0.01 (.000)	1.03 (.009)	4.07* (.034)	42.03 (9.32)	34.53 (9.25)	42.83 (7.72)	36.13 (9.22)	40.27 (8.53)	31.40 (9.26)	40.63 (6.46)	30.78 (8.02)	Side Flexion

												RT
10.15* * (.081)	0.88 (.008)	1.42 (.012)	0.80 (.007)	53.30 (9.70)	47.57 (11.90)	57.07 (8.95)	45.50 (10.87)	56.20 (9.13)	44.13 (12.41)	58.69 (8.09)	49.58 (11.58)	Extension
5.08* (.042)	7.77** (.063)	0.08 (.001)	22.21* ** (.161)	61.33 (11.67)	54.07 (13.89)	68.17 (8.76)	54.07 (10.10)	64.17 (10.34)	52.73 (12.87)	67.66 (7.83)	55.22 (10.36)	LT Rotation
4.07* (.034)	7.11** (.057)	0.245 (.002)	17.82* ** (.132)	61.45 (12.05)	54.26 (13.82)	68.00 (8.46)	54.20 (10.39)	64.43 (10.55)	53.03 (12.53)	67.91 (7.76)	55.38 (10.64)	RT Rotation
<p><i>Abbreviations: CPR: Clinical Prediction Rule. Neck ROM: Neck Range of Motion</i></p> <p><i>F: f Test (ANOVA), (η^2): Eta-squared, M: Mean, SD: Standard Deviation</i></p> <p><i>Significant: *$p < .05$, **$p < .01$, ***$p < .001$</i></p>												

Deep Neck flexor (DNF) Endurance Test 6.2.2.6

הבדלים בין הקבוצות לפני טיפול

ערכי ה-DNF Endurance Test לפני טיפול, מוצגים בטבלה מס' 19. בחינת ההבדלים לפני הטיפול העלתה כי לא נמצאו הבדלים מובהקים בין קבוצת המחקר האירובית לעומת הביקורת עבור ערכי DNF Endurance Test: $F(1, 116) = 0.21, p = .650, \eta^2 = .002$, וכן לפי החלוקה לתתי קבוצות (האינטראקציה בין זמן X CPR X קבוצה): $F(1, 116) = 2.50, p = .116, \eta^2 = .021$. לעומת זאת, נמצאו הבדלים מובהקים בערכי ה-DNF בין הקבוצות השונות על פי החלוקה של CPR: $F(1, 116) = 14.73, p < .001, \eta^2 = .113$, כך שהציון הממוצע של DNF של מטופלים עם CPR positive ($17.92 (\pm 3.94)$ שניות), היה גבוה מהציון הממוצע של מטופלים עם CPR negative ($14.95 (\pm 3.56)$ שניות). כלומר, מטופלים בקבוצת CPR positive התחילו את הטיפול עם שרירי צוואר עמוקים חזקים יותר לעומת משתתפים מקבוצת CPR negative.

לאור ההבדל ההתחלתי שנמצא (לפי החלוקה של CPR) חושבו ההבדלים עבור האינטראקציות עם זמן בעזרת ציוני שינוי מתוקנים (Adjusted Residual Gains). המגדירים את מידת השינוי

בפיקוח על ערך ציון ההתחלה של DNF Endurance Test.

הבדלים בין הקבוצות לאחר טיפול

טבלה מס' 21 מציגה ממוצעים, סטיות תקן, וניתוח שונות (ערכי F) עבור מבחן ה-DNF Endurance Test לפי קבוצה וזמן.

הבדל הזמן הכולל מלמד כי חל שיפור כולל ב DNF Muscle Endurance מעבר לקבוצות. ניתוח השונות נמצא מובהק עבור זמן (טבלה מס' 19). לאחר הטיפול הערך הממוצע של סיבולת שרירי ה-DNF גדל יחסית לתחילת הטיפול והוא נע בין 20.93-31.81 שניות בסוף טיפול לעומת 14.57-18.59 שניות לפני הטיפול. (טבלה מס' 19 ואיורים מס' 10 ו-11).

האינטראקציה בין זמן לבין קבוצת CPR גם נמצאה מובהקת ($p = .001$). פענוח האינטראקציה המובהקת מלמד כי **מידת השיפור בסיבולת ה-DNF בקרב מטופלים עם CPR positive רבה מאשר בקרב מטופלים עם CPR negative.**

אף האינטראקציה בין זמן לבין קבוצה אירובית נמצאה מובהקת ($p < .001$). פענוח האינטראקציה המובהקת מלמד כי **מידת השיפור בקרב מטופלים בקבוצה האירובית רבה מאשר בקרב מטופלים בקבוצת הביקורת.**

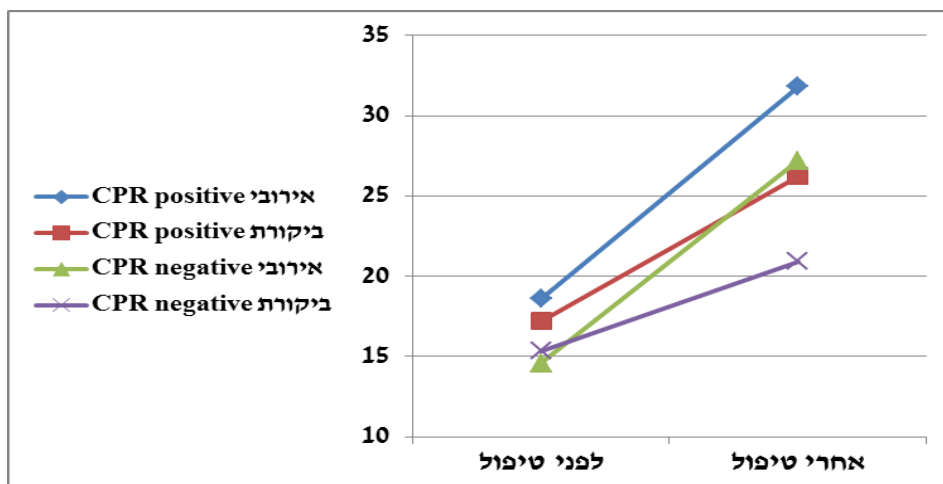
לגבי ארבעת תתי הקבוצות, האינטראקציה המשולשת (זמן X CPR X קבוצה) נמצאה אף היא מובהקת. פענוח האינטראקציה המובהקת מלמד כי **מידת השיפור בשתי הקבוצות האירוביות (CPR positive & negative) היא הרבה ביותר, רבה מאשר בקבוצת הביקורת עם CPR positive, ואילו מידת השיפור בקבוצת הביקורת עם CPR negative היא המעטה ביותר.** ($p < .001$).

טבלה 19: ממוצעים, סטיות תקן, וערכי F עבור (DNF) ENDURANCE TEST בשניות לפי קבוצה וזמן (PRE-POST) (N=122)

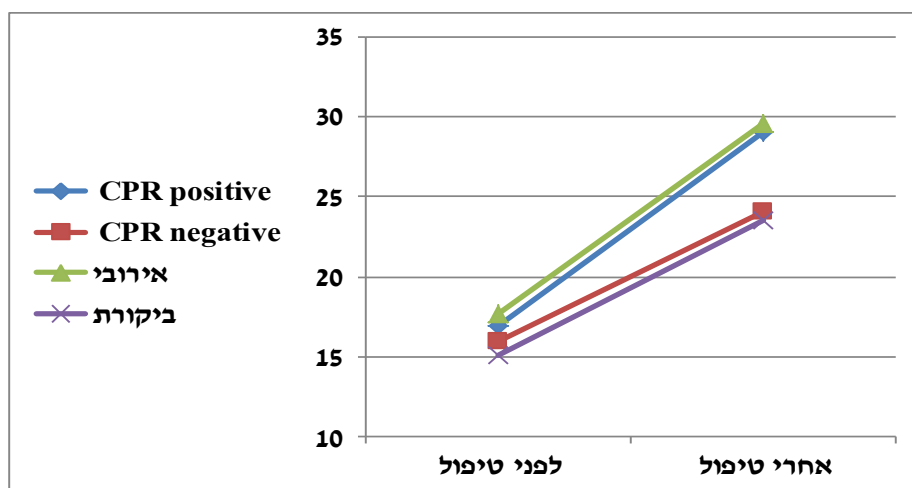
הבדל לפי זמן (pre-post)				סה"כ (N=122)				CPR negative				CPR positive				
F(1, 116) (η^2)				ביקורת (N=60)		אירובי (N=62)		ביקורת (N=30)		אירובי (N=30)		ביקורת (N=30)		אירובי (N=32)		
				M(SD)		M(SD)		M(SD)		M(SD)		M(SD)		M(SD)		
זמן x CPR x קבוצה	זמן x קבוצה (אירובי/ ביקורת)	זמן x CPR	הבדל לפי זמן	אחרי	לפני	אחרי	לפני	אחרי	לפני	אחרי	לפני	אחרי	לפני	אחרי	לפני	
8.70** (.070)	135.32 *** (.538)	10.80* * (.085)	76.75* ** (.398)	23.58 (5.12)	15.10 (3.92)	29.58 (4.27)	17.73 (3.86)	20.93 (3.68)	15.33 (3.71)	27.20 (4.31)	14.57 (3.42)	26.23 (5.02)	17.20 (4.33)	31.81 (2.82)	18.59 (3.48)	DNF Test

Abbreviations: CPR: Clinical Prediction Rule.
 F: f Test (ANOVA), (η^2): Eta-squared, M: Mean, SD: Standard Deviation
 Significant: * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

איור 10: התפלגות ממוצעי DNF ENDURANCE TEST (בשניות) לפי קבוצות זמן



איור 11: התפלגות ממוצעי DNF ENDURANCE TEST (בשניות) לפי קבוצות זמן



6.2.2.7 תנועתיות וכאב סגמנטליים - Segmental neck pain & mobilization

תוצאות בדיקות ה- "Segmental Neck Mobilization" ו-"Segmental Neck Pain" נמצאו חסרי שונות. לפני הטיפול, 116 (95%) נבדקים במחקר אובחנו עם Segmental Neck Pain חיובי ואף בסיום הטיפול אובחנו 100 (82%) נבדקים עם ממצא חיובי. השיפור נמצא מובהק ($p < .001$ McNemar Test), אך עדיין מרבית הנבדקים דיווחו על כאב. בבדיקת Segmental Neck Mobilization אובחנו בהתחלה 117 (96%) נבדקים שהינם עם Hypomobile segments ואף בסיום הטיפול אובחנו 102 (84%) נבדקים עם ממצא חיובי. השיפור נמצא מובהק ($p < .001$ McNemar Test), אך עדיין מרבית הנבדקים אובחנו עם Hypomobile segments.

6.2.3 תוצאות שאלוני תפקוד וכאב

הבדלים בין הקבוצות לפני הטיפול

לא נמצאו הבדלים התחלתיים מובהקים בשאלונים NDI, VAS, WAI, FABQ בין קבוצות המחקר **האירובית לעומת הביקורת** (טבלה מס' 20). לעומת זאת, נמצאו מספר הבדלים מובהקים בין **שתי קבוצות ה-CPR (החיובית והשלילית)** בשאלוני ה-NDI ו-FABQ, כך שערך ציון ממוצע של השאלונים בקבוצת ה-CPR positive היה נמוך מזה שבקבוצת ה-CPR negative. כלומר מטופלים בקבוצת ה-CPR positive היו בעלי תפקוד טוב יותר (NDI) ודיווחו על פחות חרדה מתנועה (FABQ) (טבלה מס' 20). נתון זה צפוי כיוון ש- $18 < \text{NDI}$ ו- $\text{FABQ-PA} < 15$ הינם שניים מחמשת הכללים המגדירים את כללי ה-CPR positive.

לא נמצאו הבדלים התחלתיים מובהקים בשאלונים בעבור **ארבעת תתי הקבוצות**. כלומר האינטראקציה המשולשת בין (זמן X CPR X קבוצה) נמצאה לא מובהקת (טבלה מס' 20). נמצאו מתאמים (קשרים) התחלתיים מובהקים בין ערך ציון שאלון ה-WAI לבין גיל הנבדקים ובין ערך ציון שאלוני NDI, FABQ, WAI ומשך זמן הכאב של הנבדקים. כלומר, בקרב נבדקים מבוגרים יותר ציון שאלון ה-WAI היה נמוך יותר דבר המעיד על מגבלה גבוהה יותר בתפקוד בעבודה. כמוכן, אנשים עם משך זמן כאב ארוך יותר דיווחו על ערך ציון NDI, FABQ גבוה יותר וערך ציון WAI נמוך יותר, דבר המעיד על תפקוד נמוך יותר ופחד גדול יותר מתנועה (נספח מס' 17).

לאור המתאמים המובהקים שנמצאו בין השאלונים לבין גיל ומשך הכאב (נספח מס' 17) נבדקו ההבדלים בפיקוח על משתני רקע אלו.

טבלה 20: ממוצעים, סטיות תקן, וערכי F עבור שאלונים NDI, FABQ, WAI, VAS לפי קבוצה, לפני הטיפול

הבדל לפני טיפול			CPR negative		CPR positive		
F(1, 116) (η^2)			ביקורת (N=30)	אירובי (N=32)	ביקורת (N=30)	אירובי (N=32)	
CPR קבוצה x קבוצה	קבוצה (אירובי/ ביקורת)	CPR	M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)	
0.25 (.002)	2.03 (.017)	18.07*** (.135)	19.00 (4.12)	18.27 (4.83)	15.27 (3.99)	13.75 (3.34)	NDI
0.28 (.002)	0.78 (.007)	20.56*** (.151)	15.77 (4.31)	14.77 (3.70)	11.43 (3.66)	11.13 (3.07)	FABQ-PA
0.96 (.008)	0.52 (.004)	6.54* (.053)	22.37 (6.17)	22.03 (7.15)	17.13 (8.13)	19.44 (7.96)	FABQ-Work
1.07 (.009)	0.05 (.001)	16.05*** (.122)	38.13 (8.90)	36.80 (9.29)	28.57 (9.65)	30.56 (7.75)	FABQ
0.01 (.001)	0.45 (.004)	1.96 (.017)	33.43 (4.76)	34.00 (4.68)	35.17 (4.62)	35.88 (4.23)	WAI
0.04 (.001)	0.08 (.001)	3.48 (.029)	7.00 (1.23)	7.13 (1.66)	6.37 (1.96)	6.38 (1.56)	VAS

Abbreviations: CPR: Clinical Prediction Rule. NDI: Neck Disability Index. FABQ: Fear Avoidance Belief Questionnaire. FABQ-PA: Fear Avoidance Belief Questionnaire- Physical Activity. FABQ-Work : Fear Avoidance Belief Questionnaire- Work .WAI- Work Ability Index. VAS- Visual Analogue Scale
F: F Test (ANOVA), (η^2): Eta-squared, M: Mean, SD: Standard Deviation
Significant: * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

לאור הבדלים התחלתיים אלה נבדקו הבדלי הזמן הכוללים (מעבר ל-CPR וקבוצה) בעזרת ניתוחי שונות במדידות חוזרות, ואילו האינטראקציות נבדקו בעזרת Adjusted Residual Gains המגדירים את מידת השינוי בפיקוח על ציון ההתחלה.

הבדלים בין הקבוצות לאחר הטיפול

טבלה מס' 21 מציגה ממוצעים וסטיות תקן עבור המשתנים NDI, FABQ, WAI, VAS של הנבדקים לפי קבוצה וזמן (Pre-Post).

ניתן לראות כי ערך NDI מתחיל בממוצע 13-19 ומסיים בממוצע 5-14. כלומר, הנבדקים התחילו את הטיפול עם מגבלה בינונית וסיימו עם מגבלה קלה (ערך NDI גבוה יותר מעיד על הגבלה גדולה יותר בתפקוד, ערך מקסימלי 50 נקודות. ערך שאלון ה-FABQ התחיל בממוצע 28-38 וסיים בממוצע 18-32 (כאשר ציון גבוה יותר מעיד על פחד מתנועה ומוגבלות גבוהה יותר). ערך שאלון ה-WAI התחיל בממוצע 33-35 וסיים בממוצע 34-40. כלומר, הנבדקים התחילו עם כושר עבודה בינוני וסיימו עם כושר עבודה בינוני עד טוב. ערך שאלון ה-VAS התחיל בממוצע 6-7 וסיים בממוצע 2-4; ירידה משמעותית במידת הכאב בכל הקבוצות.

טבלה 21: ממוצעים וסטיות תקן עבור המשתנים NDI, FABQ, WAI, VAS לפי קבוצה וזמן (N = 122)

CPR negative				CPR positive				
ביקורת (N=30)		אירובי (N=30)		ביקורת (N=30)		אירובי (N=32)		
M (SD)		M (SD)		M (SD)		M (SD)		
אחרי	לפני	אחרי	לפני	אחרי	לפני	אחרי	לפני	
13.97 (5.39)	19.00 (4.12)	10.00 (5.61)	18.27 (4.83)	8.27 (4.23)	15.27 (3.99)	5.84 (2.65)	13.75 (3.34)	NDI
11.77 (4.85)	15.77 (4.31)	6.90 (3.92)	14.77 (3.70)	6.13 (3.82)	11.43 (3.66)	4.13 (3.27)	11.13 (3.07)	FABQ-PA
21.13 (5.42)	22.37 (6.17)	16.53 (7.27)	22.03 (7.15)	14.57 (6.81)	17.13 (8.13)	14.28 (7.07)	19.44 (7.96)	FABQ-W
32.90 (9.10)	38.13 (8.90)	23.43 (8.93)	36.8 (9.29)	20.70 (8.90)	28.57 (9.65)	18.41 (7.17)	30.56 (7.75)	FABQ
34.43 (5.10)	33.43 (4.76)	38.17 (4.13)	34.00 (4.68)	37.00 (4.13)	35.17 (4.62)	40.28 (2.85)	35.88 (4.23)	WAI
4.47 (1.31)	7.00 (1.23)	3.23 (1.74)	7.13 (1.66)	2.90 (1.58)	6.37 (1.96)	2.47 (1.39)	6.38 (1.56)	VAS
<i>Abbreviations: CPR: Clinical Prediction Rule. NDI: Neck Disability Index. FABQ: Fear Avoidance Belief Questionnaire. FABQ-PA: Fear Avoidance Belief Questionnaire- Physical Activity. FABQ-Work : Fear Avoidance Belief Questionnaire- Work. WAI- Work Ability Index. VAS- Visual Analogue Scale</i> <i>M: Mean, SD: Standard Deviation</i>								

טבלה מס' 22 מציגה את השינויים המתוקנים (מתוקנים לגיל וממוצע משך זמן הכאב) עבור המדדים NDI, FABQ, WAI, VAS וכן את ניתוחי השונות לפי קבוצה. נמצא שיפור מובהק כולל בשאלונים (VAS, FABQ, NDI), אפקט הזמן הכולל נמצא מובהק ($p < .001$). כלומר, חל שיפור מובהק בתפקוד ובכאב מעבר לחלוקה ל- CPR וקבוצה אירובית. כמו כן, האינטראקציה בין זמן לבין קבוצת אירובית נמצאה מובהקת ($p < .001$), נמצא שיפור מובהק גדול יותר בקבוצה האירובית לעומת קבוצת הביקורת בכל השאלונים - NDI, FABQ- (WAI ו- PA, FABQ-W, FABQ, VAS). רק בשאלוני ה- WAI וה- VAS נמצא שיפור מובהק גם לפי החלוקה לקבוצות CPR (positive/negative). נמצא שיפור גדול יותר בקבוצת ה- CPR positive לעומת קבוצת ה- CPR negative ($p < .05$).

לגבי ארבעת תתי הקבוצות, בכל השאלונים, למעט שאלון ה- WAI, אינטראקציה המשולשת (זמן x CPR x קבוצה) נמצאה מובהקת. פענוח אינטראקציות המובהקות מלמד כי בכל השאלונים נמצאה מידת השיפור בקבוצות האירוביות (CPR negative & positive) רבה מאשר בקבוצת

CPR positive ביקורת (p<.05), וזו נמצאה רבה מאשר בקבוצת CPR negative ביקורת (p<.05) (טבלה מס' 22, איורים מס' 20-12).

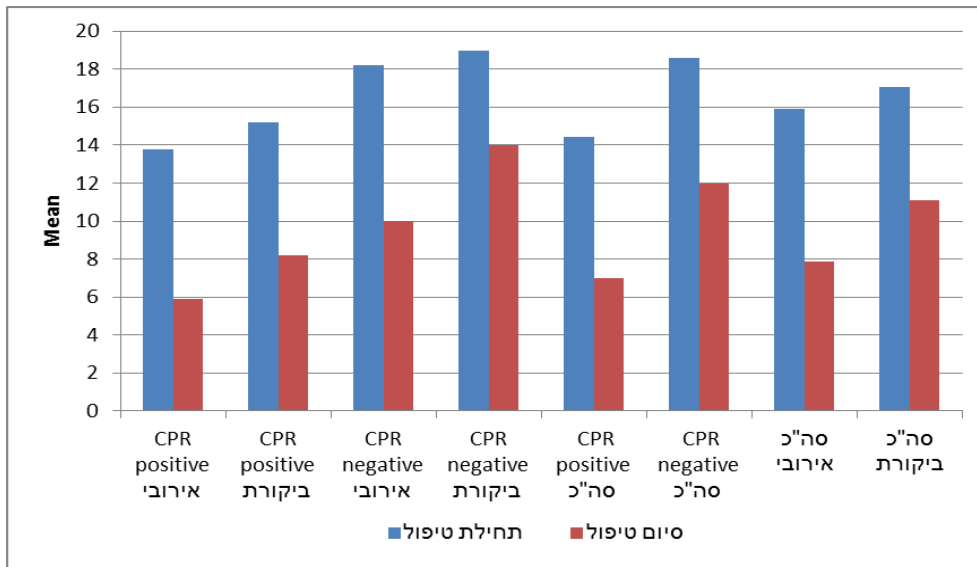
טבלה 22: ציוני שינוי מתוקנים (לגיל ומשך כאב), סטיות תקן, וערכי F עבור ציוני השינוי במשתנים NDI, FABQ, WAI, VAS לפי קבוצה (N = 122)

הבדל (Pre-Post)				CPR negative		CPR positive		
F(1, 116) (η^2)				ביקורת (N=30)	אירובי (N=32)	ביקורת (N=30)	אירובי (N=32)	
זמן x CPR x קבוצה	זמן x קבוצה (אירובי/ ביקורת)	זמן x CPR (חיובי/ שלילי)	זמן	*M (SD)	*M (SD)	*M (SD)	*M (SD)	
4.19* (.035)	13.80*** (.108)	2.38 (.020)	23.67*** (.169)	0.68 (0.91)	-0.31 (1.09)	-0.02 (0.84)	-0.32 (0.86)	NDI
4.55* (.038)	23.51*** (.171)	3.22 (.028)	13.77*** (.106)	0.76 (0.97)	-0.39 (0.93)	0.04 (0.8)	-0.41 (0.85)	FABQ-PA
4.33* (.037)	28.89*** (.202)	1.50 (.013)	3.51 (.029)	0.79 (0.59)	-0.43 (0.85)	0.11 (0.91)	-0.44 (1.07)	FABQ-W
8.17** (.067)	50.78*** (.308)	2.05 (.018)	16.14*** (.122)	0.91 (0.77)	-0.58 (0.77)	0.17 (0.85)	-0.48 (0.82)	FABQ
0.67 (.006)	61.48*** (.350)	5.74* (.048)	11.75*** (.092)	-0.80 (0.79)	0.45 (1.02)	-0.35 (0.59)	0.66 (0.82)	WAI
5.18* (.043)	15.43*** (.119)	4.91* (.041)	49.09*** (.297)	0.76 (0.74)	-0.21 (0.93)	-0.13 (0.97)	-0.42 (0.92)	VAS

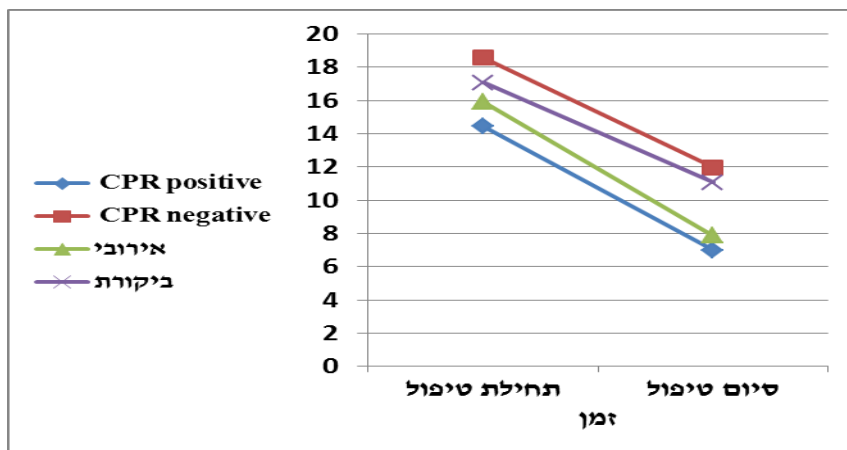
Abbreviations: CPR: Clinical Prediction Rule. NDI: Neck Disability Index. FABQ: Fear Avoidance Belief Questionnaire. FABQ-PA: Fear Avoidance Belief Questionnaire- Physical Activity. FABQ-Work : Fear Avoidance Belief Questionnaire- Work .WAI- Work Ability Index. VAS- Visual Analogue Scale
F: F Test (ANOVA), (η^2): Eta-squared, M: Mean, SD: Standard Deviation
Significant: *p<.05, **p<.01, ***p<.001

*M - ממוצע ציוני שינוי מתוקנים לגיל ומשך כאב

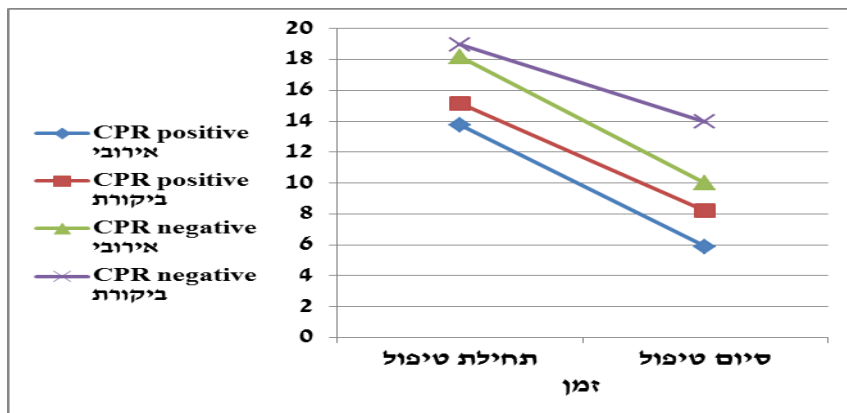
איור 12: התפלגות ממוצעי NDI לפי קבוצות, תתי קבוצות וזמן



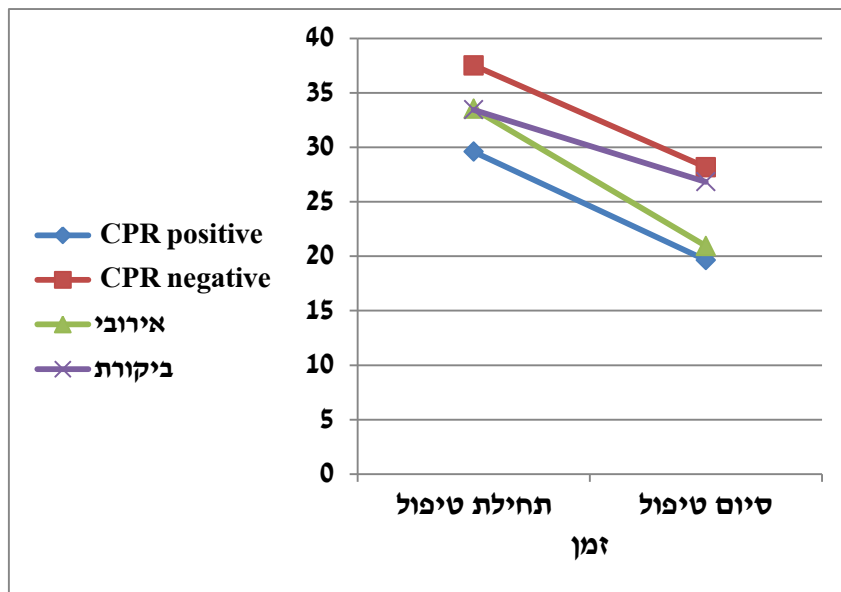
איור 13: התפלגות ממוצעי NDI לפי קבוצות וזמן



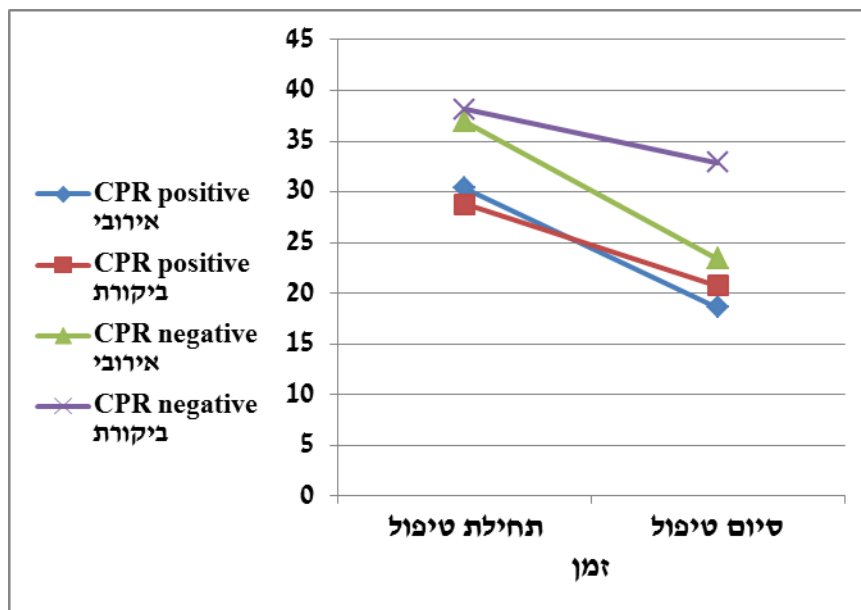
איור 14: התפלגות ממוצעי NDI לפי תתי קבוצות וזמן



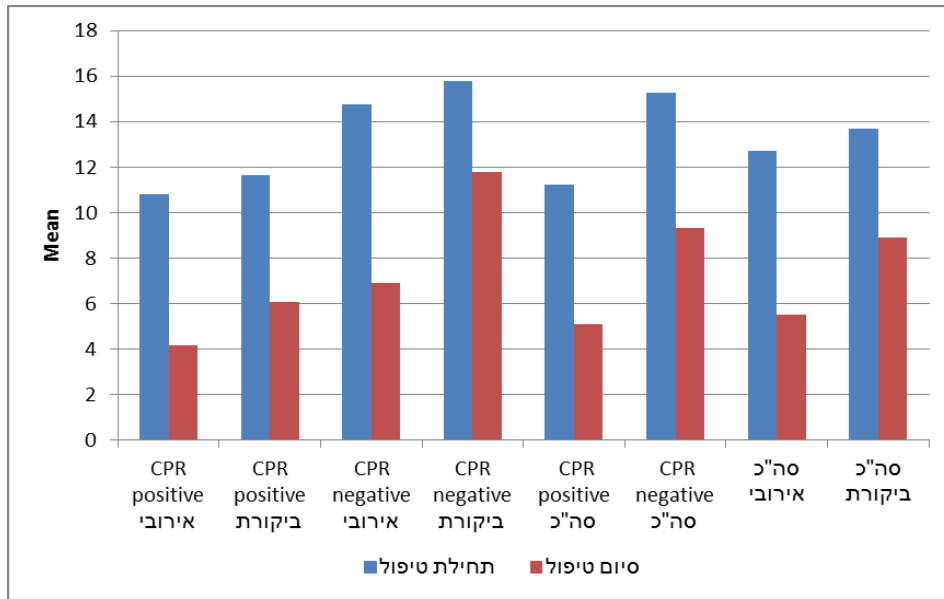
איור 15: התפלגות ממוצעי FABQ לפי תתי קבוצות וזמן



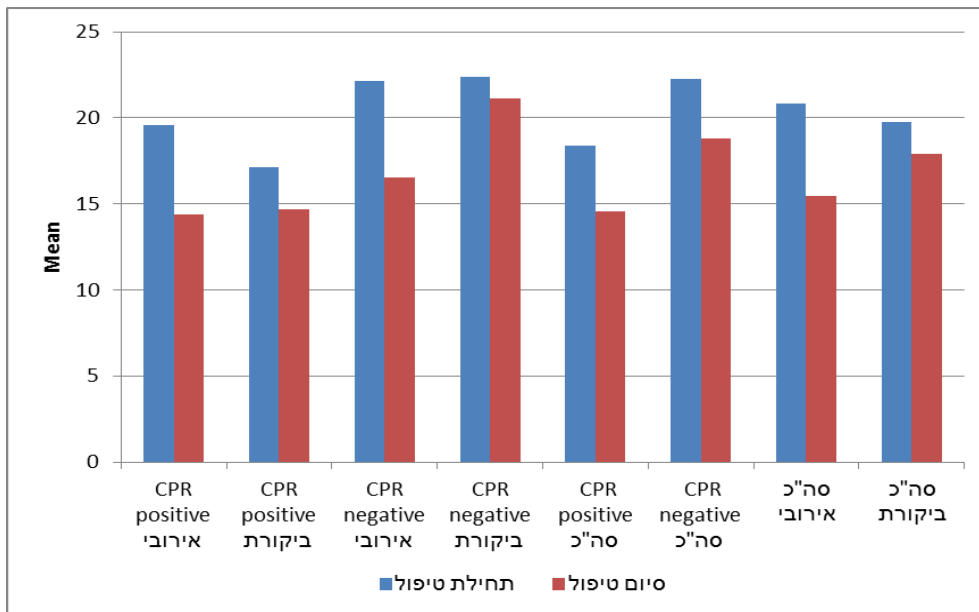
איור 16: התפלגות ממוצעי FABQ לפי קבוצות וזמן



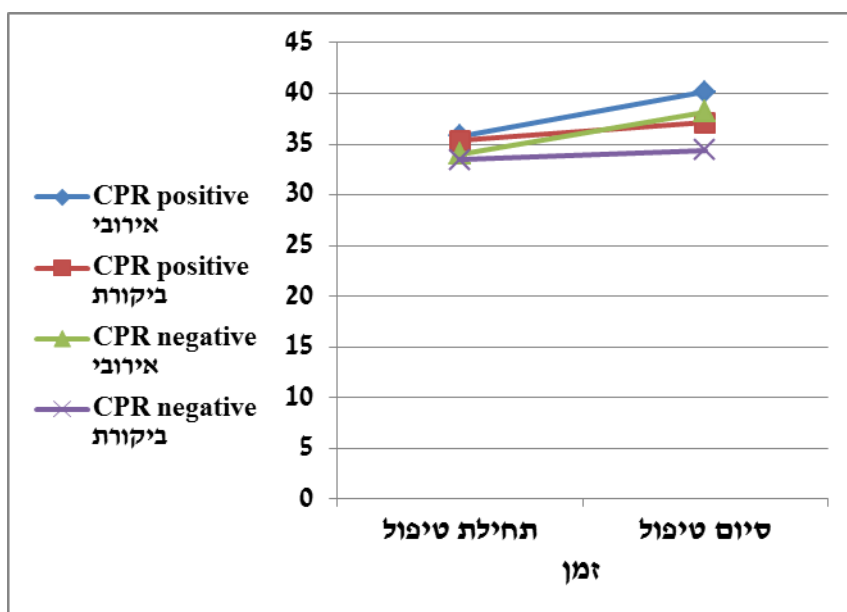
איור 17: התפלגות ממוצעי FABQ - PA לפי קבוצות, תתי קבוצות וזמן



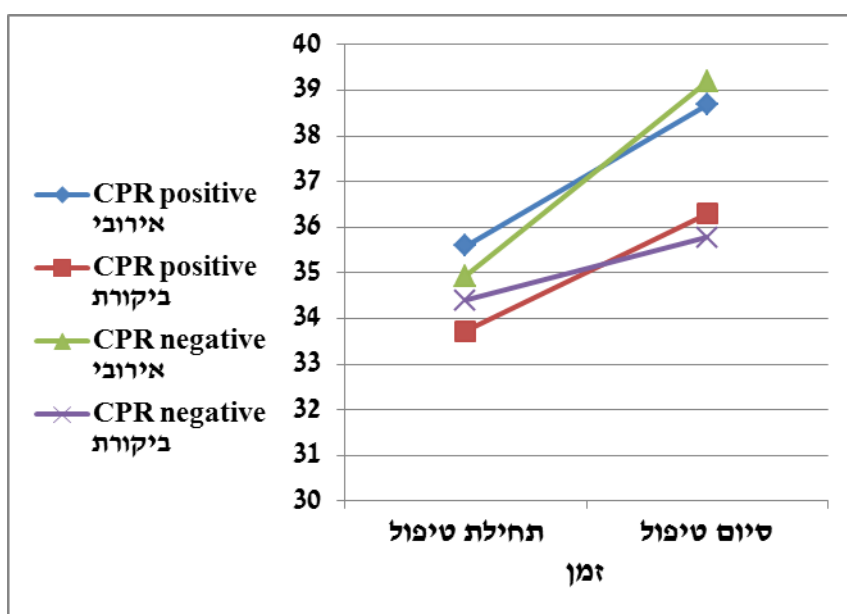
איור 18: התפלגות ממוצעי FABQ-W לפי קבוצות, תתי קבוצות וזמן



איור 19: התפלגות ממוצעי WAI לפי תתי קבוצות וזמן



איור 20: התפלגות ממוצעי WAI לפי קבוצות וזמן



הערה- האיורים של שאלוני ה- VAS וה- GROC יופיעו כחלק מהניתוחים בטווח הארוך (בהמשך הפרק). מאחר והם נבדקו גם לאחר 3 ו-6 חודשים מסיום הטיפול.

6.2.4 נשירה מהמחקר

למחקר גויסו 139 נבדקים כאשר 17 נבדקים נשרו במהלכו ו-122 סיימו אותו. נערכו מבחני T (למשתנים רציפים) ומבחני Z (למשתנים דיכוטומיים) לבדיקת הבדלים התחלתיים במשתני

המחקר בין נבדקים שסיימו את הטיפול לבין נבדקים שנשרו ממנו. לא נמצאו הבדלים התחלתיים במשתני המחקר בין נבדקים שסיימו את הטיפול לבין נבדקים שנשרו ממנו (טבלה מס' 23). הסיבות לנשירה היו מגוונות והם: 4 נבדקים לא היו מעוניינים בטיפול שכולל טיפול של תרגילים ו- / תרגול אירובי, זאת למרות שהוסבר להם (בטרם כניסתם למחקר) שפעילות גופנית היא חלק עיקרי מהטיפול במחקר. נבדקת אחת, לאחר הבדיקה הראשונה לא חזרה לטיפול, לדבריה, הכאבים כרוניים ולא מאמינה שהטיפול יעזור לה. שני נבדקים היו מעוניינים בטיפולים נוספים, לא רק הטיפול המוצע במחקר (כמו טיפול בחשמל/ טיפול מנואלי). שני נבדקים התחילו עבודה חדשה ולכן אינם יכולים להגיע לטיפולים, מפאת חוסר זמן. נבדקת אחת קבלה התקף חריף של כאבי גב תחתון וצוואר ולא הייתה מעוניינת בהמשך טיפול במחקר (התחילה בטיפול תרופתי). לשני נבדקים לא היה זמן להגיע לטיפולים. חמישה נבדקים הפסיקו להגיע לטיפולים, ללא הודעה/ סיבה ידועה.

טבלה 23: הבדלים התחלתיים (מבחן T-TEST) במשתני המחקר בין מטופלים שסיימו את הטיפול לבין מטופלים שנשרו ממנו (N = 139)

הבדל T-Test	נשרו (N = 17)	סיימו (N = 122)		
T(df) (P-value)	M (SD)	M (SD)	Range (min-max)	
$t(137) = 0.35$ ($p = .724$)	53.71 (9.96)	54.67 (10.64)	30-70	גיל
$t(137) = -1.01$ ($p = .314$)	27.89 (4.55)	26.79 (4.17)	18-40	BMI
$t(137) = -1.69$ ($p = .093$)	256.47 (92.87)	222.38 (75.60)	90-380	זמן מתחילת הכאב (ימים)
$t(136) = -0.57$ ($p = .571$)	17.06 (4.65)	16.43 (4.09)	10-28	DNF-Muscle Endurance Test(seconds)
$t(136) = -0.71$ ($p = .481$)	56.25 (11.62)	54.04 (11.78)	20-80	Neck rotation (degree)
$t(136) = -0.37$ ($p = .711$)	16.94 (5.97)	16.48 (4.58)	10-30	NDI
$t(136) = -0.18$ ($p = .855$)	33.94 (7.31)	33.49 (9.72)	4-52	FABQI
$t(136) = -0.35$ ($p = .728$)	13.59 (4.05)	13.20 (4.27)	1-24	FABQI – PA
$t(136) = 0.15$ ($p = .883$)	20.04 (6.45)	20.29 (7.67)	2-36	FABQI – WORK
$t(136) = 0.41$ ($p = .681$)	34.18 (4.43)	34.67 (4.68)	27-46	WAI
$t(136) = 1.17$ ($p = .242$)	6.18 (1.78)	6.69 (1.67)	3-9	VAS

Abbreviations: BMI: Body Mass Index
 NDI: Neck Disability Index. FABQ: Fear Avoidance Belief Questionnaire. FABQ-PA: Fear Avoidance Belief Questionnaire- Physical Activity. FABQ-Work : Fear Avoidance Belief Questionnaire- Work .WAI- Work Ability Index. VAS- Visual Analogue Scale
 DNF- Muscle Endurance Test- Deep Neck Flexor Muscle Endurance Test
 P: P- value ,T: t-test, df- degree of freedom ,M-Mean, SD- Standard Deviation
 Range(min-max)- range (minimum- maximum).
 Significant: * $p < .05$

המשך טבלה 23: הבדלים התחלתיים (Z-TEST) במשתני המחקר בין מטופלים שסיימו את הטיפול לבין מטופלים שנשרו ממנו (N = 139)

הבדל	נשרו (N = 17)	סיימו (N = 122)		
Z(test) (P-value)	N (%)	N (%)		
Z = 0.02 (p = .982)	4 (23.5%)	29 (23.8%)	גברים	מין
	13 (76.5%)	93 (76.2%)	נשים	
Z = 0.36 (p = .715)	2 (11.8%)	11 (9.0%)	כן	עישון
Z = 0.75 (p = .452)	12 (70.6%)	96 (78.7%)	נשוי/עם בן זוג	מצב משפחתי
	5 (29.4%)	26 (21.3%)	רווק/גרוש/ אלמן	
Z = 0.74 (p = .459)	8 (47.1%)	46 (37.7%)	תיכונית	השכלה
	9 (52.9%)	76 (62.3%)	מעל לתיכונית	
Z = 0.69 (p = .491)	2 (11.8%)	15 (12.3%)	נמוכה	הכנסה
	11 (64.7%)	89 (73.0%)	ממוצעת	
	42 (23.5%)	18 (14.8%)	מעל לממוצע	
Z = 0.48 (p = .634)	8 (47.1%)	50 (41.0%)	כן	כאב גב תחתון (LBP)
Z = 0.27 (p = .783)	11 (64.7%)	83 (68.0%)	כן	Referral Pain
Z = 0.48 (p = .634)	9 (52.9%)	72 (59.0%)	כן	כאב ראש
Z = 0.23 (p = .820)	9 (52.9%)	61 (50.0%)	מעל 5 שעות	שעות ישיבה ביום
Z = 0.51 (p = .610)	14 (87.5%)	106 (86.9%)	כן	Forward head
Z = 1.23 (p = .218)	9 (56.3%)	83 (68.0%)	כן	Shoulder Protraction
Z = 1.11 (p = .267)	12 (75.0%)	100 (82.0%)	Tight	Ant & Mid Scalene Length
Z = 0.68 (p = .495)	7 (43.8%)	61 (50.0%)	Restricted	Thorax Rotation
Z = 0.89 (p = .375)	6 (37.5%)	57 (46.7%)	Restricted	Thorax Side flexion
Z = 0.93 (p = .354)	16 (94.1%)	105 (86.1%)	כן	History of neck pain
Z = -0.23 (p = .820)	9 (52.9%)	61 (50.0%)	כן	Use of analgesic tablets

Abbreviations: LBP- low back pain, referral pain: symptoms distal to the shoulder. Ant & Mid Scalene Length: anterior and middle Scalene Length

Significant: *p<.05

6.2.5 מעקב בטווח הארוך

במחקר זה התבצע מעקב אחר הנבדקים במספר נקודות זמן: לפני טיפול, בסיום הטיפול, 3 חודשים ו- 6 חודשים לאחר סיום הטיפול. הפיזיותרפיסט הבדק ביצע מעקב טלפוני אחר הנבדקים שלושה ושה חודשים לאחר סיום הטיפול, בעזרת שאלון הכולל את המשתנים הבאים: שאלוני GROC ו-VAS, דיווח על שימוש בתרופות להקלת כאב צוואר, דווח על כאבי ראש והתמדה בתרגול (תרגילי צוואר). בנוסף, נבדקים בקבוצה האירובית נשאלו לגבי התמדה באימון אירובי (נספח מס' 15).

בבחינה של מתאמים (קשרים) בין משתני המחקר התלויים (GROC, שימוש בתרופות, VAS, כאבי ראש) לבין משתני הרקע (גיל, מין, BMI וזמן מתחילת הכאב) נמצאו קשרים מובהקים רק עבור המשתנה "זמן מתחילת הכאב": ($r = -.52, p < .001$ עד $r = .46, p < .001$) (נספח מס' 17). נמצא כי ככל שמשך הכאב היה ארוך יותר כך הדיווח על הטבה היה נמוך יותר (GROC נמוך יותר), עוצמת הכאב (VAS) הייתה גבוהה יותר, השימוש בתרופות היה גבוה יותר, וכן הדיווח על כאבי ראש היה גבוה יותר. לפיכך, ובמטרה לשמור על אחידות הבקרה במחקר, נבחנו ההבדלים שלהלן בפיקוח על זמן מתחילת הכאב ועל גיל המשתתפים (משתנה שנמצא מובהק כשנבדקו הבדלים התחלתיים בין קבוצות ה-CPR החיובית והשלילית).

6.2.5.1 שימוש בתרופות

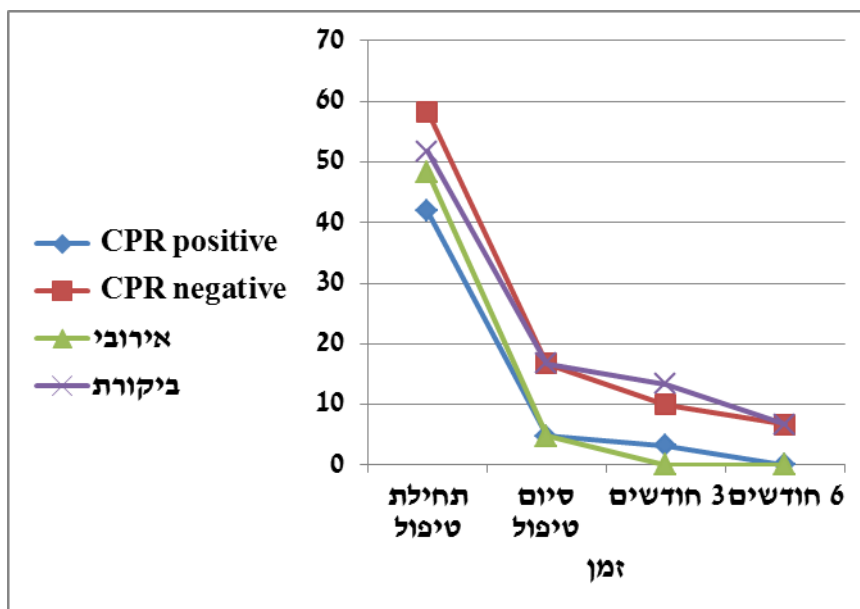
מחצית מן הנבדקים במחקר ($N = 61, 50\%$) צרכו תרופות (משככות כאבים או אנטי דלקתיים) בטרם ההתערבות, אך רק כעשירית מהם צרכו אותן בסיום הטיפול ($N = 13, 11\%$). הבדל זה נמצא מובהק ($p < 0.01$) (McNemar Test) (טבלה מס' 23, תרשים מס' 21). לא נמצאו הבדלים מובהקים בצריכת תרופות בין הקבוצות השונות בטרם ההתערבות ($F(3, 116) = 0.57, p = .638$), ולאחריה. ניכר כי המשתנה (צריכת תרופות בסיום טיפול) נמצא חסר שונות. מטופלים בודדים צרכו תרופות לאחר 3 חודשים ($N = 8, 6.6\%$) או חצי שנה ($N = 4, 3.3\%$). חלה ירידה משמעותית בצריכת תרופות על ידי הנבדקים בכל הקבוצות במהלך הטיפול וזו נשמרה יציבה גם בחודשים שלאחר מכן. (טבלה מס' 24, איורים מס' 21-22)

טבלה 24: התפלגות שימוש בתרופות לפי קבוצה וארבע נקודות זמן (לפני טיפול, בסיום טיפול, אחרי 3 חודשים ואחרי חצי שנה) (N = 122)

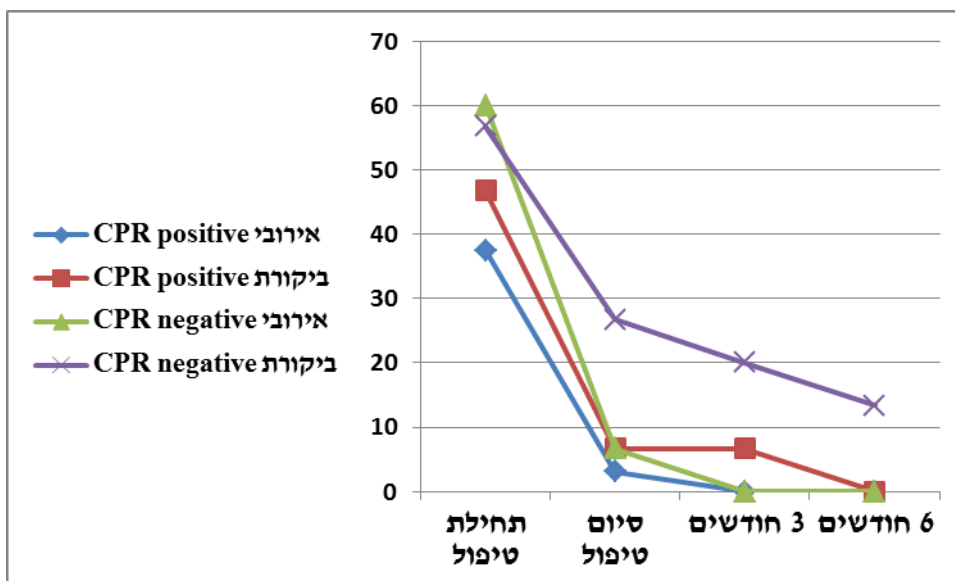
סה"כ (N=122)	ביקורת סה"כ (N=60)	אירובי סה"כ (N=62)	CPR negative			CPR positive			
			סה"כ (N=60)	ביקורת (N=30)	אירובי (N=30)	סה"כ (N=62)	ביקורת (N=30)	אירובי (N=32)	
N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	
									תרופות
61 (50.0%)	31 (51.7%)	30 (48.4%)	35 (58.3%)	17 (56.7%)	18 (60.0%)	26 (41.9%)	14 (46.7%)	12 (37.5%)	לפני הטיפול
13 (10.7%)	10 (16.7%)	3 (4.8%)	10 (16.7%)	8 (26.7%)	2 (6.7%)	3 (4.8%)	2 (6.7%)	1 (3.1%)	בסיום טיפול
8 (6.6%)	8 (13.3%)	0 (0.0%)	6 (10.0%)	6 (20.0%)	0 (0.0%)	2 (3.2%)	2 (6.7%)	0 (0.0%)	אחרי 3 חודשים
4 (3.3%)	4 (6.7%)	0 (0.0%)	4 (6.7%)	4 (13.3%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	אחרי 6 חודשים

Abbreviations: CPR: Clinical Prediction Rule

איור 21: מגמות אחוזי שימוש בתרופות לפי קבוצות וזמן



איור 22 : התפלגות אחוזי שימוש בתרופות לפי תתי קבוצות וזמן



6.2.5.2 כאבי ראש - Cervicogenic Headache

לפני הטיפול, לא נמצאו הבדלים בדיווח על כאבי ראש בין קבוצת המחקר האירובית לעומת הביקורת (ראה טבלה מס' 13). לעומת זאת, נמצאו הבדלים מובהקים בין שתי קבוצות ה-CPR, 71,7% מהנבדקים בקבוצת CPR negative דיווח על כאבי ראש לעומת 46,8% מהנבדקים בקבוצת CPR positive ($p < .05$) (ראה טבלה מס' 13).

לפני הטיפול, 59% מכלל הנבדקים במחקר דיווחו על כאבי ראש, לעומת כ- 33.6% בסיומו, הבדל אשר נמצא מובהק (McNemar Test, $p < .001$). בהמשך לכך חלה התייצבות כאשר 32% מן הנבדקים דיווחו על כאבי ראש לאחר 3 חודשים, ו- 29.5% לאחר חצי שנה. (טבלה מס' 25)

בנוסף, חלה ירידה מובהקת בדיווח על כאבי ראש בסיום הטיפול בקבוצות האירוביות (CPR positive & negative) (McNemar Test, $p < .001$) ובשתי הקבוצות הביקורת, ללא פעילות אירובית (CPR positive & negative) השינוי אינו מובהק ($p = .125$).

לאחר חצי שנה, בקבוצה האירובית כ- 20% דיווחו על כאבי ראש לעומת כ- 40% בקבוצת הביקורת, ללא פעילות אירובית ($p = .012$), ו בקבוצת CPR positive 19.4% דיווחו על כאבי ראש לעומת כ- 40% בקבוצת CPR negative ($p = .012$). (טבלה מס' 25)

טבלה 25: התפלגות כאבי ראש לפי קבוצה ו וארבע נקודות זמן (לפני טיפול, סיום טיפול, אחרי 3 חודשים ואחרי חצי שנה) (N = 122)

סה"כ (N=122)	ביקורת סה"כ (N=60)	אירובי סה"כ (N=62)	CPR negative			CPR positive			
			סה"כ (N=60)	ביקורת (N=30)	אירובי (N=30)	סה"כ (N=62)	ביקורת (N=30)	אירובי (N=32)	
N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	
									כאבי ראש
72 (59.0%)	34 (56.7%)	38 (61.3%)	43 (71.7%)	21 (70.0%)	22 (73.3%)	29 (46.8%)	13 (43.3%)	16 (50.0%)	לפני הטיפול
41 (33.6%)	26 (43.3%)	15 (24.2%)	27 (45.0%)	17 (56.7%)	10 (33.3%)	14 (22.6%)	9 (30.0%)	5 (15.6%)	בסיום טיפול
39 (32.0%)	26 (43.3%)	13 (21.0%)	27 (45.0%)	18 (60.0%)	9 (30.0%)	12 (19.4%)	8 (26.7%)	4 (12.5%)	אחרי 3 חודשים
36 (29.5%)	24 (40.0%)	12 (19.4%)	24 (40.0%)	17 (56.7%)	7 (23.3%)	12 (19.4%)	7 (23.3%)	5 (15.6%)	אחרי 6 חודשים

Abbreviations: CPR: Clinical Prediction rule

בכל נקודות הזמן (בסיום טיפול, 3חודשים ו-6 חודשים לאחר מכן) הדיווח על כאבי הראש בקבוצות CPR negative היה גבוה מקבוצות CPR positive, גבוה בקבוצות הביקורת (CPR positive & negative) מאשר בקבוצות האירוביות (CPR positive & negative), וכן גבוה בקבוצות CPR negative ביקורת לעומת קבוצות CPR negative האירוביות (רק לאחר 3 ו-6 חודשים מאז תום הטיפול) (טבלה מס' 26 ואיורים מס' 23-24)

טבלה 26: הבדלים בין הקבוצות (מבחן Z) עבור כאבי ראש בשלוש נקודות זמן (סיום טיפול, אחרי 3 חודשים ואחרי חצי שנה) (N = 122)

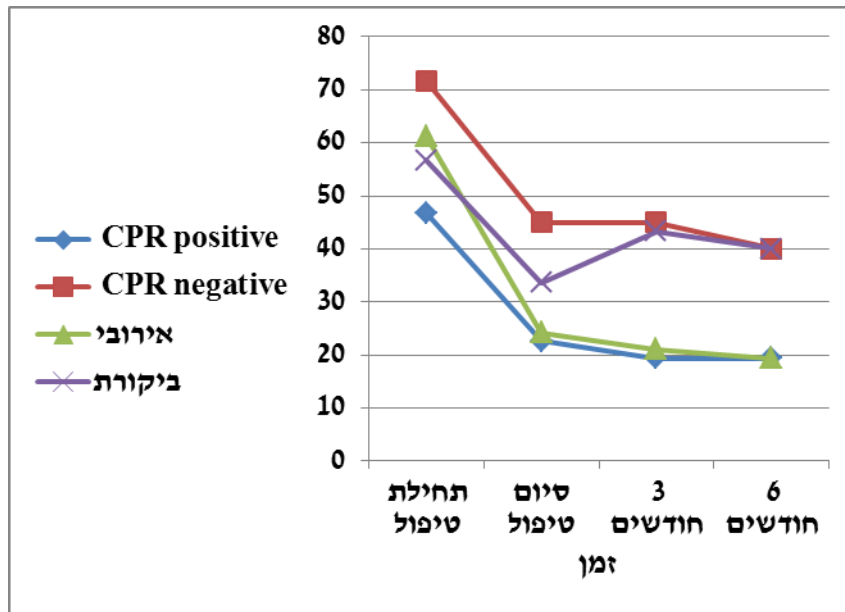
אירובי מול ביקורת	CPR positive מול CPR negative	ביקורת positive מול ביקורת negative	אירובי positive מול אירובי negative	אירובי negative מול ביקורת negative	אירובי positive מול ביקורת positive	כאבי ראש
Z (p-value)	Z (p-value)	Z (p-value)	Z (p-value)	Z (p-value)	Z (p-value)	
2.24 (p = .025)	2.62 (p = .009)	2.08 (p = .037)	1.63 (p = .104)	1.82 (p = .069)	1.35 (p = .176)	סיום טיפול
2.65 (p = .008)	3.04 (p = .002)	2.60 (p = .009)	1.69 (p = .091)	2.33 (p = .019)	1.41 (p = .158)	אחרי 3 חודשים
2.50 (p = .012)	2.50 (p = .012)	2.63 (p = .008)	0.77 (p = .442)	2.63 (p = .008)	0.77 (p = .442)	אחרי 6 חודשים

Abbreviations: CPR: Clinical Prediction rule

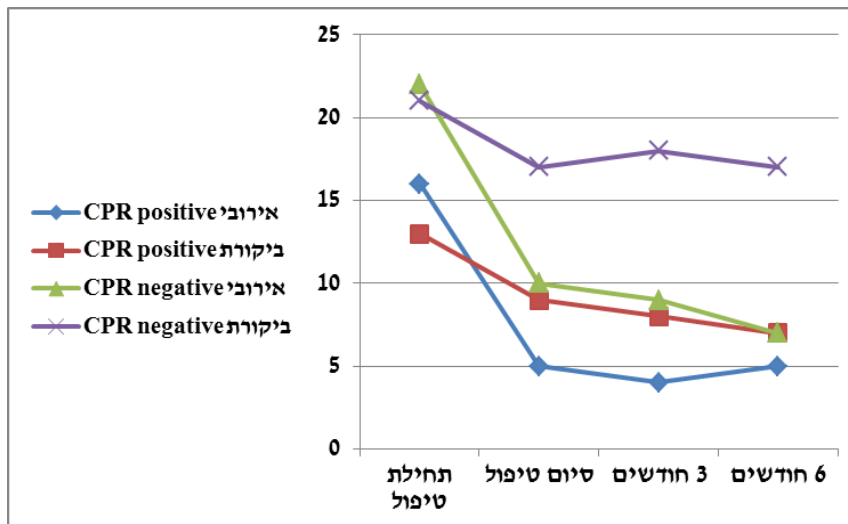
P-P value

Z- Z Test

איור 23 : מגמות אחוזי הדיווח על כאבי ראש לפי קבוצות וזמן



איור 24 : התפלגות אחוזי הדיווח על כאבי ראש לפי תתי קבוצות וזמן



6.2.5.3 עוצמת כאב לפי VAS

לא נמצאו הבדלים התחלתיים (לפני הטיפול) ברמת הכאב (VAS) לפי קבוצת CPR (positive & negative), קבוצה (אירובית/ביקורת) והאינטראקציה ביניהם (ראה טבלה מס' 20). טבלה מס' 27 ואיורים 25 ו-26 מתארים התפלגות ממוצעים וסטיות תקן עבור VAS לפי קבוצה ותתי קבוצות בארבעה נקודות זמן, לפני ההתערבות, בסיום טיפול, 3 ו-6 חודשים אחרי טיפול. ערך ממוצע של VAS לפני טיפול (M=6.69, ST=1.69), בסיום טיפול (M=3.20, ST=1.72), אחרי 3 חודשים (M=2.99, ST=1.78), ואחרי חצי שנה (M=2.59, ST=1.75).

טבלה 27: ממוצעים וסטיות תקן עבור VAS לפי קבוצה וארבעת נקודות זמן (תחילת טיפול, סיום טיפול, אחרי 3 חודשים ואחרי חצי שנה) (N = 122)

סה"כ (N=122)	CPR negative		CPR positive						
	ביקורת סה"כ (N=60)	אירובי סה"כ (N=62)	סה"כ (N=60)	ביקורת (N=30)	אירובי (N=30)	סה"כ (N=62)	ביקורת (N=30)	אירובי (N=32)	
M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)	
									VAS
6.69 (1.67)	6.65 (1.67)	6.73 (1.69)	7.05 (1.49)	7.00 (1.23)	7.10 (1.73)	6.34 (1.77)	6.30 (1.97)	6.38 (1.60)	תחילת טיפול
3.20 (1.72)	3.57 (1.74)	2.85 (1.64)	3.87 (1.64)	4.47 (1.31)	3.27 (1.74)	2.56 (1.55)	2.67 (1.67)	2.47 (1.46)	סיום טיפול
2.99 (1.78)	3.52 (1.96)	2.48 (1.42)	3.65 (1.75)	4.40 (1.71)	2.90 (1.47)	2.35 (1.57)	2.63 (1.81)	2.09 (1.28)	אחרי 3 חודשים
2.59 (1.75)	3.32 (1.82)	1.89 (1.37)	3.22 (1.81)	4.27 (1.51)	2.17 (1.46)	1.98 (1.47)	2.37 (1.61)	1.63 (1.24)	אחרי 6 חודשים

Abbreviations: CPR: Clinical Prediction rule
VAS- Visual Analogue Scale
M -Mean, SD- Standard Deviation

נעשה ניתוח שונות במדידות חוזרות לבדיקת השינוי ברמת הכאב (VAS) לפי קבוצת CPR (חיובי/ שלילי), קבוצה (אירובית/ ביקורת) וזמן (4 נקודות זמן).

נמצא כי כלל המשתתפים במחקר ירדו ברמת הכאב (VAS) הבדל הזמן הכולל נמצא מובהק, $F(3, 348) = 19.85, p < .001, \eta^2 = .146$. ניתוחי Post Hoc של הבדל הזמן הכולל הראו ירידה מובהקת ברמת הכאב בין תחילת הטיפול לבין סיומו ($p < .001$), התייצבות בין סיום הטיפול לבין 3 חודשים אחריו ($p = .123$), וירידה נוספת בין 3 חודשים לבין 6 חודשים לאחר הטיפול ($p < .001$).

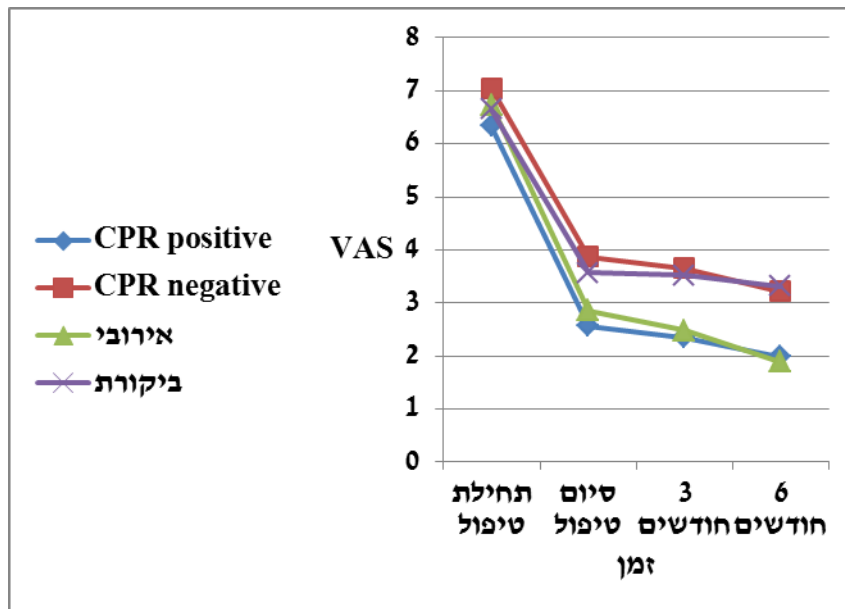
נמצא הבדל מובהק ברמת הכאב (VAS) עבור האינטראקציה בין זמן לבין קבוצה אירובית כך שחל שיפור גדול יותר בקבוצה האירובית לעומת קבוצת הביקורת, $F(3, 348) = 9.61, p < .001$, ניתוחי Post Hoc של האינטראקציה המובהקת הראו כי בקבוצה האירובית חלה ירידה בין תחילת הטיפול לבין סיומו ($p < .001$), ירידה נוספת בין סיום הטיפול לבין 3 חודשים ($p = .050$) וירידה נוספת בין 3 לבין 6 חודשים ($p < .001$). לעומתה, בקבוצת הביקורת חלה ירידה בין תחילת הטיפול לבין סיומו ($p < .001$), אך חלה התייצבות לאחר מכן: בין סיום הטיפול לבין 3 חודשים ($p = .806$) ובין 3 חודשים לבין 6 חודשים ($p = .111$).

לאחר 6 חודשים הייתה רמת הכאב (VAS) נמוכה בקבוצה האירובית באופן מובהק מאשר בקבוצת הביקורת ($F(1, 116) = 27.20, p < .001, \eta^2 = .190$). לא נמצאו הבדלים מובהקים עבור האינטראקציה של זמן ו-CPR ($F(3, 348) = 0.42, p = .702, \eta^2 = .004$). וכן עבור

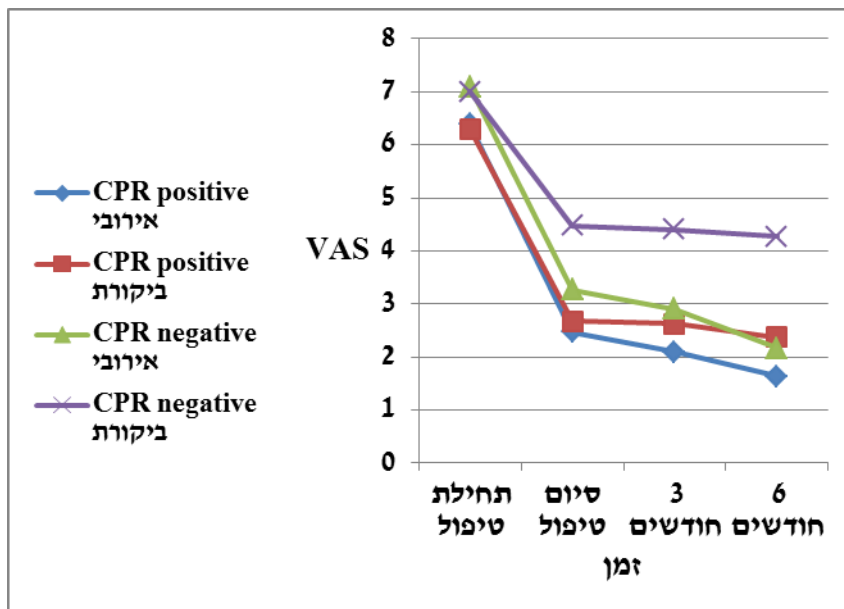
האינטראקציה המשולשת (זמן X CPR X קבוצה אירובית):

$$(F(3, 348) = 2.51, p = .070, \eta^2 = .021)$$

איור 25: התפלגות ממוצעי כאב (VAS) לפי קבוצות וזמן



איור 26: מגמות ממוצעי כאב (VAS) לפי תתי קבוצות וזמן



6.2.5.4 תרגול צוואר

כחלק מפרוטוקול המחקר נקבע כי מטופלים יתרגלו פעמיים בשבוע במכון בהשגחת פיזיותרפיסט. כמו כן, המטופלים התבקשו לבצע תכנית תרגול ביתית של חיזוק שרירים ומתיחות. התרגול בבית

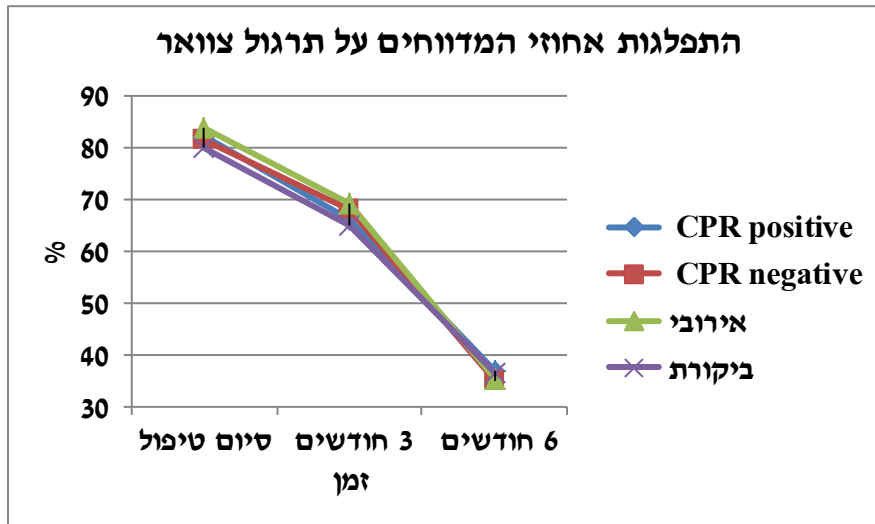
התבצע רק בימים בהם המטופלים לא הגיעו לקליניקה לטיפול וזאת על מנת לאפשר לחוקרים להעריך ולכמת במדויק את מידת הפעילות שלהם.

בהסתמך על הגדרות במחקרים קודמים (83,165,166), מטופלים אשר דווחו כי בצעו את התרגילים פעמיים עד 3 פעמים בשבוע בבית, הוגדרו כ- "תרגלו". מטופלים אשר דווחו כי בצעו את התרגילים פחות מפעמיים בשבוע בבית, הוגדרו כ- "לא תרגלו".

מן הממצאים בטבלה 28 ואיור מס' 27 ניתן לראות כי בסיום הטיפול ביצעו 82% מן המטופלים את התרגילים, ללא הבדל בין הקבוצות, וכי לאחר 3 חודשים ביצעו אותם 67.2% מן המטופלים, ללא הבדל בין הקבוצות. לאחר חצי שנה פחת אחוז המטופלים המבצעים את התרגול ל- 36.1%, ללא הבדל בין הקבוצות. הירידה באחוז התרגול נמצאה מובהקת (אחרי הטיפול עד 3 חודשים $p = .004$, 3 חודשים עד 6 חודשים $p < .001$, McNemar Test).

טבלה 28 : שיעור "ההיענות לתרגול צווארי" לפי קבוצה ושלוש נקודות זמן (N = 122)

סה"כ (N=122)	ביקורת		CPR negative			CPR positive			
	סה"כ (N=60)	אירובי (N=62)	סה"כ (N=60)	ביקורת (N=30)	אירובי (N=30)	סה"כ (N=62)	ביקורת (N=30)	אירובי (N=32)	
N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	
									תרגול
100 (82.0%)	48 (80.0%)	52 (83.9%)	49 (81.7%)	24 (80.0%)	25 (83.3%)	51 (82.3%)	24 (80.0%)	27 (84.4%)	בסיום טיפול
82 (67.2%)	39 (65.0%)	43 (69.4%)	41 (68.3%)	21 (70.0%)	20 (66.7%)	41 (66.1%)	18 (60.0%)	23 (71.9%)	אחרי 3 חודשים
44 (36.1%)	22 (36.7%)	22 (35.5%)	21 (35.0%)	12 (40.0%)	9 (30.0%)	23 (37.1%)	10 (33.3%)	13 (40.6%)	אחרי 6 חודשים
<i>Abbreviations: CPR: Clinical Prediction rule</i>									



הערה: בהמשך נבדקה השפעת ביצוע תרגול הצוואר ומשך הפעילות האירובית על תוצאות המחקר, כלומר הצלחה או אי הצלחה בטיפול (GROC) וזאת באמצעות בקרה על ההתמדה בתרגול הצוואר ומשך האימון האירובי (ראה בהמשך: הצלחה/ אי הצלחה בטיפול (GROC)).

6.2.5.5 אימון אירובי

במסגרת הטיפול במכון וכחלק מפרוטוקול המחקר, מטופלים בקבוצת המחקר האירובית התאמנו על אופני כושר במכון, במשך 30 עד 45 דקות פעמיים בשבוע בהשגחת פיזיותרפיסט. כמו כן, הם הונחו לבצע אימון אירובי דומה בבית בתדירות של פעמיים בשבוע (סוג האימון שבוצע: הליכה מחוץ לבית/ אופני כושר נייחים / הליכה על מסילה חשמלית). המטופלים בחרו את סוג הפעילות על פי נוחותם והאפשרויות העומדות בפניהם. האימון בבית התבצע רק בימים בהם המטופלים לא הגיעו לטיפול במכון. זאת על מנת לאפשר לחוקרים להעריך ולכמת במדויק את מידת הפעילות שלהם.

סוג הפעילות האירובית: רוב המטופלים (62/56, 90.3%) ביצעו את הפעילות במסגרת הליכה מחוץ לבית, ארבעה מטופלים (4/62, 6.5%) ביצעו את הפעילות במסגרת "הליכה על מסילה" ורק שניים (2/62, 3.2%) ביצעו את הפעילות על "אופני כושר נייחים".

משך האימון האירובי: המטופלים ביצעו בממוצע כ- 2.5 שעות אימון אירובי בשבוע (בטווח 30 עד 300 דקות בשבוע) (טבלה מס' 29). לא חל שינוי עם הזמן, הבדל הזמן הכולל נמצא לא מובהק $F(2, 116) = 1.95, p = .156, \eta^2 = .033$, ולא נמצאו הבדלים בין הקבוצות $F(2, 116) = 0.10, p = .865, \eta^2 = .002$.

טבלה 29: תוצאות משך זמן אימון אירובי (ממוצעים וסטיות תקן) לפי קבוצה ושלוש נקודות זמן (N = 62)

סה"כ (N=62)	CPR negative (N=30)	CPR positive (N=32)	
M (SD)	M (SD)	M (SD)	
			אימון אירובי
150.65 (47.66)	152.33 (48.61)	149.06 (47.48)	סיום טיפול
150.00 (60.11)	156.33 (59.68)	144.06 (60.85)	אחרי 3 חודשים
146.77 (63.42)	151.67 (65.71)	142.19 (61.89)	אחרי 6 חודשים
Abbreviations: CPR: Clinical Prediction rule M -Mean, SD- Standard Deviation			

*דקות לשבוע, בקבוצות האירובי בלבד.

6.2.5.6 שאלון GROC

במחקר הנוכחי בנוסף לבדיקה פיזיקלית, שאלונים תפקודיים, תעסוקתיים וסולם הערכת הכאב (VAS), השתמשנו גם בשאלון (GROC) Global Rating of Change.

GROC הוא שאלון להערכה עצמית הנע בין (-7) ל- (+7). המטופל מעריך את השינוי במצבו ביחס למצבו לפני תחילת הטיפול הראשון. השאלון מורכב מסולם ערכים; ציון (-7) מעיד על "מצב הרבה יותר גרוע", ציון (0) – מעיד על "מצב ללא שינוי", ציון (+7) מעיד על "שינוי גדול ביותר לטובה". ציון (+6) – "שינוי גדול לטובה". (+5) "שינוי משמעותי לטובה", וציון (+4), "שינוי בינוני לטובה" וכולי.

ממוצע ציון בשאלון GROC בסיום הטיפול היה (M= 4.59, SD= 1.17), אחרי 3 חודשים, 4.63, (M= SD= 1.39) ואחרי 6 חודשים (M= 4.71, SD=1.35) (טבלה מס' 30). הממוצעים מצביעים על התייצבות ההישגים לאורך זמן. אף בכל תתי הקבוצות ניתן לראות התייצבות בהישגים (איורים מס' 28 ו- 29).

טבלה 30: שאלון GROC (ממוצעים וסטיות תקן) לפי קבוצה ושלוש נקודות זמן (N = 122)

סה"כ	ביקורת	אירובי	CPR negative	CPR positive
------	--------	--------	--------------	--------------

(N=122)	סה"כ (N=60)	סה"כ (N=62)	סה"כ (N=60)	ביקורת (N=30)	אירובי (N=30)	סה"כ (N=62)	ביקורת (N=30)	אירובי (N=32)	
M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)	
									GROC
4.59 (1.17)	4.35 (1.20)	4.82 (1.09)	4.23 (1.14)	3.87 (1.11)	4.6 (1.07)	4.94 (1.10)	4.83 (1.12)	5.03 (1.09)	סיום טיפול
4.63 (1.39)	4.03 (1.34)	5.21 (1.18)	4.12 (1.34)	3.40 (1.10)	4.83 (1.18)	5.13 (1.25)	4.67 (1.27)	5.56 (1.08)	אחרי 3 חודשים
4.71 (1.35)	4.03 (1.23)	5.37 (1.12)	4.25 (1.40)	3.37 (1.00)	5.13 (1.17)	5.16 (1.15)	4.70 (1.09)	5.59 (1.04)	אחרי 6 חודשים

Abbreviations: CPR: Clinical Prediction Rule, GROC-Global Rating of Change
M -Mean, SD- Standard Deviation

נעשה ניתוח שונות במדידות חוזרות לבדיקת השינוי בערך ה-GROC לפי זמן (3 נקודות זמן), קבוצת CPR (חיובי/שלילי), וקבוצה (אירובית/ביקורת).

הבדל הזמן הכולל בשלוש נקודות הזמן נמצא לא מובהק עבור ערך ה-GROC, מה שמצביע על התייצבות ההישגים של כלל המשתתפים לאורך זמן, ($F(2, 232) = 2.86, p = .071, \eta^2 = .024$).

נמצא ערך ציון GROC גבוה יותר בקבוצה האירובית לעומת קבוצת הביקורת באופן מובהק. האינטראקציה בין זמן לבין קבוצה אירובית נמצאה מובהקת, ($F(2, 232) = 19.48, p < .001, \eta^2 = .144$).

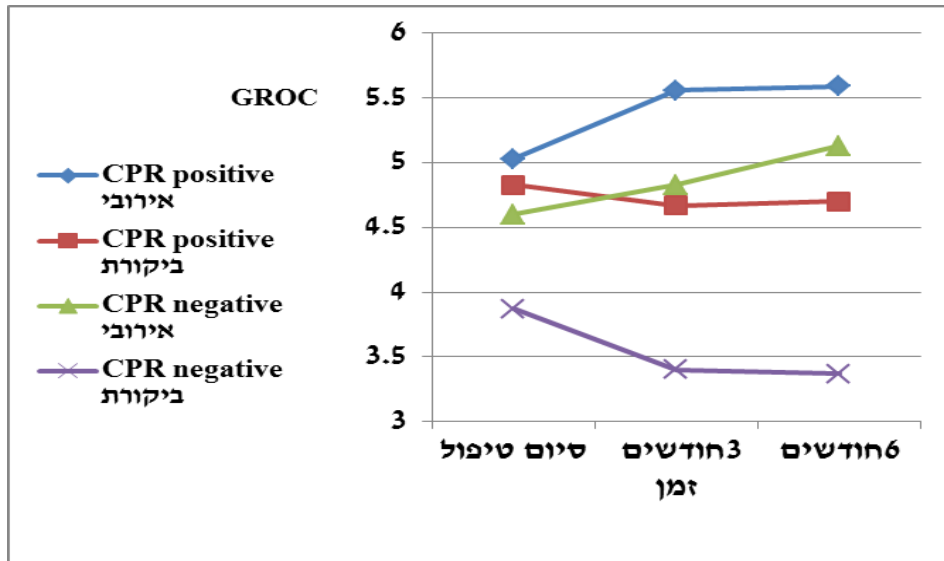
ניתוחי Post Hoc של האינטראקציה המובהקת הראו כי בקבוצה האירובית חלה עלייה בין סיום הטיפול לבין 3 חודשים ($p < .001$) ועלייה נוספת בין 3 לבין 6 חודשים ($p = .026$). לעומתה, בקבוצת הביקורת חלה ירידה בין סיום הטיפול לבין 3 חודשים ($p = .006$) ולא חל שינוי נוסף בין 3 לבין 6 חודשים ($p = .957$).

בסיום, לאחר 6 חודשים נמצא ערך GROC גבוה בקבוצה האירובית באופן מובהק מאשר בקבוצת הביקורת ($F(1, 116) = 45.02, p < .001, \eta^2 = .280$). גם לאחר בקרה על משתנה ביצוע התרגול, ההבדלים לאחר 3 ו-6 חודשים נשארו מובהקים ($p < .001$).

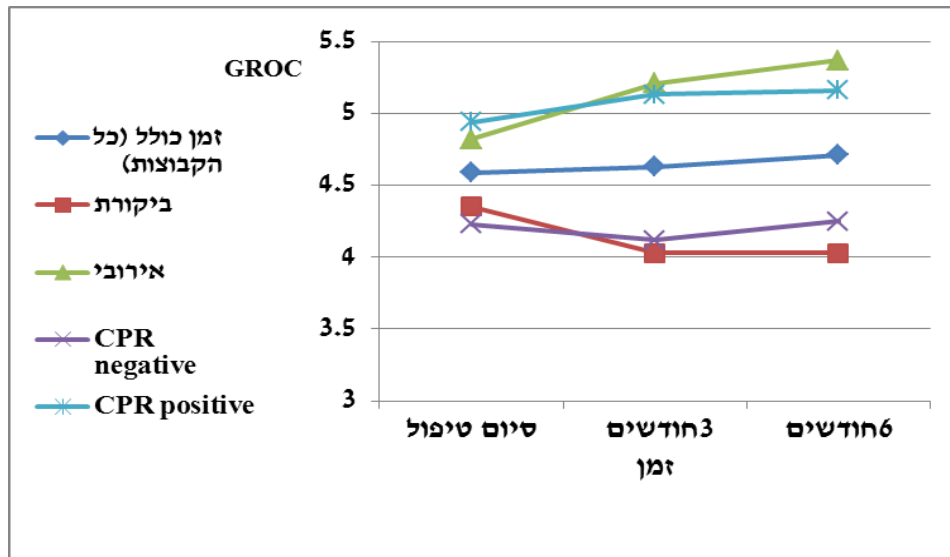
לא היה הבדל מובהק בערך ה-GROC בין קבוצת CPR positive לעומת קבוצת CPR negative כאשר האינטראקציה של זמן X CPR נמצאה לא מובהקת ($F(2, 232) = 2.17, p = .128, \eta^2 = .018$).

כמו כן, לא נמצא הבדל מובהק בערך ה-GROC בין ארבעת תתי הקבוצות, האינטראקציה המשולשת של (זמן X CPR X קבוצה אירובית) נמצאה לא מובהקת ($F(2, 232) = 0.77, p = .462, \eta^2 = .007$).

איור 28: מגמות ממוצע ציון GROC לפי קבוצות זמן



איור 29: מגמות ממוצע ציון GROC לפי תתי קבוצות זמן



6.2.5.7 הצלחה/ אי הצלחה בטיפול עפ"י שאלון GROC

מחקרים קודמים (Hanney ועמיתיו (2013) (10), Puentedura ועמיתיו (2012) (71), Raney ועמיתיו (2012) (68), Cleland ועמיתיו (2007) (69)), אשר חקרו את נושא כללי ניבוי קליניים לזיהוי מטופלים שיגיבו היטב לטיפול ספציפי בכאבי צוואר, השתמשו בשאלון GROC על מנת להגדיר הצלחה או אי הצלחה בטיפול ספציפי. במחקרנו זה ובהסתמך על מחקרים קודמים (69,71), הגדרנו הצלחה בטיפול כאשר הציון בשאלון של GROC גבוה או שווה ל- (+5) כלומר מטופלים שדווחו בשאלון ה-GROC- על "שינוי משמעותי לטובה".

טבלה מס' 31 ואיורים מס' 30 ו-31 מתארים את התפלגות הצלחה בטיפול (GROC) לפי קבוצה וזמן. הנתונים מבהירים כי אחוז ההצלחה בסיום הטיפול עמד על 54%, ו-6 חודשים לאחר מכן על 59%, באופן המלמד על התייצבות ההישגים (McNemar Test, $p = .327$). אף בכל תתי

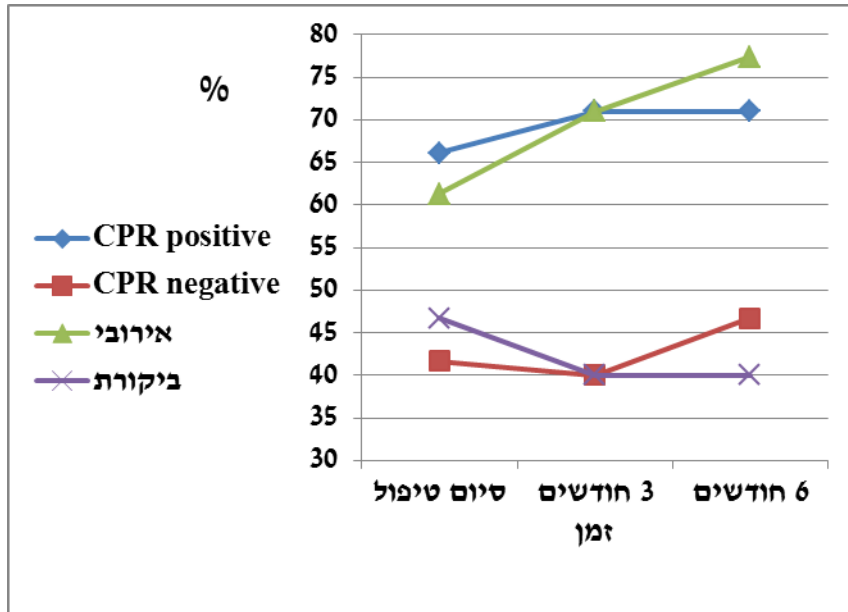
הקבוצות ניתן לראות התייצבות בהישגים, למעט בקבוצת CPR negative האירובית, בה חל שיפור גדול במיוחד, מ-50% הצלחה בסיום הטיפול ל-73% הצלחה לאחר 6 חודשים ($p = .039$, McNemar Test).

טבלה 31: התפלגות הצלחה בטיפול (GROC) לפי קבוצה וזמן (N = 122)

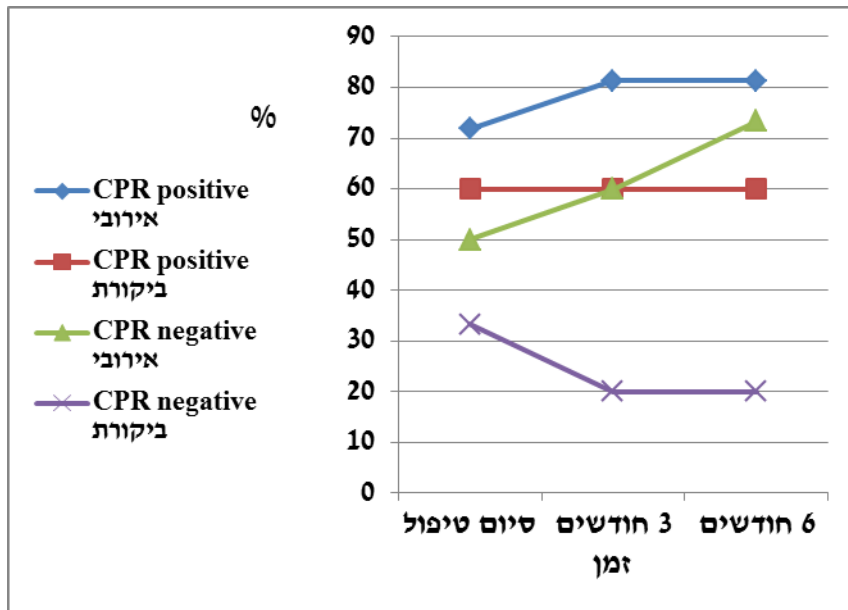
סה"כ (N=122)	CPR negative			CPR positive			סה"כ (N=122)	
	ביקורת (N=60)	אירובי (N=62)	סה"כ (N=60)	ביקורת (N=30)	אירובי (N=30)	סה"כ (N=62)		
N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	
66 (54.1%)	28 (46.7%)	38 (61.3%)	25 (41.7%)	10 (33.3%)	15 (50.0%)	41 (66.1%)	23 (71.9%)	הצלחה בסיום טיפול
68 (55.7%)	24 (40.0%)	44 (71.0%)	24 (40.0%)	6 (20.0%)	18 (60.0%)	44 (71.0%)	26 (81.3%)	הצלחה אחרי 3 חודשים
72 (59.0%)	24 (40.0%)	48 (77.4%)	28 (46.7%)	6 (20.0%)	22 (73.3%)	44 (71.0%)	26 (81.3%)	הצלחה אחרי 6 חודשים

Abbreviations: CPR: Clinical Prediction Rule, GROC-Global Rating of Change

איור 30: מגמות אחוזי הצלחה לפי קבוצה וזמן



איור 31 : אחוזי הצלחה לפי תתי קבוצה וזמן



הממצאים בטבלה מס' 32 מבהירים כי בכל נקודות הזמן (סיום טיפול, 3 חודשים ו-6 חודשים) מידת ההצלחה בקבוצות CPR positive הייתה גבוהה ממידת ההצלחה בקבוצות CPR negative, וכן גבוהה בקבוצות האירוביות מאשר בקבוצות ללא פעילות אירובית, לאחר 3 ו-6 חודשים. כמו כן, מידת ההצלחה בקבוצות CPR negative אירובי הייתה גבוהה ממידת ההצלחה בקבוצות CPR negative ללא פעילות אירובית, לאחר 3 ו-6 חודשים (מבחן Z).

טבלה 32: הבדלים בין הקבוצות (מבחן Z) עבור הצלחה בטיפול (GROC) (N = 122)

אירובי מול ביקורת	CPR positive מול CPR negative	ביקורת positive מול ביקורת negative	אירובי מול אירובי negative	אירובי מול ביקורת negative	אירובי מול ביקורת positive	
Z (P-value)	Z (P-value)	Z (P-value)	Z (P-value)	Z (P-value)	Z (P-value)	
1.62 (p = .105)	2.71 (p = .007)	2.07 (p = .038)	1.77 (p = .078)	1.31 (p = .190)	0.99 (p = .324)	הצלחה בסיום טיפול
3.44 (p < .001)	3.44 (p < .001)	3.16 (p = .002)	1.84 (p = .066)	3.16 (p = .002)	1.84 (p = .066)	הצלחה אחרי 3 חודשים
4.20 (p < .001)	2.73 (p = .006)	3.16 (p = .002)	0.74 (p = .456)	4.14 (p < .001)	1.84 (p = .066)	הצלחה אחרי 6 חודשים

Abbreviations: CPR: Clinical Prediction Rule, GROC-Global Rating of Change
Z- Z Test, P- P value

חשוב לציין כי בקרה על משתנה של ביצוע "תרגול בבית" הפכה את ההבדלים בין קבוצות CPR positive לבין קבוצות CPR negative לא מובהקים (סיום טיפול: $p = .545$, אחרי 3 חודשים: $p = .063$, אחרי 6 חודשים: $p = .336$), כלומר, ההבדל בין הקבוצות היה תלוי ביצוע התרגול ולא תלוי סוג ה-CPR. לעומת זאת, ההבדלים שנמצאו בין הקבוצות האירוביות לבין קבוצות הביקורת נותרו מובהקים (אחרי 3 חודשים: $p < .001$, אחרי 6 חודשים: $p < .001$).

6.2.5.8 קשר בין הצלחה בטיפול והתמדה בתרגול

קשר בין הצלחה בטיפול להתמדה בתרגול (תרגילי צוואר) - האם מי שתרגל הצליח יותר:

מטבלה 33 ניתן ללמוד כי מעבר לקבוצה אחוז ההצלחה בקרב מי שתרגלו גבוה מאחוז ההצלחה בקרב מי שלא תרגלו, בשלוש המדידות (סיום טיפול: $Z = 2.32$, $p = .021$, אחרי 3 חודשים: $Z = 4.00$, $p < .001$, ואחרי 6 חודשים: $Z = 3.46$, $p < .001$). נמצא כי 66% מהמשתתפים אשר תרגלו סווגו כהצלחה, לעומת רק 40% מקרב מי שלא תרגלו. על אף הבקרה על "התרגול" ההבדלים שנמצאו בין הקבוצות האירוביות לבין קבוצות הביקורת בשיעורי (%) ההצלחה בטיפול נותרו מובהקים. לעומת זאת, בקרה על "התרגול" הפכה את ההבדלים בשיעורי (%) ההצלחה בטיפול בין קבוצות CPR positive לבין קבוצות CPR negative לא מובהקים.

טבלה 33: התפלגות אחוז הצלחה בטיפול (GROC) לפי תרגול (N = 122)

סה"כ	לא תרגל	תרגל	
------	---------	------	--

N (%)	N (%)	N (%)	
66 (of 122) (54.1%)	7 (of 22) (31.8%)	59 (of 100) (59.0%)	הצלחה בסיום טיפול
68 (of 122) (55.7%)	12 (of 40) (30.0%)	56 (of 82) (68.3%)	הצלחה אחרי 3 חודשים
72 (of 122) (59.0%)	37 (of 78) (47.4%)	35 (of 44) (79.5%)	הצלחה אחרי 6 חודשים

קשר בין הצלחה לבין משך האימון אירובי - האם מי שהתאמן יותר הצליח יותר

נמצאו מתאמים חיוביים (Point-Biserial Correlation) בין משך האימון האירובי (משתנה רציף) לבין הצלחה בטיפול (טבלה מס' 34). נמצא כי ככל שבוצע אימון אירובי ממושך יותר, גבר הסיכוי להצלחה בטיפול לאורך זמן.

(Point-Biserial Correlation) - מבחן קורלציה הבודק קשר בין משתנה רציף לבין משתנה אחר שהוא קטגוריאלי או דיכוטומי).

טבלה 34: מתאמים בין הצלחה בטיפול (GROC) לבין אימון אירובי (N = 62)

אימון אירובי	
Point-Biserial Correlation (P-Value)	
.66 <i>(p < .001)</i>	הצלחה בסיום טיפול
.35 <i>(p = .006)</i>	הצלחה אחרי 3 חודשים
.41 <i>(p = .001)</i>	הצלחה אחרי 6 חודשים

6.3 בדיקת השערות המחקר

השערות המחקר נבדקו במספר מישורים, במישור האובייקטיבי (בדיקה פיזיקלית), במישור הסובייקטיבי והתפקודי (שאלונים), צריכת תרופות להקלת כאב צוואר, דיווח על כאבי ראש, והצלחה בטיפול (ע"פ שאלון GROC).

ניתוח השערות המחקר נעשה בשני שלבים:

1. הצלחה בטיפול בטווח הקצר- בסיום טיפול
2. הצלחה בטיפול לטווח ארוך, קרי 3 ו-6 חודשים לאחר סיום הטיפול.

6.3.1 השערה ראשונה

הוספת פעילות גופנית אירובית לפרוטוקול הטיפול (המבוסס על תרגילים לצוואר) תגדיל את הצלחת הטיפול במטופלים עם כאבי צוואר כרוניים, בטווח הקצר ובטווח הארוך. כלומר, מטופלים בקבוצת המחקר האירובית ישתפרו יותר ממטופלים בקבוצת הביקורת (ללא פעילות אירובית).

שלב ראשון: הצלחה בטיפול בטווח הקצר- בסיום טיפול

בסיום טיפול לא נמצא הבדל מובהק בין הקבוצה האירובית לעומת קבוצת הביקורת בדיווח על ההצלחה (ע"פ שאלון GROC) בטיפול ולפיכך ההשערה לא אוששה ביחס למדד זה. לעומת זאת, בסיום טיפול, ההשערה אוששה במידה חלקית, הן בתוצאות הבדיקות האובייקטיביות (בדיקה פיזיקלית) והן בתוצאות הבדיקות הסובייקטיביות והתפקודיות (שאלונים). מטופלים בקבוצה האירובית הציגו שיפור מובהק ביציבתם (kyphosis, Protraction Forward head) לעומת מטופלים בקבוצת הביקורת אשר השיפור ביציבתם לא נמצא מובהק. כמו כן, הציגו שיפור גדול יותר בתנועת הרוטציה של הצוואר, תנועת ה- Extension והרוטציה ב- Thorax ובסיבולת שרירי הצוואר העמוקים DNF Endurance Test.

מידת השיפור בעבור כל המדדים הסובייקטיביים והתפקודיים (שאלוני ה- NDI, FABQ, WAI, VAS, GROC), נמצאה גבוהה באופן מובהק בקבוצה האירובית לעומת קבוצת הביקורת. כמו כן, חלה ירידה מובהקת בדיווח על כאבי ראש בקבוצת האירוביות (CPR positive & negative), לעומת שתי הקבוצות ללא פעילות אירובית. עם זאת, לא נמצא הבדל מובהק בדיווח על צריכת תרופות (אנלגטיים ואנטי דלקתיים) בין שתי הקבוצות.

שלב שני: הצלחה בטיפול בטווח הארוך (3 ו-6 חודשים לאחר הטיפול)

בטווח הארוך, מידת ההצלחה בטיפול (ע"פ שאלון GROC) הייתה גבוהה יותר בקבוצה האירובית מאשר בקבוצה ללא פעילות אירובית, לאחר 3 ו-6 חודשים ולפיכך ההשערה אוששה. לאחר 6 חודשים נמצא שיעור הצלחה גבוה בקבוצה האירובית באופן מובהק מאשר בקבוצת הביקורת. אף בקרה על ביצוע התרגול (תרגילי צוואר), הותירה את ההבדלים לאחר 3 ו-6 חודשים מובהקים. בקבוצה האירובית חלה עלייה בערך ה- GROC בין סיום הטיפול לבין 3 חודשים ועלייה נוספת בין 3 לבין 6 חודשים. לעומתה, בקבוצת הביקורת חלה ירידה בין סיום הטיפול לבין 3 חודשים ולא חל שינוי נוסף בין 3 לבין 6 חודשים.

כמו כן, בקבוצה האירובית חלה ירידה ברמת הכאב (VAS) בין סיום הטיפול לבין 3 חודשים וירידה נוספת בין 3 לבין 6 חודשים. בסופו של דבר, לאחר 6 חודשים הייתה רמת הכאב נמוכה בקבוצה האירובית באופן מובהק מאשר בקבוצת הביקורת. לעומתה, בקבוצת הביקורת חלה

ירידה בכאב בין תחילת הטיפול לבין סיומו, אך הייתה התייצבות לאחר מכן ברמת הכאב: בין סיום הטיפול לבין 3 חודשים ובין 3 חודשים לבין 6 חודשים. לאחר 3 ו-6 חודשים, הדיווח על כאבי ראש היה גבוה בקבוצות הביקורת מאשר בקבוצות האירוביות. בנוסף, חלה ירידה משמעותית בצריכת תרופות על ידי המטופלים במהלך הטיפול, וזו נשמרה יציבה גם בחודשים שלאחר מכן אך לא נמצאו הבדלים מובהקים בין הקבוצות. חשוב לציין כי נמצא קשר מובהק בין משך האימון האירובי לבין הצלחה בטיפול. ככל שבוצע אימון אירובי ממושך יותר, גבר הסיכוי להצלחה בטיפול לאורך זמן.

6.3.2 השערה השנייה

ללא קשר לסוג ההתערבות (אירובי/ ביקורת) מטופלים המוגדרים כ- **CPR positive** ישתפרו יותר ממטופלים המוגדרים כ- **CPR negative**, בטווח הקצר ובטווח הארוך. ההשערה נבדקה הן עבור קבוצת המחקר האירובית והן עבור קבוצת הביקורת: **קבוצה אירובית:**

מטופלים בקבוצת ה- **CPR positive** אירובי יגיבו טוב יותר לתכנית טיפול המבוססת על פעילות גופנית אירובית לעומת מטופלים בקבוצת **CPR negative** אירובי בטווח הקצר והארוך.

שלב ראשון: הצלחה בטיפול לטווח הקצר - בסיום טיפול

בטווח הקצר, בסיום טיפול לא היה הבדל במידת הצלחה בטיפול בין קבוצת **CPR positive** אירובי לבין קבוצת **CPR negative** אירובי ולפיכך ההשערה לא אוששה. כמו כן, לא היה הבדל בין הקבוצות בתוצאות הבדיקה הסובייקטיביות והתפקודיות (VAS, WAI, FABQ, NDI, GROC), נמצא שיפור מובהק דומה בשתי הקבוצות. נוסף על כך, לא היה הבדל בין שתי הקבוצות בדיווח על צריכת תרופות להקלת כאב וכן בדיווח על כאבי ראש. אף במרבית שאר המדדים האובייקטיביים, הושג שיפור דומה בשתי קבוצות ה- **CPR positive** אירובי ו- **CPR negative** אירובי. למעט בדיקת היציבה, כך שמטופלים בקבוצת ה- **CPR positive** אירובי הציגו שיפור מובהק ביציבתם לעומת מטופלים בקבוצת ה- **CPR negative** אירובי אשר השיפור ביציבתם נמצא לא מובהק.

שלב שני: הצלחה בטיפול לטווח הארוך (3 ו-6 חודשים לאחר הטיפול)

בטווח הארוך, 3 ו-6 חודשים לאחר הטיפול, לא היה הבדל מובהק במידת הצלחה בטיפול (ע"פ GROC) בין קבוצת **CPR positive** אירובי לבין קבוצת **CPR negative** אירובי, לפיכך ההשערה לא אוששה. כמו כן, לא היה הבדל מובהק בין שתי הקבוצות בדיווח על מידת כאב (VAS) וכן בערך ה- GROC, נמצא שיפור מובהק דומה בשתי הקבוצות האירוביות (**positive & negative** **CPR**). לא היה הבדל בין שתי הקבוצות בדיווח על כאבי ראש ואף לא בדיווח על צריכת תרופות נגד כאבים.

קבוצת ביקורת:

מטופלים בקבוצת ה- **CPR positive** **ביקורת** יגיבו טוב יותר לתכנית לטיפול המבוססת על תרגילי צוואר בלבד לעומת מטופלים בקבוצת **CPR negative** **ביקורת** בטווח הקצר והארוך.

שלב ראשון: הצלחה בטיפול בטווח הקצר- בסיום טיפול

בטווח הקצר, בסיום טיפול, לא נמצא הבדל במידת ההצלחה בטיפול (ע"פ GROC) בין קבוצת CPR positive ביקורת לבין קבוצת CPR negative ביקורת ולפיכך ההשערה לא אוששה.

במחקר הנוכחי תחילה אכן נמצא הבדל בין שתי קבוצות ה- CPR, כך שמטופלים בקבוצת ה- CPR positive השתפרו יותר ממטופלים בקבוצת ה- CPR negative, אך לאחר שנבדק גורם אינטנסיביות התרגול הספציפי לצוואר. נמצא כי הבקרה על התרגול בטלה את ההבדל בין שתי קבוצות ה- CPR. **מטופלים שתרגלו יותר השתפרו יותר ללא קשר לחלוקה של CPR.**

כמו כן, לא נמצא הבדל בין הקבוצות בערך ה- GROC ובצריכת תרופות נגד כאבים. לעומת זאת, נמצאו מספר הבדלים בין הקבוצות בתוצאות הבדיקה הסובייקטיביות והתפקודיות (NDI (FABQ, VAS), מידת השיפור בקבוצת CPR positive ביקורת הייתה רבה מאשר בקבוצת CPR negative ביקורת. כמו כן, ההשערה אוששה לגבי חלק מתוצאות הבדיקות האובייקטיביות (בדיקה פיזיקלית); מטופלים בקבוצת CPR positive הציגו שיפור גדול יותר לעומת קבוצת CPR negative בתנועת ה- Extension בצוואר, באורך שריר ה- Scalene, בכוח שרירי ה- Lower Trapezius וה- Rhomboid, בסיבולת שרירי הצוואר העמוקים DNF Endurance Test, וכן בדווח על כאבי ראש.

שלב שני: הצלחה בטיפול בטווח הארוך (3 ו-6 חודשים לאחר הטיפול)

בטווח הארוך, (3 ו-6 חודשים לאחר הטיפול), לא היה הבדל במידת ההצלחה בטיפול בין קבוצת CPR positive ביקורת לבין קבוצת CPR negative ביקורת, **לפיכך, ההשערה לא אוששה.** בדומה לממצאים בטווח הקצר, גם בטווח הארוך, תחילה אכן נמצא הבדל בין שתי קבוצות ה- CPR, כך שמטופלים בקבוצת ה- CPR positive השתפרו יותר ממטופלים בקבוצת ה- CPR negative, אך לאחר שנבדק גורם אינטנסיביות התרגול הספציפי לצוואר. נמצא כי הבקרה על התרגול בטלה את ההבדל בין שתי קבוצות ה- CPR. **מטופלים שתרגלו יותר השתפרו יותר ללא קשר לחלוקה של CPR.**

כמו כן, לא היה הבדל מובהק בין שתי הקבוצות במידת הדיווח על כאב (VAS) וכן בדיווח על צריכת תרופות להקלת כאב. לעומת זאת נמצא הבדל בין שתי הקבוצות בדווח על כאבי ראש, כך שלאחר חצי שנה, מטופלים בקבוצת ה- CPR negative ביקורת דווחו על כאבי ראש בשיעור גבוה יותר מקבוצת ה- CPR positive ביקורת.

לסיכום, השערת המחקר אשר התבססה על מחקרם של Hanney ועמיתיו (10) הטוענת כי מטופלים בקבוצת ה- CPR positive יגיבו טוב יותר לטיפול לעומת מטופלים בקבוצת CPR negative, לא אוששה. **ללא קשר לסוג ההתערבות (אירובי/ ביקורת), לא נמצא הבדל במידת ההצלחה בטיפול (עפ"י GROC) בין קבוצת CPR positive לבין קבוצת CPR negative, הן**

בטווח הקצר והן בטווח הארוך. הבקרה על משתנה של ביצוע "תרגול בבית" הפכה את ההבדלים בין קבוצות CPR positive לבין קבוצות CPR negative לא מובהקים. כלומר, ההבדל בין הקבוצות היה תלוי ביצוע התרגול ולא תלוי סוג ה-CPR. לעומת זאת, ההבדלים שנמצאו בין הקבוצות האירוביות לבין קבוצות הביקורת נותרו מובהקים.

6.3.3 השערה שלישית

מטופלים בקבוצת ה-CPR positive אירובי יציגו שיפור גדול יותר במדדי התוצאה לעומת מטופלים בקבוצת CPR positive ביקורת בטווח הקצר ובטווח הארוך.

בטווח הקצר, בסיום טיפול, לא היה הבדל במידת ההצלחה בטיפול (ע"פ GROC) בין קבוצת CPR positive אירובי לבין קבוצת CPR positive ביקורת, לפיכך ההשערה לא אוששה. לעומת זאת, נמצאו הבדלים בין הקבוצות בתוצאות הבדיקה הסובייקטיביות והתפקודיות (NDI, FABQ, VAS), כך שמידת השיפור בקבוצה CPR positive אירובי נמצאה רבה מאשר בקבוצת CPR positive ביקורת. כמו כן, השערה אוששה במידה חלקית לגבי תוצאות הבדיקות האובייקטיביות (בדיקה פיזיקלית); מטופלים בקבוצה האירובית הציגו שיפור גדול יותר לעומת קבוצת הביקורת ביציבה שלהם (Protraction). כמו כן, הציגו שיפור גדול יותר בתנועת ה-Extension והרוטציה ב-Thorax ובכוח שריר ה-Lower Trapezius וכן סיבולת שרירי הצוואר העמוקים DNF Endurance Test. לא היה הבדל בין שתי הקבוצות בדיווח על צריכת תרופות להקלת כאב וכן בדיווח על כאבי ראש.

שלב שני: הצלחה בטיפול לטווח הארוך (3 ו-6 חודשים לאחר הטיפול)

בטווח הארוך, לאחר 3 ו-6 חודשים מסיום הטיפול, לא היה הבדל במידת ההצלחה בטיפול (ע"פ GROC) בין קבוצת CPR positive אירובי לבין קבוצת CPR positive ביקורת, לפיכך, ההשערה לא אוששה. כמו כן, לא היה הבדל מובהק בין שתי הקבוצות במידת הדיווח על כאב (VAS), על כאבי ראש ועל צריכת תרופות להקלת כאב.

למעשה נמצא כי שיעור ההצלחה בטיפול בקבוצת CPR positive אירובי (81.3%) היה גבוה יותר מקבוצת CPR positive ביקורת (60%) אולם לא היה גדול דיו על מנת להיות בעל מובהקות סטטיסטית ($p=0.06$). יתכן כי היעדר ממצא זה נעוץ בגודל הקבוצות, וזאת כי ההבדלים בין קבוצת המחקר האירובית לעומת קבוצת הביקורת, נמצאו מובהקים (קבוצות גדולות יותר).

6.3.4 השערה הרביעית

בהסתמך על ממצאי המחקר נוכל להוסיף כללי ניבוי קליניים חדשים לזיהוי מטופלים עם כאבי צוואר כרוניים העשויים להגיב טוב לתכנית טיפול המבוססת על פעילות גופנית אירובית (כתוספת לטיפול המבוסס על תרגילים לצוואר).

בהסתמך על ממצאי המחקר הוספנו כללי ניבוי קליניים חדשים לזיהוי מטופלים עם כאבי צוואר כרוניים העשויים להגיב טוב לתכנית טיפול המבוססת על פעילות גופנית אירובית (כתוספת לטיפול המבוסס על תרגילים לצוואר).

6.3.4.1. הגדרת כללי ניבוי קליניים

6.3.4.1. הגדרת כללי ניבוי קליניים חדשים לטיפול בעזרת תרגול אירובי

כללי ניבוי קליניים להצלחה בטיפול אירובי בטווח הקצר (סיום טיפול)

נערכו ניתוחי T-Test למדגמים בלתי תלויים, עבור משתני המחקר, בין מי שסווגו כבעלי תוצאה מוצלחת בטיפול לבין מי שסווגו כבעלי תוצאה לא מוצלחת, בסיום טיפול (טבלה מס' 35). הבדלים מובהקים נמצאו עבור: **זמן מתחילת הכאב** ($p < .001$), **DNF- Endurance Test** ($p = .008$), **NDI** ($p = .017$), **FABQ- PA** ($p = .061$), **VAS** ($p = .074$), וכן עבור **ROM Neck Extension** ($p = .118$). כמו כן, נערכו ניתוחי חי בריבוע (עבור משתנים קטגוריאליים) אשר הראו קשר שלילי מובהק בין תלונות על **(Referral Pain)** לבין הצלחה בטיפול ($p = .034$) (טבלה מס' 35). (בהסתמך על מחקרים קודמים (68,69) ערך p נקבע כקטן מ 0.15 עבור מנבאים פוטנציאליים, במטרה להקטין את הסיכוי כי מנבא קליני בעל משמעות לא ייכלל).

טבלה 35: התפלגות משתני הרקע ומשתני המחקר לפי הצלחה, קבוצה אירובית ($N = 62$)

P -value	אי הצלחה (n = 24)	הצלחה (n = 38)	כלל המטופלים (n = 62)	משתנה
----------	----------------------	-------------------	--------------------------	-------

	Mean (SD)	Mean (SD)	Mean (SD)	משתנים רציפים
.177	57.17 (10.82)	53.42 (10.34)	54.87 (10.60)	גיל
.360	27.23 (4.19)	26.17 (4.51)	26.58 (4.38)	BMI
<.001	257.92 (66.40)	187.89 (62.04)	215.00 (71.97)	זמן מתחילת הכאב (ימים)
.008	16.13 (3.72)	18.74 (3.64)	17.73 (3.86)	DNF Endurance Test (seconds)
.017	17.67 (5.19)	14.82 (3.93)	15.92 (4.64)	NDI
.061	13.96 (3.50)	11.95 (4.36)	12.73 (4.13)	FABQ- PA
.451	21.75 (6.82)	20.21 (8.32)	20.81 (7.75)	FABQ- WORK
.074	7.21 (1.53)	6.42 (1.73)	6.73 (1.69)	VAS
.306	31.75 (9.95)	34.16 (8.27)	33.23 (8.96)	ROM - Neck Side Flexion(degree)
.118	44.75 (12.94)	49.41 (9.90)	47.57 (11.33)	ROM Neck Extension(degree)
P –value	N(%)	N(%)	N(%)	משתנים דיכוטומיים
.427	13 (54.2%)	25 (65.8%)	38 (61.3%)	השכלה - גבוהה מתיכונית (%)
.433	8 (33.3%)	17 (44.7%)	25 (40.3%)	כאב גב תחתון – כן (%)
.034	13 (54.2%)	10 (26.3%)	23 (37.1%)	Referral Pain – yes (%)
.596	16 (66.7%)	22 (57.9%)	38 (61.3%)	כאבי ראש – כן (%)
.796	12 (50.0%)	17 (44.7%)	29 (46.8%)	Sitting Hours – more than 5 hours (%)
.168	13 (54.2%)	28 (73.7%)	41 (88.7%)	Shoulder Protraction-yes (%)
.444	14 (58.3%)	18 (47.4%)	32 (51.6%)	Rom Thorax Rotation Restricted -yes (%)
.339	21 (87.5%)	29 (76.3%)	50 (80.6%)	Ant & Mid Scalene length – tight yes (%)
.444	10 (41.7%)	20 (52.6%)	30 (48.4%)	Analgesics – yes(%)

Abbreviations: NDI: Neck Disability Index. FABQ: Fear Avoidance Belief Questionnaire. FABQ-PA: Fear Avoidance Belief Questionnaire- Physical Activity. FABQ-Work : Fear Avoidance Belief Questionnaire- Work .WAI- Work Ability Index. VAS- Visual Analogue Scale, ROM: Range of Motion, Referral Pain- pain distal to shoulder, DNF- Endurance Test- Deep Neck Flexor Endurance Test, Ant & Mid Scalene Length: Anterior & Middle Scalene Length, P= P- Value ,M-Mean, SD- Standard Deviation
Significant: p<0.15

חושבו עקומות ROC למשתנים רציפים, ונקבעו בהתאם נקודות חיתוך: זמן מתחילת הכאב – קטן או שווה ל - 6 חודשים, DNF-muscle endurance test – גדול או שווה ל- 18 שניות, NDI

– קטן או שווה ל- 15, FABQ- PA - קטן או שווה ל- 12, VAS – קטן או שווה ל- 7, ו- ROM neck extension - גדול או שווה ל- 47 מעלות.

רגישות (Sensitivity), סגוליות (specificity), יחס סבירות חיובי ויחס סבירות שלילי (positive and negative likelihood ratios) חושבו עבור כל אחד ממשתנים אלה (טבלה 30) (להגדרות המונחים ראה רבין, 2008). במטרה לזהות את המשתנים המנבאים הצלחה נערך ניתוח רגרסיה לוגיסטית בצעדים אחורנית (Backward entry logistic regression).

המשתנים הבאים זוהו כמנבאים מובהקים להצלחה: זמן מתחילת הכאב – קטן או שווה ל-6 חודשים ($p = .006$), DNF-muscle endurance test – גדול או שווה ל- 18 שניות ($p = .060$), ו- referral pain – ללא. ($p = .117$). (Nagelkerke $R^2 = .40$ ו- $-2 \text{ Log Likelihood} = 60.30$). מדד Hosmer-Lemeshow למידת ההתאמה של המודל נמצא טוב ($p = .892$).

משתנים אלה נבחנו עבור מידת הדיוק בזיהוי הצלחה בטיפול (טבלאות מס' 36 ו- 37). נמצא יחס סבירות חיובי (Positive Likelihood Ratio) של 2.30 (95% CI, 1.40-3.77) כאשר נכחו שניים משלושה המנבאים המובהקים, הסיכוי להצלחה במצב זה עמד על 84%. כאשר נכחו כל שלושה המנבאים נמצא יחס סבירות חיובי (Positive Likelihood Ratio) של 1.87 (95% CI, 1.37-2.57), והסיכוי להצלחה עמד על 94%. לאור גודל ה-Positive Likelihood Ratio (נשאף לערך גבוה), והטווח המצומצם של רווח הסמך (CI) במצב של שני מנבאים, הוגדר מצב זה כיעיל לניבוי שיפור במדד GROC. נבחר המצב של שני מנבאים עקב הטווח הרחב ביותר של מטופלים שהוא מאפשר (טבלה 31). כלומר, כאשר 2 מתוך 3 המנבאים הני"ל מתקיימים, סטטוס כלל הניבוי נחשב חיובי ושיעור הצלחה בטיפול באמצעות תרגולי צוואר ואימון אירובי עמד על 84%.

טבלה 36: רגישות (SENSITIVITY), סגוליות (SPECIFICITY), ויחס סבירות (LIKELIHOOD RATIOS) עבור משתנים שנמצאו מובהקים בניתוחים חד משתניים, קבוצה אירובית ($N = 62$)

משתנה	רגישות	סגוליות	יחס סבירות	יחס סבירות
-------	--------	---------	------------	------------

שלילי negative) likelihood ratio (ratio (95% CI)	חיובי () likelihood ratio (ratio (95% CI)	(specificity) (95% CI)	(Sensitivity) (95% CI)	
0.213 (0.083, 0.551)	2.311 (1.446, 3.693)	0.625 (0.437, 0.783)	0.867 (0.684, 0.956)	זמן מתחילת הכאב ≥ 180 יום
0.386 (0.191, 0.781)	1.803 (1.151, 2.823)	0.567 (0.377, 0.740)	0.781 (0.596, 0.901)	DNF- Endurance test ≥ 18
0.499 (0.283, 0.879)	1.651 (0.996, 2.738)	0.565 (0.349, 0.761)	0.718 (0.549, 0.845)	Referral Pain – no
0.500 (0.259, 0.964)	1.533 (1.009, 2.331)	0.516 (0.334, 0.694)	0.742 (0.551, 0.875)	NDI ≤ 15
0.813 (0.454, 1.455)	1.138 (0.767, 1.688)	0.424 (0.259, 0.606)	0.655 (0.457, 0.814)	FABQ- PA ≤ 12
0.516 (0.286, 0.932)	1.565 (0.986, 2.484)	0.538 (0.337, 0.729)	0.722 (0.546, 0.852)	VAS ≤ 7
0.767 (0.437, 1.345)	1.189 (0.787, 1.798)	0.448 (0.270, 0.640)	0.656 (0.468, 0.808)	ROM Neck Extension ≥ 47

טבלה 37: רגישות (SENSITIVITY), סגוליות (SPECIFICITY), ערכי ניבוי (PPV ו-NPV) ויחס סבירות (LIKELIHOOD RATIOS) עבור תוצאה מוצלחת בנוכחות משתנים שנמצאו מובהקים בניתוח הרגריסיה, קבוצה אירובית (N = 62)

מספר מטופלים חיוביים	סיכוי להצלחה (%)	יחס סבירות שלילי -LR (95% CI)	יחס סבירות חיובי +LR (95% CI)	סגוליות Specificity (95% CI)	רגישות Sensitivity (95% CI)	ערך ניבוי שלילי Negative predictive value (95% CI)	ערך ניבוי חיובי Positive predictive value (95% CI)	משתנים
53/62	70%	0.340 (0.219, 0.526)	6.283 (0.982, 40.213)	0.889 (0.507, 0.994)	0.698 (0.555, 0.813)	0.333 (0.164, 0.553)	0.974 (0.846, 0.999)	לפחות משתנה אחד
32/62	84%	0.247 (0.106, 0.573)	2.301 (1.405, 3.7693)	0.633 (0.439, 0.795)	0.844 (0.665, 0.941)	0.792 (0.573, 0.921)	0.711 (0.539, 0.840)	לפחות שני משתנים
16/62	94%	0.125 (0.018, 0.870)	1.875 (1.368, 2.570)	0.500 (0.351, 0.649)	0.938 (0.677, 0.997)	0.958 (0.769, 0.998)	0.395 (0.245, 0.565)	לפחות שלושה משתנים

Abbreviations: +LR- Positive likelihood ratios, -LR- Negative likelihood ratios, CI- confidence interval
הצלחה: N = 38

מתוך 38 מטופלים אשר סווגו כבעלי תוצאה מוצלחת בסיום הטיפול (בקבוצה האירובית), סווגו 34 (89%) מהם כבעלי תוצאה מוצלחת גם לאחר 6 חודשים. מתוך 24 מטופלים אשר סווגו כבעלי

תוצאה לא מוצלחת בסיום הטיפול, סווגו 14 (58%) כבעלי תוצאה מוצלחת לאחר 6 חודשים. כלומר, לאחר 6 חודשים, סווגו 48 מטופלים (מתוך 62), 77% כבעלי תוצאה מוצלחת.

כללי ניבוי קליניים להצלחה בטיפול אירובי (בטווח הארוך - חצי שנה)

נוכחותם של שניים משלושה המנבאים המובהקים החדשים (זמן מתחילת הכאב – קטן או שווה ל-6 חודשים, DNF- Endurance Test – גדול או שווה ל-18 שניות, ו- Referral Pain – ללא), עבור סיום הטיפול, ניבאה באופן מובהק גם הצלחה לאחר 6 חודשים ($p = 0.058$). הסיכוי להצלחה לאחר 6 חודשים, בנוכחות שניים משלושת המנבאים, נמצא 87%. כלומר, נוכחות של שניים משלושת המנבאים יכולה להיחשב כחלופה הטובה ביותר לניבוי שיפור במדד GROC לאחר 6 חודשים בקבוצה האירובית. כלומר, כאשר 2 מתוך 3 המנבאים הנ"ל מתקיימים, סטטוס כלל הניבוי נחשב חיובי ושיעור ההצלחה בטיפול באמצעות תרגול אירובי עמד על ל-84%.

לסיכום:

נמצאו כללי ניבוי קליניים חדשים לזיהוי מטופלים עם כאבי צוואר כרוניים העשויים להגיב טוב לתכנית טיפול המבוססת על פעילות גופנית אירובית (בנוסף לתרגילי צוואר) אשר כוללים: זמן מתחילת הכאב – קטן או שווה ל-6 חודשים, DNF- Endurance Test – גדול או שווה ל-18 שניות, וללא- Referral Pain. כללי הניבוי אלו נמצאו תקפים גם לאחר חצי שנה מתום הטיפול.

6.3.4.2 הגדרת כללי ניבוי קליניים חדשים לטיפול בעזרת תרגול צווארי (קבוצה ללא פעילות אירובית)

למעשה, שתי השערות המחקר השנייה והשלישית שהסתמכו על תוצאות מחקרם של האני ועמיתיו לא אוששו הן בטווח הקצר והן בטווח הארוך. ללא קשר לסוג ההתערבות (אירובי/ביקורת), לא נמצא הבדל במידת ההצלחה בטיפול (עפ"י GROC) בין קבוצת CPR positive לבין קבוצת CPR negative, הן בטווח הקצר והן בטווח הארוך. תחילה גם המחקר הנוכחי מצא הבדל בין שתי קבוצות ה- CPR. מטופלים בקבוצת ה- CPR positive השתפרו יותר ממטופלים בקבוצת ה- CPR negative. אולם לאחר שבדקנו את גורם אינטנסיביות התרגול, נמצא כי הבקרה על התרגול בטלה את ההבדל בין שתי קבוצות ה- CPR. כאמור, מטופלים שתרגלו יותר השתפרו יותר ללא קשר לחלוקה של CPR. ממצאים אלו הובילו אותנו לחפש כללי ניבוי קליניים חדשים לניבוי הצלחה בטיפול המבוסס על תרגול ספציפי לצוואר, כאמור, בקבוצה ללא הפעילות האירובית בלבד ($N=60$). בדיקה חשובה, זאת לאור העובדה כי גם Hanney ועמיתיו עצמם לא הצליחו לתקף את כללי הניבוי שהציעו בבדיקה בטווח הארוך, לאחר שישה חודשים (10).

CPR לניבוי הצלחה בטיפול בעזרת תרגול צווארי בטווח הקצר

נערכו ניתוחי T-Test למדגמים בלתי תלויים, עבור משתני המחקר, בין מי שסווגו כבעלי תוצאה מוצלחת בטיפול לבין מי שסווגו כבעלי תוצאה לא מוצלחת (טבלה מס' 38). הבדלים מובהקים נמצאו עבור: **זמן מתחילת הכאב** ($p < .001$), **NDI** ($p = .003$), ו- **FABQ- PA** ($p = .011$). (ערך p נקבע כקטן מ- 0.15 עבור מנבאים פוטנציאליים, במטרה להקטין את הסיכוי כי מנבא קליני בעל משמעות לא ייכלל) ניתוחי חי בריבוע הראו קשר מובהק בין הצלחה לבין: **כאב גב תחתון** ($p = .069$), **כאבי ראש** ($p < .001$), **ישיבה מעל ל- 5 שעות ביום** ($p < .001$), ו- **shoulder Protraction** ($p = .004$) (טבלה מס' 38). שיעור ההצלחה בטיפול היה נמוך יותר בקרב מטופלים שדווחו על כאבי גב תחתון, כאבי ראש ומטופלים אשר ישבו יותר מ-5 שעות ביום. לעומת זאת, שיעור ההצלחה בטיפול היה גבוה יותר בקרב מטופלים עם **shoulder Protraction** חיובי.

טבלה 38: התפלגות משתני הרקע ומשתני המחקר לפי הצלחה, קבוצת ביקורת ($N = 60$)

p -value	אי הצלחה (n = 32) Mean (SD)	הצלחה (n = 28) Mean (SD)	כלל המטופלים (n = 60) Mean (SD)	משתנה
משתנים רציפים				
.460	55.44 (9.94)	53.36 (11.72)	54.47 (10.76)	גיל
.161	26.32 (3.10)	27.80 (4.68)	27.01 (3.95)	BMI
<.001	263.75 (77.07)	191.43 (62.82)	230.00 (79.06)	(זמן מתחילת הכאב - ימים)
.990	15.09 (4.12)	15.11 (3.75)	15.10 (3.92)	DNF-Muscle endurance test (seconds)
.003	18.66 (4.04)	15.25 (4.33)	17.07 (4.48)	NDI
.011	15.03 (4.13)	12.18 (4.22)	13.70 (4.38)	FABQI PA
.266	20.78 (6.75)	18.57 (8.49)	19.75 (7.63)	FABQI WORK
.736	6.72 (1.44)	6.57 (1.91)	6.65 (1.67)	VAS
.585	32.19 (10.49)	33.57 (8.81)	32.83 (9.69)	ROM neck -side flexion(degree)
.920	46 (12.99)	45.68 (11.41)	45.85 (12.18)	ROM neck-extension(degree)
P -value	N(%)	N(%)	N(%)	משתנים דיכוטומיים
.999	20 (62.5%)	18 (64.3%)	38 (63.3%)	השכלה – גבוהה מתיכונית (%)
.069	17 (53.1%)	8 (28.6%)	25 (41.7%)	כאב גב תחתון – כן (%)
<.001	26 (81.3%)	8 (28.6%)	34 (56.7%)	כאבי ראש – כן (%)
<.001	24 (75.0%)	8 (28.6%)	32 (53.3%)	Sitting Hours – more than 5 hours (%)
.004	17 (53.1%)	25 (89.3%)	42 (70.0%)	Shoulder protraction – yes (%)
.999	15 (46.9%)	14 (50.0%)	29 (48.3%)	Rom thorax -Rot – Restricted (%)
.165	29 (90.6%)	21 (75.0%)	50 (83.3%)	Ant & Mid Scalene Length – Tight (%)
.802	16 (50.0%)	15 (53.6%)	31 (51.7%)	Use of analgesic tablets – yes (%)
<p>Abbreviations: NDI: Neck Disability Index. FABQ: Fear Avoidance Belief Questionnaire. FABQ-PA: Fear Avoidance Belief Questionnaire- Physical Activity. FABQ-Work : Fear Avoidance Belief Questionnaire- Work .WAI- Work Ability Index VAS- Visual Analogue Scale. ROM - Range of motion, , Rom thorax –Rot – Range of motion of thorax- Rotation DNF- Muscle Endurance Test- Deep Neck Flexor Muscle Endurance Test Referral pain- pain distal to shoulder, Ant & Mid Scalene Length: Anterior & Middle Scalene P= P- Value ,M-Mean, SD- Standard Deviation, Significant: p<0.15</p>				

חושבו עקומות ROC למשתנים רציפים, ונקבעו בהתאם נקודות חיתוך: זמן מתחילת הכאב – קטן או שווה ל-6 חודשים, NDI – קטן או שווה ל-17, FABQ- PA – קטן או שווה ל-13.

רגישות (Sensitivity), סגוליות (specificity), יחס סבירות חיובי ויחס סבירות שלילי (Positive and Negative Likelihood Ratios) חושבו עבור כל אחד ממשתנים אלה (טבלה מס' 39). נערך ניתוח רגרסיה לוגיסטית בצעדים, אחורנית (Backward Entry Logistic Regression), במטרה לזהות את המשתנים המנבאים הצלחה.

המשתנים הבאים זהו כמנבאים מובהקים להצלחה: זמן מתחילת הכאב – קטן או שווה ל-6 חודשים ($p = .002$), כאב ראש- ללא ($p = .003$), ו- **Shoulder Protraction** – כן ($p = .081$). ($Nagelkerke R^2 = .57$ ו- $-2 \text{ Log Likelihood} = 49.29$). מדד Hosmer-Lemeshow למידת ההתאמה של המודל נמצא טוב ($p = .709$).

משתנים אלה נבחנו עבור מידת הדיוק בזיהוי הצלחה. נמצא יחס סבירות חיובי (Positive Likelihood Ratio) של 9.94 (95% CI, 2.59-38.14) כאשר נכחו שניים משלושה המנבאים המובהקים, והסיכוי להצלחה במצב זה עמד על 76% (טבלה מס' 40). כאשר כל שלושה המנבאים נמצא יחס סבירות חיובי (Positive Likelihood Ratio) של 2.46 (95% CI, 1.57-) (3.86), והסיכוי להצלחה עמד על 86%. לאור הטווח המצומצם של רווח הסמך (CI) במצב של שלושה מנבאים הוגדר מצב זה כיעיל לעומת רווח סמך של שני המנבאים שהוא יותר רחב ולכן הוא לא חד משמעי. הסיכוי להצלחה בשלושה מנבאים הוא גבוה יותר משני מנבאים. הוגדר מצב זה כיעיל לניבוי שיפור במדד GROC (טבלה מס' 39). כלומר, כאשר כל שלושת המנבאים הניל מתקיימים, סטטוס כלל הניבוי נחשב חיובי ושיעור הצלחה בטיפול באמצעות תרגול ספציפי לצוואר עמד על ל-86%.

טבלה 39: רגישות (SENSITIVITY), סגוליות (SPECIFICITY), ויחס סבירות (LIKELIHOOD RATIOS) עבור משתנים שנמצאו מובהקים בנייתוחים חד משתניים, קבוצת ביקורת (N = 60)

משתנה	רגישות (Sensitivity) (95% CI)	סגוליות (Specificity) (95% CI)	יחס סבירות חיובי (Positive Likelihood Ratio) (95% CI)	יחס סבירות שלילי (Negative Likelihood Ratio) (95% CI)
זמן מתחילת הכאב ≥ 180 יום	0.724 (0.525, 0.866)	0.774 (0.585, 0.897)	3.207 (1.609, 6.390)	0.356 (0.194, 0.655)
NDI ≤ 17	0.618 (0.436, 0.773)	0.731 (0.519, 0.876)	2.294 (1.155, 4.557)	0.523 (0.332, 0.825)
FABQ - PA ≤ 13	0.600 (0.389, 0.782)	0.623 (0.449, 0.780)	1.615 (0.944, 2.763)	0.636 (0.381, 1.063)
כאב גב תחתון – ללא	0.571 (0.395, 0.732)	0.680 (0.464, 0.843)	1.785 (0.942, 3.385)	0.630 (0.414, 0.959)
כאבי ראש – ללא	0.769 (0.559, 0.902)	0.765 (0.584, 0.886)	3.269 (1.721, 6.209)	0.302 (0.147, 0.620)
Sitting hours – less than 5 hours	0.714 (0.511, 0.860)	0.750 (0.562, 0.879)	2.857 (1.500, 5.441)	0.381 (0.208, 0.698)
Shoulder protraction – yes	0.595 (0.433, 0.740)	0.833 (0.577, 0.956)	3.571 (1.234, 10.336)	0.486 (0.329, 0.716)

Abbreviations: NDI: Neck Disability Index. FABQ: Fear Avoidance Belief Questionnaire. FABQ-PA: Fear Avoidance Belief Questionnaire- Physical Activity

טבלה 40: רגישות (SENSITIVITY), סגוליות (SPECIFICITY), ערכי ניבוי (PPV ו-NPV) ויחס סבירות (LIKELIHOOD RATIOS) עבור תוצאה מוצלחת בנוכחות משתנים שנמצאו מובהקים בנייתוח הרגרסיה, קבוצת ביקורת (N = 60)

משתנים חיוביים	ערך ניבוי חיובי Positive Predictive Value (95% CI)	ערך ניבוי שלילי Negative Predictive Value (95% CI)	רגישות Sensitivity (95% CI)	סגוליות Specificity (95% CI)	יחס סבירות חיובי +LR (95% CI)	יחס סבירות שלילי -LR (95% CI)	סיכוי להצלחה (%)	מספר מטופלים חיוביים
לפחות משתנה אחד	1.000 (0.850, 1.000)	0.344 (0.192, 0.532)	0.571 (0.423, 0.709)	1.000 (0.679, 1.000)	אין סוף	0.429 (0.310, 0.592)	57%	49/60
לפחות שני משתנים	0.929 (0.750, 0.988)	0.750 (0.562, 0.879)	0.765 (0.584, 0.886)	0.923 (0.734, 0.987)	9.941 (2.591, 38.138)	0.255 (0.138, 0.470)	76%	34/60
לפחות שלושה משתנים	0.429 (0.250, 0.626)	0.938 (0.778, 0.989)	0.857 (0.562, 0.975)	0.652 (0.497, 0.782)	2.464 (1.572, 3.864)	0.219 (0.059, 0.808)	86%	14/60

Abbreviations: \pm LR- Positive/ Negative likelihood ratios, CI- Confidence Interval

הצלחה - N=28

מתוך 28 מטופלים אשר סווגו כבעלי תוצאה "מוצלחת" בסיום הטיפול, סווגו 22 (79%, 22/28) כבעלי תוצאה מוצלחת גם לאחר 6 חודשים. מתוך 32 מטופלים אשר סווגו כבעלי תוצאה "לא מוצלחת" בסיום הטיפול, סווגו 2 (6%) כבעלי תוצאה מוצלחת לאחר 6 חודשים. כלומר, **לאחר 6 חודשים, סווגו 24 מטופלים (מתוך 24/60, 40%) כבעלי תוצאה מוצלחת.**

CPR לניבוי הצלחה בטיפול בעזרת תרגול צווארי בטווח הארוך

נוכחותו של אחד משלושה המנבאים המובהקים (זמן מתחילת הכאב – קטן או שווה ל-6 חודשים, כאב ראש- ללא, ו- **shoulder Protraction** – כן), עבור סיום הטיפול, ניבאה באופן מובהק גם הצלחה לאחר 6 חודשים ($p = .045$). הסיכוי להצלחה לאחר 6 חודשים, בנוכחות מנבא אחד, נמצא 47%. נוכחותם של שניים משלושה המנבאים המובהקים, ניבאה באופן מובהק הצלחה לאחר 6 חודשים ($p < .001$). הסיכוי להצלחה לאחר 6 חודשים, בנוכחות שניים משלושת המנבאים, נמצא 62%. נוכחותם של כל שלושה המנבאים ניבאה באופן מובהק הצלחה לאחר 6 חודשים ($p < .001$), כאשר הסיכוי להצלחה במצב זה נמצא 71%. כלומר, נוכחות של שניים משלושת המנבאים יכולה להיחשב כחלופה היעילה ביותר לניבוי שיפור במדד GROC לאחר 6 חודשים בקבוצת הביקורת. נבחר המצב של שני מנבאים עקב הטווח הרחב ביותר של מטופלים שהוא מאפשר. כלומר, כאשר 2 מתוך 3 המנבאים הנ"ל מתקיימים, סטטוס כלל הניבוי נחשב חיובי ושיעור הצלחה בטיפול באמצעות תרגול ספציפי לצוואר עומד על ל-62%.

לסיכום

בניתוח מודל הרגרסיה נמצאו שלושה כללי ניבוי חדשים והם: (1) **זמן מתחילת הכאב – קטן או שווה ל- 6 חודשים, (2) ללא - כאב ראש, (3) shoulder Protraction חיובי.** שלושת כללי הניבוי החדשים נמצאו תקפים גם בטווח הארוך, 6 חודשים מסיום הטיפול.

6.4. סיכום תוצאות עיקריות

6.4.1 אפידמיולוגיה של כאבי צוואר

- שיעור ההפניות לפיזיותרפיה בשל כאבי צוואר מכלל ההפניות לפיזיותרפיה בשירותי בריאות כללית (בתקופה 2009-2014) הוא 11.1%. 75% מההפניות בשל כאבי צוואר היו כרוניות והשאר אקוטיות.
- שיעור המצאות (PR - Prevalence Rate) הפניות לפיזיותרפיה בשל כאבי צוואר בקרב אוכלוסיית הנשים המבוטחות בכללית הינו 1.3%. ובקרב גברים, שיעור זה הוא 0.9%.
- שיעור המצאות (PR) ההפניות לכאבי צוואר עולה באופן הדרגתי עם הגיל והוא גבוה יותר בנשים מאשר בגברים.
- הטיפול השכיח ביותר בפיזיותרפיה במסגרת שירותי בריאות כללית בקרב מטופלים עם כאבי צוואר הוא המלצה לאורח חיים פעיל ובריא. הטיפול השני בשכיחותו עבור כאבי צוואר הינו טיפול מנואלי.

6.4.2 מחקר פרוספקטיבי קליני מבוקר - Prospective RCT (122 נבדקים)

קבוצות המחקר

המשתתפים במחקר הנוכחי חולקו לשתי קבוצות עיקריות, מטופלים שענו על כללי הניבוי של Hanney ועמיתיו (2013) (10) ה-CPR positive ומטופלים שלא ענו על כללי ניבוי אלו, ה-CPR negative. כל הנבדקים במחקר חולקו באופן אקראי לשתי קבוצות, קבוצה אירובית וקבוצת ביקורת (ללא פעילות אירובית). במחקר הוגדרו 4 קבוצות מחקר לפי פעילות אירובית (כן/ לא) ו-CPR - (חיובי/ שלילי). האינטראקציה בין סוג ה-CPR לבין קבוצת טיפול (אירובי/ ביקורת) הניבה עוד 4 תתי קבוצות: (1) קבוצת CPR positive - אירובי, (2) קבוצת CPR positive - ביקורת, (3) קבוצת CPR negative - אירובי, (4) קבוצת CPR negative - ביקורת.

הבדלים התחלתיים בין קבוצות המחקר (בטרם ההתערבות)

הבדלים בין קבוצות המחקר במשתני רקע קליניים וסוציו דמוגרפים לפני ההתערבות

- בטרם ההתערבות, לא נמצאו הבדלים מובהקים במשתני רקע קליניים וסוציו דמוגרפים בין קבוצת המחקר האירובית לעומת קבוצת הביקורת.
- **בטרם ההתערבות**, נוסף על ההבדלים המקוריים (עייף Hanney et al (10)) בין שתי קבוצות ה-CPR (פירוט הקריטריונים נתן בפרק (2.5.2)), במחקר הנוכחי נמצאו עוד מספר הבדלים, שהם: בהשוואה לקבוצת ה-CPR positive, תלונות על משך זמן כאב ארוך יותר, כאבי ראש ו-Referral Pain נמצאו יותר במטופלים בקבוצת ה-CPR negative. כמו כן ערכי DNF-Endurance Test נמצאו נמוכים יותר בקבוצה זו לעומת קבוצת ה-CPR positive. כלומר, מטופלים בקבוצת ה-CPR negative התלוננו על

סימפטומים קשים יותר. בנוסף, מטופלים בקבוצת CPR negative מנהלים אורח חיים ישבני לעומת מטופלים מקבוצת CPR positive.

- לא נמצא הבדל מובהק בין הקבוצות השונות בשאר המשתנים הסוציו דמוגרפים, כגון: מין, השכלה ותעסוקה.

הבדלים בין קבוצות המחקר בתפקוד וכאב לפני ההתערבות

- לא נמצאו הבדלים התחלתיים מובהקים בשאלונים NDI, VAS, WAI, FABQ בין קבוצות המחקר האירובית לעומת הביקורת. נמצאו מספר הבדלים מובהקים בין שתי קבוצות ה-CPR (negative & positive) בשאלוני ה-NDI וה-FABQ כך שערך ציון ממוצע של השאלונים בקבוצת ה-CPR positive נמוך מזה שבקבוצת ה-CPR negative. נתון זה צפוי כיוון ש-NDI < 18 ו-FABQ-PA < 15 הינם שניים מחמשת הכללים המגדירים את כללי ה-CPR positive (ע"פ Hanney et al (10))

תוצאות המחקר לאחר ההתערבות

כלל הנבדקים במחקר

- כל הנבדקים במחקר קיבלו תרגילים ספציפיים לצוואר. רוב המשתתפים במחקר השתפרו במרבית המדדים, ללא קשר לחלוקה לקבוצות. הנבדקים השתפרו בתפקוד (NDI), בתפקוד בעבודה (WAI), ברמת הכאב (VAS), בחרדה מתנועה (FABQ), בתלונות על כאבי ראש ובירידה בצריכת תרופות נגד כאבים. בטרם ההתערבות מחצית מן הנבדקים במחקר צרכו תרופות משככות כאבים רק כעשירית מהם צרכו אותן בסיום הטיפול. מטופלים בודדים צרכו תרופות לאחר 3 ו-6 חודשים.

קבוצה אירובית לעומת קבוצת ביקורת

- **בטווח הקצר** לא נמצא הבדל מובהק בין הקבוצה האירובית לעומת קבוצת הביקורת במידת ההצלחה בטיפול (ע"פ GROC). כמו כן, לא נמצא הבדל מובהק בדיווח על צריכת תרופות (אנלגטיים ואנטי דלקתיים) בין שתי הקבוצות. זאת למרות, שמטופלים בקבוצה האירובית הציגו שיפור גדול יותר לעומת קבוצת הביקורת במדדים התפקודיים (NDI, FABQ, WAI), במידת הכאב (VAS), ובחלק מהבדיקה הפיזיקלית. כמו כן, הדיווח על **כאבי ראש** היה גבוה בקבוצות הביקורת מאשר בקבוצות האירוביות.
- **בטווח הארוך (3 ו-6 חודשים לאחר הטיפול)** מידת ההצלחה בטיפול (ע"פ GROC) הייתה גבוהה יותר בקבוצות האירוביות מאשר בקבוצות ללא פעילות אירובית, לאחר 3 ו-6 חודשים. אף בקרה על מידת אינטנסיביות התרגול העצמאי (תרגילים ספציפיים לצוואר) שהנבדקים ביצעו בבית הותירה את ההבדלים לאחר 3 ו-6 חודשים מובהקים.
- לאחר 6 חודשים הייתה רמת הכאב (VAS) נמוכה בקבוצה האירובית באופן מובהק מאשר בקבוצת הביקורת. הדיווח על **כאבי ראש** היה גבוה בקבוצות הביקורת מאשר בקבוצות האירוביות.

- חלה ירידה משמעותית בצריכת תרופות על ידי המטופלים במהלך הטיפול, וזו נשמרה יציבה גם בחודשים שלאחר מכן אך לא נמצאו הבדלים מובהקים בין הקבוצות השונות.
- נמצא קשר מובהק בין משך האימון האירובי (בדקות) לבין הצלחה בטיפול. ככל שבוצע אימון אירובי ממושך יותר, גבר הסיכוי להצלחה בטיפול לאורך זמן.

קבוצת ה- CPR positive אירובי לעומת קבוצת CPR negative אירובי

- לא היה הבדל במידת ההצלחה בטיפול (עפ"י GROC) בין קבוצת CPR positive אירובי לבין קבוצת CPR negative אירובי הן בסיום טיפול והן בטווח הארוך (3 ו- 6 חודשים מסיום הטיפול). בסיום טיפול, לא היה הבדל מובהק בין הקבוצות בתוצאות הבדיקות הסובייקטיביות והתפקודיות (NDI, FABQ, WAI, VAS, GROC), בדיווח על צריכת תרופות להקלת כאב או בדווח על כאבי ראש. אף בבדיקה פיזיקלית לא נמצא הבדל בין הקבוצות, למעט בבדיקת היציבה, מטופלים בקבוצת ה- CPR positive אירובי הציגו שיפור מובהק יותר ביציבתם לעומת מטופלים בקבוצת ה- CPR negative אירובי. לא היה הבדל מובהק בין שתי הקבוצות בדיווח על מידת כאב (VAS), ערך GROC, דווח על כאבי ראש וצריכת תרופות נגד כאבים.

קבוצת ה- CPR positive ביקורת לעומת קבוצת CPR negative ביקורת

- לא נמצא הבדל במידת ההצלחה בטיפול (עפ"י GROC) בין קבוצת CPR positive ביקורת לבין קבוצת CPR negative ביקורת הן בסיום טיפול והן בטווח הארוך (3 ו- 6 חודשים מסיום הטיפול). בקרה על מידת אינטנסיביות התרגול העצמאי (תרגילים ספציפיים לצוואר) שהנבדקים ביצעו בבית הפכה את ההבדלים בין קבוצות CPR positive לבין קבוצות CPR negative לא מובהקים. נמצא כי מטופלים שתרגלו יותר השתפרו יותר ללא קשר לחלוקה של CPR). כמו כן, לא נמצא הבדל בין הקבוצות בערך ה- GROC, במידת הכאב (VAS), ובצריכת תרופות נגד כאבים.

- מנגד, נמצאו מספר הבדלים בין הקבוצות, בטווח הקצר מידת השיפור בקבוצת ה- CPR positive ביקורת הייתה רבה מאשר בקבוצת CPR negative ביקורת בשאלוני NDI ו- FABQ. נתון זה עקבי כיוון שטרם ההתערבות ערכי - NDI ו- FABQ נמוכים הינם שניים מחמשת הכללים המגדירים את כללי ה- CPR positive (ע"פ Hanney ועמיתיו (10)). כמו כן, מטופלים בקבוצה CPR positive הציגו שיפור גדול יותר לעומת קבוצת CPR negative בחלק מהבדיקה הפיזיקלית וכן בדווח על כאבי ראש.

- בטווח הארוך לא היה הבדל מובהק בין שתי הקבוצות במידת הדיווח על כאב (VAS) וכן בדיווח על צריכת תרופות להקלת כאב. לעומת זאת, נמצא הבדל בין שתי הקבוצות בדווח על כאבי ראש, כך שלאחר חצי שנה, מטופלים בקבוצת ה- CPR negative ביקורת דווחו על כאבי ראש בשיעור גבוה יותר מקבוצת ה- CPR positive ביקורת. ממצא זה

נותר עקבי גם לאחר הטיפול, כיון שמלכתחילה מטופלים עם CPR negative דיווחו על שיעור כאבי ראש גבוה יותר לעומת נבדקים עם CPR positive.

כללי ניבוי קליניים:

- תוצאות המחקר הנוכחי לא מצאו הבדלים מובהקים בדיווחים על ההצלחה בטיפול (GROC), ורמת הכאב (VAS) בין שתי קבוצות ה-CPR החיובית והשלילית אשר התבססו על מחקרם של Hanney ועמיתיו (פירוט הקריטריונים נתן בפרק 2.5.2).
- המחקר הנוכחי ניסה לאפיין את הנבדקים שהצליחו בטיפול לעומת אלו שלא הצליחו בטיפול ואף להגדיר כללי ניבוי קליניים חדשים שיכולים לנבא הצלחה בטיפול.

כללי ניבוי קליניים חדשים שיכולים לנבא הצלחה בטיפול המבוסס על תרגול ספציפי לצוואר בלבד (ללא פעילות אירובית)

- בניתוח מודל הרגרסיה נמצאו שלושה כללי ניבוי חדשים: (1) זמן מתחילת הכאב – קטן או שווה ל-6 חודשים (2) ללא - כאב ראש. (3) **Shoulder Protraction** חיובי. בסיום טיפול, כאשר נכחו שלושת המנבאים המובהקים, הסיכוי להצלחה בטיפול עמד על 86%. שלושת המנבאים אלו שהוגדרו בסיום טיפול, נשארו תקפים גם לאחר 6 חודשים. לאחר 6 חודשים, בנוכחות שניים משלושת המנבאים, סיכוי להצלחה בטיפול עמד על 62%.
- נוסף לשלושת המשתנים המנבאים, נמצאו עוד ארבעה משתנים הקשורים להצלחה בטיפול (אם כי אינם מנבאים) בשתי קבוצות הביקורת והם: (1) $NDI \leq 17/50$, (2) $FABQ-PA \leq 13$, (3) כאבי גב תחתון, (4) ישיבה של יותר מ-5 שעות ביום.

כללי ניבוי קליניים להצלחה בטיפול המבוסס על פ"ג אירובית כתוספת לתרגול ספציפי לצוואר

- בניתוחי מודל הרגרסיה נמצאו שלושה כללי ניבוי קליניים חדשים: (1) זמן מתחילת הכאב – קטן או שווה ל-6 חודשים, (2) סיבולת DNF – גדולה או שווה ל-18 שניות, (3) ללא **Referral Pain**. כאשר 2 מתוך 3 המאפיינים הנ"ל מתקיימים, סטטוס כלל הניבוי נחשב חיובי ושיעור ההצלחה בטיפול באמצעות תרגול אירובי עמד על ל-84%. כללי ניבוי אלו נמצאו תקפים גם לאחר חצי שנה מתום הטיפול. כעבור חצי שנה, הסיכוי להצלחה בנוכחות שניים משלושת המנבאים, נחשב לחיובי והוא עומד על 87% הצלחה.
- נוסף לשלושת המשתנים המנבאים, נמצאו עוד 4 משתנים הקשורים להצלחה בטיפול (אם כי אינם מנבאים) בשתי קבוצות הביקורת והם **NDI** – קטן או שווה ל-15, **FABQ-PA** – קטן או שווה ל-12, **VAS** – קטן או שווה ל-7, ו-**ROM neck extension** – גדול או שווה ל-47 מעלות.

7. דיון

7.1 אפידמיולוגיה תיאורית של כאבי צוואר וגב תחתון

במחקר הנוכחי נמצא כי שיעור ההפניות לפיזיותרפיה בשל כאבי צוואר וכאבי גב תחתון מכלל ההפניות לפיזיותרפיה הוא 11.1% ו- 21.2%, בהתאמה. המחקר בוצע בקרב מבוטחי הכללית, המבטחת מעל 50% מהאוכלוסייה בישראל. נתונים אלה נמצאו נמוכים מעט בהשוואה למחקרים קודמים. מחקרם של Swinkels ועמיתיו (2008), אשר השווה את ההפניות לפיזיותרפיה בשלושה ארגוני בריאות במדינות שונות, מצא כי בשנת 2005, שיעור ההפניות לפיזיותרפיה עקב כאבי צוואר היה 13.6% בארצות הברית, 18.2% ב"מכבי שירותי בריאות", ו- 20% בהולנד (169). כמו כן, במחקרם של Moffett ועמיתיו (2005) נמצא כי שיעור ההפניות לפיזיותרפיה עקב כאבי צוואר באנגליה היה 13.4% (170).

Swinkels ועמיתיו (2008) דיווחו כי בהולנד שיעור ההפניות לכאבי גב תחתון מכלל ההפניות היה 21.9%, שיעור דומה לזה שנמצא במחקר הנוכחי (169). ב"מכבי שירותי בריאות" ובארצות הברית השיעורים היו גבוהים יותר, 24.2% ו- 30.6%, בהתאמה. יש לציין כי "מכבי שירותי בריאות" מבטחת כ- 25% מהאוכלוסייה בישראל בלבד ופרופיל מבוטחיה שונה מזה של הכללית. Breivik ועמיתיו (2006) מצאו כי שיעור המצאות כאבים כרוניים באוכלוסייה בישראל הוא 17%, כאשר הממוצע האירופאי הוא 19%. טיפולי פיזיותרפיה ניתנים לכשליש (33%) מהמטופלים הסובלים מכאבים כרוניים בישראל, בשבדיה, 55%, בהולנד, 52%, בנוורבגיה, 47% בעוד שהממוצע האירופאי הוא 21% (24).

ההבדלים בשיעורי ההפניות במדינות השונות עשויים להיות מוסברים ע"י גורמים שונים, כגון, הבדלים תרבותיים, סוג הביטוח הרפואי, תורי ההמתנה לטיפול פיזיותרפיה וכו'. דרוש מחקר מעמיק לבדיקת מהות ההבדלים בשיעורים אלו.

במחקר הנוכחי נמצאו כ- 75% מההפניות בשל כאבי צוואר, ו- 80% מההפניות בשל כאבי גב תחתון היו כרוניות וסב אקוטיות והשאר אקוטיות. סוגי הפניות נמצאו דומים לאלו ש"מכבי שירותי בריאות" (171).

שיעור המצאות כאבי צוואר וכאבי גב תחתון באוכלוסייה הכללית

קיימת הטרוגניות משמעותית בין מחקרים אפידמיולוגיים שונים בנוגע לשיעור כאבי צוואר וגב תחתון באוכלוסייה הכללית, נתון המקשה על השוואת או הערכת ממצאים ממחקרים שונים (25). הטרוגניות זו בשיעורים נובעת ככל הנראה ממתודולוגיות שונות, משונות בהגדרות של כאבי גב או צוואר כרוניים, משוני בשיטות איסוף וחישוב הנתונים ועוד.

למשל, בישראל בשנות התשעים נמצא, כי 35% מהאוכלוסייה סובלים מכאבי גב תחתון וצוואר, 38% מהנשים ו-28% מהגברים, 6% מהנבדקים דווחו על כאבי צוואר ברגע נתון (point prevalence) (23). ואילו Breivik ועמיתיו (2006) מצאו כי שיעור המצאות כאבים כרוניים באוכלוסייה בישראל הוא 17% בלבד, מתוכם 50% באזור הגב, ו-20% באזור הצוואר (24).

סקירת ספרות סיסטמתית של Hoy ועמיתיו (2010) מצביעה כי שיעור המצאות כאבי צוואר בשנה (1 year prevalence) במחקרים שונים נע בין 4.8% עד 79.5% (ממוצע 25.8%) (25). וכן

שיעור המצאות כאב גב תחתון בשנה במחקרים שונים נע בין 0.8% עד 82.5% (ממוצע 38.1%)(172).

חשוב להדגיש כי המחקר הנוכחי בדק את **שיעור המצאות הפנייות לפיזיותרפיה** בשל בעיות בצוואר וגב תחתון ולא את שיעור המצאות כאבי צוואר וגב תחתון באוכלוסייה הכללית בישראל.

שיעור המצאות הפנייות לפיזיותרפיה בשל כאבי צוואר וגב תחתון באוכלוסייה

המחקר הנוכחי בדק את **שיעור המצאות הפנייות לפיזיותרפיה** עבור כאבי צוואר וגב תחתון בקרב כלל אוכלוסיית המבוטחים בכללית. נמצא כי שיעור זה בקרב אוכלוסיית הנשים המבוטחות בכללית הינו 3.6% (2.3% כאבי גב תחתון ו-1.3% כאבי צוואר). זאת לעומת שיעור המצאות של 2.7% (1.8% כאבי גב תחתון ו-0.9% כאבי צוואר) בקרב גברים.

לא ידוע לנו על מחקרים נוספים בספרות שבדקו **שיעור המצאות הפנייות לפיזיותרפיה** עבור כאבי צוואר וגב תחתון באוכלוסייה. מחקר אשר בדק נתונים קרובים לאלו שחקרנו כאן הנו מחקר חתך של King ועמיתיו (2015) שנערך בנורבגיה. במחקר זה נמצא כי שיעור המצאות בעיות במערכת שריר שלד באוכלוסיית נורבגיה הינו 18% מהגברים ו-27% מהנשים. מתוכם, 37% מהנשים ו-30% מהגברים פנו לרופא המשפחה, כאשר 5% מהגברים ו-9% מהנשים שפנו הופנו לטיפול פיזיותרפיה. עוד נמצא במחקר זה כי מתוך כלל בעיות במערכת שריר שלד, כאבי גב תחתון וצוואר היו השכיחים ביותר (22).

שיעור המצאות הפנייות לפיזיותרפיה עבור כאבי צוואר על פי גיל ומין

גיל: המחקר הנוכחי מצא כי שיעור המצאות (PR) ההפניות לכאבי צוואר עולה באופן הדרגתי עם הגיל. העלייה החדה בשיעור הימצאות הפנייות לכאבי צוואר מתרחשת מהעשור הרביעי לחיים, בקרב נשים, ומהעשור החמישי בקרב גברים, והשיעור אף מוכפל. לאחר מכן העלייה מתייצבת עד גיל 80. אמנם מהעשור התשיעי לחיים מתרחשת ירידה חדה בשיעור המצאות הפנייות אך היא עדיין גבוהה יותר מקבוצות הגיל הצעירות יותר, שנות העשרים עד הארבעים.

מין: המחקר הנוכחי מצא כי שיעור המצאות הפנייות לפיזיותרפיה בשל כאבי צוואר במבוגרים גבוה יותר בנשים מאשר בגברים. שיעור המצאות הפנייות בקרב נשים גדול ב-50% לעומת גברים. כמו כן, שיעור המצאות הפנייות לכאבי צוואר במבוגרים גבוה יותר בנשים מאשר בגברים בכל קבוצות הגיל עד גיל 80.

את שיעור המצאות הפנייות לפיזיותרפיה עבור כאבי גב תחתון וצוואר שמצאנו במחקרנו בקרב אוכלוסיית המבוטחים השוינו לידוע מן הספרות על שיעור המצאות בעיות אלו בקרב כלל האוכלוסייה.

השוואת הממצאים לידוע בספרות

העלייה החדה בשיעור הימצאות הפנייות לכאבי צוואר אשר מתרחשת מהעשור הרביעי לחיים, בקרב נשים, ומהעשור החמישי בקרב גברים, תומכת בממצאי מחקר קודם שמצא כי השכיחות הגבוהה ביותר של כאבי צוואר הינה בגילים 35 עד 49 (173). ממצאים דומים מאד לממצאי המחקר הנוכחי נמצאו במחקרם של Bot ועמיתיו (2005) (30), העלייה החדה בשיעור המצאות כאבי צוואר וגפיים עליונות מתרחשת מהעשור הרביעי לחיים (גיל 40 עד 49), בקרב נשים,

ומהעשור החמישי (גיל 50 עד 59) בקרב גברים, שכיחות מרבית התלונות הייתה גבוהה יותר בקרב נשים מאשר בגברים.

הסבר אפשרי לעלייה בשכיחות כאבי צוואר עם העלייה בגיל עשוי להיות קשור לגורמים תעסוקתיים המעמיסים על הצוואר, בעיקר בגיל העבודה, במקביל לתהליך ניוון המפרקים שמופיע לאחר גיל 30. ממצאים אלו תומכים במחקרים קודמים המצביעים כי שיעור כאבי שריר-שלד עולה עם הגיל (112,113,174,175), וכי נשים נפגעות יותר מגברים (22,112,113,176). שכיחות גבוהה יותר של כאבי צוואר בקרב נשים לעומת גברים נמצאה במחקרים שונים. (22,112,113,176) במחקרם של Collins ועמיתיו (2015), נמצא כי נשים עובדות משרד דיווחו על שכיחות כאבי צוואר גבוהה יותר לעומת גברים עובדי משרד בכל קבוצות הגיל, 62% מהנשים לעומת 41% מהגברים (177). Shoval ועמיתיו (2005) מצאו כי שיעור כאבי צוואר בקרב עובדי הייטק גבוה יותר בנשים לעומת גברים (81). מחקרים רבים אחרים שבדקו גורמים מנבאים להיארעות כאבי צוואר מראים מגמות דומות לממצאי המחקר הנוכחיים, שיעור המצאות גבוה יותר של כאבי צוואר בקרב נשים לעומת גברים (112,113,177,178). הסברים אפשריים לשיעור המצאות גבוה יותר של כאבי הצוואר בקרב נשים לעומת גברים עשויים להיות קשורים לסוג העיסוק, במיוחד בעיסוקים משרדיים (178). הבדלים ביולוגיים בין המינים, כגון גודל מסת הגוף, יכולת שרירית, וסיבות הורמונאליות (179,180). הסברים נוספים אפשריים לשיעור המצאות גבוה יותר בנשים נובע מחשיפתן לתנאים פיזיים ופסיכו-סוציאליים שונים לעומת גברים (180-182).

מחקרים אלו המעידים על שכיחות גבוהה יותר של תלונות על כאבי צוואר בנשים לעומת גברים, יכולים להסביר את תוצאות המחקר הנוכחי, שיעור המצאות גבוה יותר של ההפניות לפיזיותרפיה עקב כאבי צוואר בנשים לעומת גברים.

שיעור המצאות ההפניות עבור כאבי גב תחתון על פי גיל ומין

גיל: בדומה לכפי שנמצא עבור כאבי צוואר במחקרנו, מצאנו גם כי שיעור המצאות ההפניות לכאבי גב תחתון עולה באופן הדרגתי עם הגיל. עיקר העלייה מתרחשת מן העשור הרביעי בקרב נשים, ומהעשור החמישי בקרב גברים עד העשור השמיני לחיים (גיל 80), כאשר שיעור ההפניות מוכפל ואף משתלש עם העלייה בגיל. מהעשור השמיני לחיים מתרחשת ירידה חדה בשיעור המצאות ההפניות לכאבי גב תחתון בקרב שני המינים. למרות הירידה בשיעור ההפניות בקבוצת גיל זו, היא עדיין גבוהה יותר מקבוצות הגיל הצעירות יותר, שנות העשרים עד הארבעים.

מין: בדומה לכפי שמצאנו עבור כאבי צוואר, שיעור המצאות ההפניות לפיזיותרפיה בשל כאבי גב תחתון בקרב נשים נמצא במחקרנו גבוה מזה של הגברים. בכאבי גב תחתון הנו גבוה ב-30% בנשים לעומת גברים. שיעור המצאות ההפניות לכאבי גב תחתון במבוגרים גבוה יותר בנשים מאשר בגברים מהעשור הרביעי עד העשור השמיני. בקבוצות הגיל הצעירות, שנות העשרים עד ארבעים, וכן בקבוצות הגיל המבוגרות יותר, מגיל 80 ומעלה, לא נמצאו הבדלים בשיעורי המצאות ההפניות לכאבי גב תחתון בין נשים לגברים.

השוואת הממצאים לידוע בספרות

ממצאי מחקרנו אלו תומכים במחקרים קודמים המצביעים על שיעור כאבי גב תחתון העולים עם הגיל (15,183). מספר מחקרים הראו כי שיעור המצאות כאבי גב תחתון באוכלוסייה מוכפל עם העלייה בגיל (30,184,185). בדומה לאמור בכאבי צוואר, הסבר אפשרי לעלייה בשכיחות כאבי גב

תחתון עם העלייה בגיל עשוי להיות קשור לגורמים תעסוקתיים המעמיסים על הגב התחתון, בעיקר בגיל העבודה, במקביל לתהליך ניוון המפרקים שמופיע לאחר גיל 30 (183). סקירת ספרות סיסטמטית של Meucci וחבריו (2015) מחזקת את ממצאי המחקר הנוכחי, בה נמצא כי שיעור כאבי גב תחתון עולה באופן הדרגתי מן העשור השלישי של החיים עד גיל 60, והוא גבוה פי שלושה עד פי ארבעה בקרב אנשים מעל גיל 50 בהשוואה לבני 18 (185).

בקבוצות הגיל 80 ומעלה, מתחילה ירידה בשכיחות כאבי צוואר וגב תחתון, ממצא שיכול להיות מוסבר כתוצאה מחשיפה מופחתת לפעילויות תעסוקתיות ויומיות המגבירות את הסיכון לכאבים בעמוד שדרה (186-188). ממצא נוסף שיכול להסביר ממצא זה, קשישים פחות רגישים לכאב עקב גורמים הקשורים להזדקנות, כגון ליקוי קוגניטיבי ותפיסת כאב נמוכה (172). הסבר אפשרי נוסף לירידה בשיעור הביקורים לפיזיותרפיה בקבוצת גיל זו הינה בעיית הניידות, לרוב, בקבוצת גיל זו, קיימת בעיית ניידות שמקשה על ההגעה למרפאה לצורך קבלת טיפול.

הסברים אפשריים נוספים בהקשר לשיעור המצאות גבוה של **כאבי גב תחתון בקרב נשים לעומת גברים** הינם חשיפתן של נשים לעומס גדול על מערכת שריר שלד לרבות גב תחתון בתקופת ההיריון, טיפול בילדים הכרוך במאמץ פיזי ויום עבודה כפול (משימות ביתיות בתוספת עבודה בתשלום). יתר על כן, מאפיינים פיזיולוגיים כגון מסת שרירים קטנה יותר מזו של גברים, וכן גורמים פסיכולוגיים ייחודיים, עשויים לתרום לשיעור המצאות כאבי גב תחתון גבוה יותר בנשים (183,188-190).

עם זאת, השפעתן של המין על כאבים ממקור שריר שלד עדיין אינה ברורה דיה ולא מספיק נחקרה עד כה.

התערבויות טיפוליות בפיזיותרפיה עבור כאבי צוואר וגב תחתון בשירותי בריאות כללית

המחקר הנוכחי מצא כי הטיפול השכיח ביותר בפיזיותרפיה במסגרת שירותי בריאות כללית בקרב מטופלים עם כאבי צוואר וכאבי גב תחתון הוא המלצה לאורח חיים פעיל ובריא. הטיפול השני בשכיחותו עבור כאבי צוואר הינו טיפול מנואלי, בפער קטן ממנו הדרכה לתרגול ספציפי, ולאחר מכן אלקטרו תרפיה. עבור כאבי גב תחתון הטיפול השני בשכיחותו עם פער קטן מאד ביחס להמלצה לאורח חיים פעיל ובריא הינו תרגול ספציפי, לאחר מכן אלקטרו תרפיה ולבסוף טיפול מנואלי.

מחקרם של Swinkels ועמיתיו (2008) אשר חקרו סוגי התערבויות שונים בפיזיותרפיה במדינות שונות ביניהן ישראל (169), נמצאו ממצאים דומים חלקית לממצאי המחקר הנוכחי. ב"מכבי שירותי בריאות" (אשר השתתפו במחקר), בהולנד ובארצות הברית הטיפולים השכיחים ביותר היו מתן תרגילים ספציפיים, הטיפול השני בשכיחותו היה אלקטרו תרפיה ולאחר מכן טיפול מנואלי. טיפולי אלקטרו תרפיה היו שכיחים בעיקר ב"מכבי שרותי בריאות" ובארצות הברית. מנגד, הגישה הטיפולית בהולנד הייתה אקטיבית (תרגילים ספציפיים וטיפול מנואלי) באופן גורף כך שטיפולי אלקטרו תרפיה היו עם שכיחות נמוכה ביותר עד נדירים. נראה כי בהשוואה להולנד, גישתם של הפיזיותרפיסטים בישראל, גם על פי נתוני המחקר הנוכחי, אקטיבית פחות.

הבדלים אלו שנמצאו בהתערבויות ובגישות הטיפוליות השונות עשויים להיות מוסברים ע"י גורמים רבים, כגון, הבדלים תרבותיים, משאבים כלכליים, זמני המתנה לטיפול, כוח אדם, הכשרה לימודית, מערכת ציבורית לעומת מערכת פרטית ועוד.

7.2 מחקר פרוספקטיבי קליני מבוקר - Prospective RCT

כאב צוואר כרוני הוא אחת הסיבות השכיחות מקרב הפונים לטיפול הפיזיותרפיה בקהילה, דבר היוצר עומס רב עקב הישנות הבעיה. ברוב המקרים, האטיולוגיה של כאבי צוואר אינה ידועה (6). תרגול ספציפי לצוואר ידוע כמרכיב חשוב בתכנית שיקום לחולים עם כאבי צוואר (191-193) תרגול אירובי, כגון הליכה, מומלץ כמשכך כאבים מערכתי וכן לשיפור הבריאות הכללית (13). עם זאת, תרומת התרגול האירובי לטיפול בכאבי צוואר עדיין אינה ברורה דיה ולא מספיק נחקרה עד כה. השערת המחקר הנוכחי הייתה כי טיפול המבוסס על תרגילים לצוואר הינו טיפול יעיל בכאבי צוואר כרוניים לא ספציפיים וכי הוספת פעילות גופנית אירובית לפרוטוקול הטיפולי (המבוסס על תרגילים לצוואר) תגדיל את הצלחת הטיפול בטווח הקצר, כמו כן, תפחית את הישנות הבעיה בטווח הארוך.

ראוי להדגיש שרוב המשתתפים במחקר הנוכחי השתפרו במרבית המדדים, ללא קשר לחלוקה לקבוצות. המשתתפים השתפרו בתפקוד, ברמת הכאב, בתלונות על כאבי ראש ובירידה בצריכת תרופות נגד כאבים. בעת שבטרם ההתערבות מחצית מן הנבדקים במחקר צרכו תרופות משככות כאבים רק כעשירית מהם צרכו אותן בסיום הטיפול. מטופלים בודדים צרכו תרופות לאחר 3 ו-6 חודשים. חלה ירידה משמעותית בצריכת תרופות על ידי הנבדקים בכל הקבוצות במהלך הטיפול וזו נשמרה יציבה גם בחודשים שלאחר מכן. מאחר וכל הנבדקים במחקר קיבלו טיפול של תרגול ספציפי לצוואר, **המסקנה העולה היא כי טיפול המבוסס על תרגילים לצוואר הינו טיפול יעיל ואפקטיבי בכאבי צוואר כרוניים לא ספציפיים בטווח הקצר ובעיקר בטווח הארוך**. מסקנה זו נתמכת ע"י סקירת ספרות שיטתית ורחבה בנוגע לטיפול בכאבי צוואר כרוניים לא ספציפיים, אשר מוכיחה כי קיימת יעילות מוגבלת לכל סוגי ההתערבויות, אך ניכר כי הוספת תרגילים לצוואר הייתה יעילה יותר באופן עקבי על פני טיפול מנואלי בלבד (9). גם הסקירה של Gross ועמיתיו (2016) מוכיחה כי תרגילים לצוואר מקלים על הכאב ומשפרים את תפקוד המטופלים לטווח ארוך יותר (49). סקירת ספרות סיסטמטית ומטה אנליזה של Bertozzi ועמיתיו (2013), מראה כי טיפול בעזרת תרגילי צוואר הנו הטיפול היעיל ביותר לכאבי צוואר כרוניים לא ספציפיים (194). תוצאות המחקר הנוכחי עומדות בקנה אחד עם ההנחיות הקליניות של המחלקה האורתופדית של האגודה האמריקנית לפיזיותרפיה ("APTA") הממליצה על תרגול ספציפי לצוואר כחלק מכל התערבות טיפולית בכאב צוואר כרוני, הנחיה זו נתמכת בהוכחות מחקריות חזקות (strong evidence studies) (67).

יש לזכור את מוגבלותו של ממצא ספציפי זה במחקר הנוכחי אשר הוכיח לכאורה את התועלת בטיפול המבוסס על תרגול ספציפי לצוואר, כיון שבו לא מתקיימת קבוצת ביקורת (בה תרגול שכזה לא ניתן). מחקר מסוג זה משמש למציאת כללי ניבוי קליניים עבור התערבות ספציפית, שהייתה במקרה זה תרגול ספציפי לצוואר (ללא פעילות אירובית).

המשך הדיון יתייחס למספר חלקים, בחלק הראשון נתייחס להבדלים ההתחלתיים (בטרם ההתערבות) בין שתי קבוצות ה-CPR (positive & negative). לאחר מכן, נתייחס להבדלים בין שתי קבוצות ה-CPR (positive & negative), לאחר ההתערבות, בטווח הקצר והארוך. כמו כן, נתייחס לכללי הניבוי הקליניים להצלחה בטיפול באמצעות תרגול ספציפי לצוואר שהוצעו במחקר

הנוכחי, וכן נשווה אותם לכללי הניבוי של האני ועמיתיו. בחלק השני נציג את השפעת התרגול האירובי כתוספת לטיפול בתרגול ספציפי לצוואר (בהשוואה לקבוצת הביקורת ללא פעילות אירובית). בחלק השלישי נציע כללי ניבוי קליניים חדשים CPRs להתערבות מסוג תרגול אירובי עבור כאבי צוואר כרוניים. בחלקו האחרון של הדיון נתייחס להשפעת תרגול אירובי על כאבי ראש ממקור צווארי.

הבדלים בין שתי קבוצות ה- CPR (positive & negative) (לפני ההתערבות)

בהסתמך על ממצאי בדיקה פיזיקלית ומילוי שאלונים, המשתתפים במחקר הנוכחי חולקו לשתי קבוצות עיקריות, מטופלים שענו על כללי הניבוי של Hanney ועמיתיו (2013) (10), ה- CPR positive ומטופלים שלא ענו על כללי ניבוי אלו, ה- CPR negative.

בטרם ההתערבות, נוסף על ההבדלים המקוריים (ע"פ Hanney ועמיתיו (2013) (10) בין שתי קבוצות ה-CPR (פירוט הקריטריונים נתן בפרק (2.5.2)), במחקר הנוכחי נמצאו עוד מספר הבדלים, שהם: בהשוואה לקבוצת ה- CPR positive, תלונות על משך זמן כאב ארוך יותר, כאבי ראש ו- Referral Pain נמצאו יותר במטופלים בקבוצת ה- CPR negative. כמו כן ערכי DNF-Endurance Test נמצאו נמוכים יותר בקבוצה זו לעומת קבוצת ה- CPR positive. כלומר, מטופלים בקבוצת ה- CPR negative התלוננו על סימפטומים קשים יותר. בנוסף, מטופלים בקבוצת CPR negative מנהלים אורח חיים ישבני לעומת מטופלים מקבוצת CPR positive.

הבדל בין קבוצת ה- CPR positive לבין שתי קבוצות ה- CPR negative (לאחר ההתערבות)

הבדל בין שתי קבוצות ה- CPR (positive & negative) בקבוצת הביקורת (ללא פעילות אירובית)

השערת המחקר אשר התבססה על מחקרם של האני ועמיתיו (פירוט הקריטריונים נתן בפרק (2.5.2) הטוענת כי מטופלים בקבוצת ה-CPR positive ביקורת יגיבו טוב יותר לתכנית לטיפול המבוססת על תרגילי צוואר ספציפיים לעומת מטופלים בקבוצת ה-CPR negative ביקורת בסיום טיפול, וגם חצי שנה לאחר סיום הטיפול, לא אוששה. אמנם כי בבדיקה פיזיקלית לאחר הטיפול נמצאו הבדלים מסוימים בין הקבוצות לטובת קבוצת ה- CPR positive ביקורת, לא נמצא הבדל במידת ההצלחה בטיפול (GROC) ובמידת הכאב בין קבוצת ה- CPR positive ביקורת לבין קבוצת ה- CPR negative ביקורת.

אנו מציעים כי הסתירה בין ממצאנו זה לממצאיהם של האני ועמיתיו מתיישבת כאשר נלקח בחשבון גורם אינטנסיביות התרגול בבית. בעוד שבמחקרם של האני ועמיתיו לא נלקח בחשבון גורם זה, במחקר הנוכחי לאחר שנמצא אכן הבדל בין שתי קבוצות ה- CPR, כך שמטופלים בקבוצת ה- CPR positive השתפרו יותר ממטופלים בקבוצת ה- CPR negative, נבדק גורם אינטנסיביות התרגול הספציפי לצוואר. נמצא כי הבקרה על התרגול בטלה את ההבדל בין שתי קבוצות ה- CPR. **מטופלים שתרגלו יותר השתפרו יותר ללא קשר לחלוקה של CPR**. ממצא זה תומך בממצאי מטא אנליזה של O'Riordan וחבריו (2014) אשר קבעו כי סוג, תדירות ועוצמה

של התרגול הם גורמים קריטיים בקביעת אפקטיביות הטיפול (195). כמו כן, על מנת להשיג תוצאות לטווח ארוך דרוש תרגול בתדירות של שלוש פעמים בשבוע. בנוסף, מחקרים מצאו כי תרגול של חיזוק בתדירות של פעמיים בשבוע היה אפקטיבי לשיפור תפקוד בחולים עם כאבי צוואר כרוניים לא ספציפיים (83,165,166).

במחקר הנוכחי אחוז ההצלחה בקרב מי שתרגלו היה גבוה מאחוז ההצלחה בקרב מי שלא תרגלו, בשלוש נקודות הזמן (סיום טיפול, אחרי 3 ו- 6 חודשים). בקרב כלל המשתתפים במחקר, נמצא כי 66% מהמשתתפים אשר תרגלו סווגו כהצלחה, לעומת רק 40% מקרב מי שלא תרגל.

הבדל בין שתי קבוצות ה- CPR (positive & negative) בקבוצת המחקר (עם פעילות אירובית)

השערת המחקר הטוענת כי מטופלים בקבוצת ה-CPR positive אירובי יגיבו טוב יותר לתכנית לטיפול המבוססת על תרגילי צוואר ספציפיים לעומת מטופלים בקבוצת CPR negative אירובי בסיום טיפול, וגם חצי שנה לאחר סיום הטיפול, גם לא אוששה. גם השערה זו למעשה התבססה על מחקרם של האני וחבריו כיון שהחלוקה ל- CPR הייתה מבוססת על כללי הניבוי במחקרם וההנחה הייתה כי מי סווג כ- CPR חיובי ישתפר יותר ממי שסווג כ- CPR שלילי בעקבות תרגול ספציפי לצוואר.

לסיכום, השערות המחקר שהסתמכו על תוצאות מחקרם של האני ועמיתיו לא אוששו הן בטווח הקצר והן בטווח הארוך. כלומר, לא היה הבדל בדווח על ההצלחה בטיפול (ע"פ GROC) ובמידת הכאב (VAS) בין שתי קבוצות ה- CPR, החיובית והשלילית הן בקבוצת הביקורת והן בקבוצת האירובית.

קבוצת ביקורת (תרגול ספציפי לצוואר, ללא פעילות אירובית)

כללי ניבוי קליניים חדשים לזיהוי מטופלים עם כאבי צוואר כרוניים אשר יגיבו טוב יותר לטיפול באמצעות תרגול ספציפי לצוואר

לאחרונה, פורסמה סקירת ספרות סיסטמתית של Kelly ועמיתיה (2017)(196) בנוגע לכללי ניבוי קליניים לטיפול בכאבי צוואר, אשר מציינת כי כללי ניבוי אלו של Hanney ועמיתיו (2013) (10) עדיין לא תוקפו. יש צורך לאמת את התוצאות באמצעות תיקוף, כדי להבטיח שתוצאות דומות משוכפלות באוכלוסייה שונה של חולים (64,65). יתכן שחלק מהמשתנים המנבאים שעלו בשלב הפיתוח, הופיעו במקרה (66).

תוצאות המחקר הנוכחי לא מצאו הבדלים מובהקים בדיווחים על ההצלחה בטיפול (GROC), ורמת הכאב (VAS) בין שתי קבוצות ה- CPR החיובית והשלילית. ממצאים אלו הובילו אותנו לחפש כללי ניבוי קליניים חדשים לניבוי הצלחה בטיפול המבוסס על תרגול ספציפי לצוואר, כאמור, בקבוצת הביקורת (ללא פעילות אירובית) בלבד. זאת לאור העובדה כי גם Hanney ועמיתיו (2013) (10) עצמם לא הצליחו לתקף את כללי הניבוי שהציעו בבדיקה בטווח הארוך, לאחר שישה חודשים.

לפיכך, המחקר הנוכחי ניסה לאפיין את הנבדקים שהצליחו בטיפול לעומת אלו שלא הצליחו בטיפול ואף מצא כללי ניבוי קליניים חדשים אחרים להצלחה בטיפול המבוסס על תרגול ספציפי

לצוואר. **בניתוח מודל הרגרסיה נמצאו שלושה מנבאים להצלחה בטיפול והם: (1) זמן מתחילת הכאב – קטן או שווה ל- 6 חודשים (2) ללא - כאב ראש. (3) shoulder Protraction חיובי.** שלושת המנבאים הללו, נמצאו **תקפים הן בטווח הקצר והן בטווח הארוך, 6 חודשים מסיום הטיפול.**

שלושת הכללים המנבאים החדשים של המחקר הנוכחי נבדקו בשני שלבים:
בטווח הקצר (בסיום טיפול), כאשר נכחו שניים משלושה המנבאים המובהקים, הסיכוי להצלחה בטיפול במצב זה עמד על 76%, כאשר נכחו כל שלושה המנבאים הסיכוי להצלחה בטיפול עמד על 86%. נוכחות של שלושה המנבאים יכולה להיחשב כחלופה היעילה ביותר לניבוי שיפור במדד GROC וזאת לאור הטווח המצומצם של רווח הסמך (CI) במצב של שלושה מנבאים.
בטווח הארוך, שלושת המנבאים שהוגדרו במחקר הנוכחי, בסיום טיפול, נשארו תקפים גם לאחר 6 חודשים. הסיכוי להצלחה לאחר 6 חודשים, בנוכחות שניים משלושת המנבאים, נמצא 62%. הסיכוי להצלחה בנוכחותם של כל שלושה המנבאים, נמצא 71%. נוכחות של שניים משלושת המנבאים יכולה להיחשב כחלופה היעילה ביותר לניבוי שיפור במדד GROC לאחר 6 חודשים בקבוצת הביקורת. נבחר המצב של שני מנבאים עקב הטווח הרחב ביותר של מטופלים שהוא מאפשר.

שלושת המנבאים:

הנוכחות של shoulder Protraction זוהתה במודל הרגרסיה כמנבאת הצלחה בטיפול עם תרגול ספציפי לצוואר. אף לאחר 6 חודשים מנבא זה נמצא תקף. הוא גם כלל ניבוי מקורי במחקר של Hanney ועמיתיו (2013) (10), מה שיכול להצביע על היותו מנבא חזק. יתרה מזאת, זהו כלל הניבוי היחיד שקשור לבדיקה הפיזיקלית. הסבר אפשרי לממצא זה, כשבעים אחוזים ממשפתי המחקר הנוכחי היו עם קיצור בשרירי ה-Pectoralis. התרגול במחקר הנוכחי כלל מתיחות לשרירי ה-Pectoralis. המטופלים אשר התמידו בתרגול הציגו שיפור ביציבתם. יציבה לא טובה נמצאה קשורה לכאבי צוואר (38,197).

העדר תלונות על כאבי ראש Cervicogenic Headache זוהתה במודל הרגרסיה כמנבא להצלחה בטיפול עם תרגול ספציפי לצוואר. ממצא דומה נמצא במחקר פרוספקטיבי של Hoving ועמיתיו (2004) אשר חקר גורמים מנבאים פרוגנוזה לא טובה בטיפול בכאב צוואר כרוני במשך תקופה של 12 חודשים, נוכחות כאב ראש זוהתה כגורם פרוגנוסטי שלילי בטיפול בכאבי צוואר כרוניים (26)
זמן מתחילת הכאב – קטן או שווה ל- 6 חודשים זוהתה במודל הרגרסיה כמנבא להצלחה בטיפול עם תרגול ספציפי לצוואר. ממצא דומה נמצא גם במחקרם של Hoving ועמיתיו (2004) אשר מצאו כי בטווח הארוך, זמן מתחילת כאב- ארוך יותר, היה גורם מנבא לפרוגנוזה גרועה יותר בטיפול בכאבי צוואר כרוניים (26).

השוואת ממצאי המחקר הנוכחי עם כללי הניבוי של Hanney ועמיתיו

למעשה, גם המחקר הנוכחי מצא הבדל בין שתי קבוצות ה-CPR. לכאורה, בדומה למחקרם של האני ועמיתיו, מטופלים בקבוצת ה-CPR positive השתפרו יותר ממטופלים בקבוצת ה-CPR negative. אולם לאחר שבדקנו את גורם אינטנסיביות התרגול בבית, נמצא כי הבקרה על

התרגול ביטלה את ההבדל בין שתי קבוצות ה-CPR. כאמור, מטופלים שתרגלו יותר השתפרו יותר ללא קשר לחלוקה של CPR. ממצא זה תואם את ממצאי מחקרים קודמים (83,165,166,195). נראה כי הסבר זה מקבל משנה תוקף לאור העובדה כי גם האני ועמיתיו עצמם לא הצליחו לתקף את כללי הניבוי שהציעו בבדיקה בטווח הארוך, לאחר שישה חודשים. אנו מציעים כי יתכן שהסיבה להבדל בממצאיהם של האני וחבריו בין הטווח הארוך לקצר נעוצה בכך שהתרגול במחקרם נעשה לאורך תקופת המחקר, כלומר בטווח הקצר (שישה שבועות), ואילו בטווח הארוך לא נעשתה בקרה על התרגול. גם במחקר הנוכחי, הנבדקים תרגלו בתדירות של פעמיים עד 3 פעמים בשבוע. שיעור התרגול פחת עם הזמן מ- כ-80% שתרגלו בסיום טיפול לכשליש בסוף תקופת המעקב, לאחר חצי שנה. יתכן כי ממצאיהם של האני ועמיתיו בטווח הקצר לא הצליחו לכשתחזר בטווח הארוך, מאחר שהיו קשורים בתרגול ולא בהבדל בכללי הניבוי. כלומר, בטווח הקצר ההבדל בין הקבוצות ככל הנראה היה נעוץ בכך שמטופלי CPR positive שהיו פחות מוגבלים ($NDI \leq 18$) ופחות חרדים מתנועה ($FABQ \leq 15$) (10), תרגלו בתדירות ובעוצמה גבוהים יותר לעומת מטופלי CPR negative. אף במחקרנו מה שנראה היה תחילה כהבדל בין שתי קבוצות CPR בשל כללי הניבוי השונים, התברר במבחנים הסטטיסטיים בהמשך כנעוץ בהתמדה בתרגול ולא בכללי הניבוי.

בנוסף, יש לזכור כי מתקיים שוני בהגדרת משתני התוצאה בין מחקרם של האני ועמיתיו לבין המחקר הנוכחי. במחקר הנוכחי ערך GROC שהגדרנו בעזרתו את ההצלחה בטיפול היה (+5) "שינוי משמעותי לטובה" בעוד שהאני ועמיתיו הגדירו הצלחה בטיפול כערך GROC של (+4) "שינוי בינוני לטובה". זאת אומרת, שהמחקר הנוכחי הקשה את הקריטריונים להצלחה בטיפול, וזאת בהסתמך על הגדרות של מחקרים קודמים (69,71). מחקרים נוספים שבדקו כללי ניבוי קליניים בטיפול בכאבי צוואר אף הגדירו (+6) ב-GROC כהצלחה בטיפול (68,70).

משתנים הקשורים להצלחה בטיפול (אם כי אינם מנבאים) בקבוצות הביקורת ללא פעילות אירובית

בסיום טיפול, נוסף לשלושת המשתנים המנבאים במחקר הנוכחי, נמצאו עוד 4 משתנים הקשורים להצלחה בטיפול (אם כי אינם מנבאים) בשתי קבוצות הביקורת והם:

(1) $NDI \leq 17/50$, (2) $FABQ-PA \leq 13$, (3) **כאבי גב תחתון**, (4) **ישיבה של יותר מ-5 שעות ביום**.

למעשה, שניים מתוך ארבעת המשתנים הקשורים להצלחה בטיפול, נמצאו כגורמים מנבאים מקוריים במחקרם של Hanney ועמיתיו (2013) (10) הם (פירוט הקריטריונים נתן בפרק (2.5.2)):

(1) $NDI \leq 17/50$ (במחקרם של Hanney ועמיתיו (2013) (10) ערך זה היה $NDI \leq 18/50$)

(2) $FABQ-PA \leq 13$ (במחקרם של Hanney ועמיתיו (2013) (10) ערך זה היה $FABQ-PA \leq 15$).

(1) $NDI \leq 17/50$ פירושו מטופלים עם רמות נמוכות של מוגבלות, גם Fritz ועמיתיו (2007) (198) מצא כי מטופלים עם $NDI < 14.9/50$ הפיקו תועלת גדולה יותר מתרגול מה שתומך

בתוצאות המחקר הנוכחי ומצביע על עקביות בתוצאות. נראה כי מוגבלות נמוכה יותר מאפשרות תרגול מיטבי יותר.

(2) $FABQ-PA \leq 13$, נמצא קשר בין הצלחת הטיפול לערך נמוך בשאלון חרדה והימנעות מתנועה. כלומר, רמות נמוכות יותר של פחד והימנעות מתנועה קשורות להצלחה בטיפול. גם כאן סביר להניח כי התרגול יעיל יותר כאשר ישנה פחות חרדה מתנועה. George ועמיתיו (2001) מצאו קשר בין מוגבלות תפקודית לבין שאלון FABQ-PA (107). ניתן לכן להניח כי FABQ נמוך מאפשר יותר תנועות ותרגול.

(3) נוכחות כאבי גב תחתון כקשורה לאי הצלחה בטיפול- במחקר הנוכחי, אשר כלל נבדקים עם כאבי צוואר כרוניים נמצאה שכיחות גבוהה במקביל של כאבי גב תחתון וכאבי כתף 35% ו-40% בהתאמה. שכיחות גבוהה זו של כאבים באזורים שונים בגוף בקרב המתלוננים על כאבי צוואר כרוניים, תומכת בממצאי מחקרים קודמים של Juul-Kristensen ועמיתיו (2006) ו-Hagen ועמיתיו (2006) (199,200). מחקרם של Anderson ועמיתיו (2010) (85) אשר בדק יעילות טיפול בכאבים ממקור מערכת שריר שלד וכאב ממקור צווארי הראה כי בקרב הנשים, 53% מהנבדקות התלוננו על כאבי צוואר, 43% מהן סבלו בנוסף מכאבי גב תחתון ו-36% מהן סבלו בנוסף מכאבי כתף. שני השיעורים האחרונים נמצאו די דומים לשיעורים שנמצאו במחקר הנוכחי. מחקרם של Anderson ועמיתיו (2010) (85) בדומה למחקר הנוכחי מחזק את הקשר החיובי שנמצא בין כאבי צוואר לכאב באזורים אחרים של הגוף.

היסטוריה של כאבי גב תחתון נמצאה כגורם סיכון לכאבי צוואר (32,39,40,201) Hill ועמיתיו (2004) חקרו את הגורמים המנבאים כאבי צוואר ממושכים, מעל 12 חודשים: אחד המאפיינים הבסיסיים אשר ניבאו כאבי צוואר מתמשכים היה תלונות על כאבי גב תחתון (OR=1.6)(156). באשר לשיעורי ההצלחה בטיפול, המחקר הנוכחי מצא כי אלו היו נמוכים יותר בקרב מטופלים שדווחו במקביל על כאבי גב תחתון. ממצא זה תומך בממצאי מחקרם של Hoving ועמיתיו (2004), בו נוכחות כאבי גב תחתון זוהתה כגורם המנבא פרוגנוזה גרועה בטיפול בכאבי צוואר כרוניים (26).

כפי שנציג בהמשך הדיון, נקודה מעניינת לציון היא שכאשר הוספנו פיג אירובית לטיפול, גורם זה (נוכחות כאבי גב תחתון) לא נמצא יותר כגורם הקשור לאי הצלחה בטיפול. יתכן, כי במחקר הנוכחי, הוספת פעילות גופנית אירובית לטיפול השפיעה גם על כאבי הגב התחתון. פעילות גופנית אירובית נמצאה אכן במחקרים קודמים כיעילה בטיפול בכאבי גב תחתון (78,79). **(4) ישיבה של יותר מ-5 שעות ביום כקשורה לאי הצלחה בטיפול**- ישיבה של יותר מ-5 שעות ביום נמצאה במחקר הנוכחי כקשורה לאי הצלחה בטיפול בעזרת תרגול ספציפי לצוואר בלבד. זאת אומרת, מטופלים המנהלים אורח חיים סדנטרי (ישבני) סיכוייהם להצליח בטיפול בעזרת תרגול צוואר ספציפי בלבד נמוכים יותר.

במחקר הנוכחי כ-50% מכלל הנבדקים מבצעים את עבודתם בישיבה ומבלים מעל 5 שעות ביום בישיבה. אורח החיים המודרני המתאפיין בפעילויות סדנטריות רבות, בעיקר ישיבה מול מחשב, הביא לעלייה מתמדת בשכיחות של כאבי צוואר (200).

לאחרונה, מחקרים רבים שבדקו תכניות התערבות בקרב עובדי משרד מצאו כי התלונות הנפוצות ביותר בקרבם היו תסמינים של כאב באזור צוואר - כתף (202-204). אורח חיים

סדנטרי הינו הסיבה המרכזית לירידה בזרימת הדם בגידים והוא ככל הנראה אחראי באופן חלקי למספר הגבוה של בעיות גידים בקרב אנשים עם אורח חיים לא פעיל העשוי להשפיע על כאבי צוואר וכתף (205). כמו כן, Bau ועמיתיו (2017) מצאו כי דופק זרימת הדם (pulsatile blood flow) ברקמות פגועות היה נמוך יותר בקרב עובדים סדנטריים אשר סבלו מכאבים ממושכים באזורים שונים (206).

יתכן כי אנשים המנהלים אורח חיים סדנטרי בעבודתם נפגעים יותר באזור צוואר – כתף (המצויים במצב סטטי) כתוצאה מזרימת דם מופחתת לאזור. Anderson ועמיתיו (2010) הדגישו את החשיבות של טיפול להפחתת כאב באזורים אחרים של הגוף כמיעל את הטיפול בכאבי צוואר (בהשוואה לטיפול ממוקד בצוואר בלבד) בקרב עובדי משרד (85). יתכן שהפעלת אזורים שונים בגוף משפרת את זרימת הדם בשרירי הצוואר. כך נמצא במספר מחקרים אשר הראו כי פעילות כללית של הגוף מובילה לשיפור בזרימת הדם של העורקים בשרירים שאינם מעורבים באימון הספציפי. לדוגמא, נמצא כי אימון שנועד לגפיים התחתונות (אופני כושר נייחים - Bicycle Ergometer), שיפר את הרחבת כלי הדם בשרירי הזרוע (93,94). כפי שנציג בהמשך הדיון (בדומה לממצאנו לגבי כאבי גב תחתון) נקודה מעניינת לציון היא שכאשר הוספנו פ"ג אירובית לטיפול, גורם זה (אורח חיים סדנטרי) לא נמצא יותר כגורם הקשור לאי הצלחה בטיפול.

קבוצת המחקר האירובית (תרגול ספציפי לצוואר ופעילות אירובית)

פעילות גופנית אירובית כתוספת לטיפול המבוסס על תרגילים לצוואר

בשנים האחרונות גוברות ההוכחות המצביעות על כך שפ"ג אירובית יעילה כמעט בכל תחומי הבריאות (13). לאור היתרונות וההשפעות הרבות של פ"ג אירובית על הבריאות, הרציונל העומד בבסיס המחקר הינו, כי פ"ג אירובית יעילה גם בטיפול בכאבי צוואר כרוניים. בעוד שעיסוק מועט בפעילות גופנית בשעות הפנאי נמצא קשור להופעת כאבים בגוף כגון כאבי גב תחתון וכאבים אחרים במערכת שריר שלד (207,208). ממצאי מחקרים אשר עסקו ספציפית בכאבי צוואר לא היו עקביים (32,115). Shuval ועמיתיו (2005) מצאו קשר חיובי בין אי עיסוק פעילות גופנית לבין תסמינים של צוואר וכתף (81) במחקרם נמצא כי סיכוייהם של עובדים לא פעילים לדווח על תסמינים בצוואר / כתף גבוהים פי שלושה בהשוואה לעמיתיהם הפעילים לפתח כאבי צוואר ממושכים, אך במחקרם של Palmlöf (2016) וחבריה, פעילות גופנית לא נמצאה כמשפיעה על הפרוגנוזה במטופלים עם כאבי צוואר (209). אי-הוודאות בסוגיה זו, באשר לשאלה האם פעילות גופנית בשעות הפנאי היא בעלת חשיבות בניהול הטיפול בכאבי צוואר, מעידה על הצורך במחקרים נוספים בנושא. השערת המחקר העיקרית שלנו הטוענת כי פעילות גופנית אירובית תגדיל את הצלחת הטיפול במטופלים עם כאבי צוואר כרוניים **בטווח הקצר, אוששה במידה חלקית**. בעוד שבחלק מהבדיקות האובייקטיביות והשאלונים נמצא שיפור גדול יותר בקבוצה האירובית לעומת הקבוצה ללא פעילות אירובית, בדיווח העצמי המסכם הצלחת הטיפול (ע"פ שאלון GROC) לא נמצא הבדל בין הקבוצות.

לעומת זאת, **בטווח הארוך ובטווח הבינוני השערת המחקר אוששה**. שיעור ההצלחה בטיפול היה גבוה יותר בקבוצה האירובית לעומת הקבוצה ללא פעילות אירובית, הן בטווח הבינוני והן בטווח

הארוך, לאחר 3 ו-6 חודשים מסיום הטיפול. בקבוצה האירובית חלה עלייה בהצלחה בטיפול בין סיום הטיפול לבין 3 חודשים ועלייה נוספת בין 3 לבין 6 חודשים. לעומתה, בקבוצת הביקורת ללא פעילות אירובית חלה ירידה בהצלחה בטיפול בין סיום הטיפול לבין 3 חודשים ולא חל שינוי נוסף בין 3 לבין 6 חודשים. כמו כן, בקבוצה האירובית חלה ירידה ברמת הכאב בין סיום טיפול לבין 3 חודשים וירידה נוספת בין 3 לבין 6 חודשים. לעומתה, בקבוצת הביקורת חלה ירידה בכאב בין תחילת הטיפול לבין סיומו, אך הייתה התייצבות לאחר מכן ברמת הכאב: בין סיום הטיפול לבין 3 חודשים ובין 3 חודשים לבין 6 חודשים. **אף בקרה על אינטנסיביות התרגול (הספציפי לצוואר) הותירה את ההבדלים בין הקבוצות.** כמו כן, ככל שבוצע אימון אירובי ממושך יותר, גבר הסיכוי להצלחה בטיפול לאורך זמן.

הסבר אפשרי להשפעתה של פעילות גופנית אירובית על ההצלחה בטיפול מקבל חיזוק ממחקרים שכבר הוכיחו את ההשפעה האנלגטית הפיזיולוגית של פעילות גופנית אירובית על כאב. פי"ג אירובית ותרגילי התנגדות גורמים לגירוי אנדוגניים (Endogenous) ביו אקטיביים הפועלים דרך "Opioid & Nonopioid Mechanisms" שיש להם השפעה מודולרית על "nociception" ובכך היא מרפאת תהליכים דלקתיים ומורידה את רמת הכאב(86,87). למעשה פעילות גופנית אירובית משנה גורמים מולקולריים (Mitochondrial Biogenesis) (88) ובכך משפרת את הסיבולת של השריר ומורידה כאב. Rozendal ועמיתיו (2014), מצאו כי עליה בכאבים בשריר הטרפזיוס בצוואר, מלווה בעליה בפעילות המטבולית האנאירובית בשרירים(92). כמו כן, אימון אירובי של השריר משפר את כושר החמצון והקפילריזציה (muscle capillarization) של סיבי השריר(90).

שכן Bau ועמיתיו (2017) הוכיחו כי ככל שעוצמת הכאב ברקמה חזקה יותר כך זרימת הדם בה פחותה יותר(206). מאחר ופי"ג אירובית משפרת את זרימת הדם גם בשרירים שאינם מעורבים ספציפית באימון (93,94). יתכן שהירידה ברמת הכאב, היא תוצאה של השיפור בזרימת הדם לשרירים הפגועים, כולל שרירי הצוואר העמוקים אשר בהמשך נסביר את מרכזיותם בתפקוד התקין של הצוואר. כמו כן, פי"ג אירובית מעלה את רמת ה- β -אנדורפיין בדם(95), גורמת לשינויים ברמת הכאב, משפרת את מצב הרוח (76), ולפיכך מורידה את רמת החרדה מתנועה וגורמת לשיפור בתפקוד.

ממצאי המחקר תומכים בתוצאות מחקרים אחרים אשר בדקו השפעת פי"ג אירובית על מערכת השריר שלד. פעילות גופנית סדירה נמצאה קשורה לשכיחות נמוכה יותר של כאבים כרוניים במערכת השלד-שריר (77). כמו כן, פי"ג אירובית הוכחה כיעילה בטיפול בכאבים בעמוד שדרה תחתון (78,80,210). מטה-אנליזה של Meng & Yue (2015) מספקת ראיות מהימנות כי פעילות אירובית למטופלים הסובלים מכאבי גב תחתון כרוניים יעילה בהפחתת כאב ושיפור התפקוד הפיזי והפסיכולוגי של החולים (79).

במחקרנו נמצא כי שיעור ההצלחה בטיפול היה גבוה יותר בקבוצה האירובית לעומת קבוצת הביקורת **בטווח הבינוני והארוך בלבד**, ולא בטווח הקצר. הסבר אפשרי לתוצאה זו נמצא בממצאי מחקרים קודמים אשר הוכיחו כי השיפור בתצרוכת חמצן מרבית לאחר אימון אירובי מתרחש עם הזמן. מחקרים של Kim ועמיתיו (2014) הראה כי אימון אירובי בעצימות בינונית במשך 3 פעמים בשבוע הוביל לשיפור משמעותי בתצרוכת החמצן המרבית רק לאחר חצי שנה של אימון אירובי. העלייה בתצרוכת החמצן לאחר 6 חודשים הייתה פי 3 מזו שהתרחשה לאחר 6

שבועות(99). אפשר לשער כי יתרונותיה של הפעילות האירובית ניכרים עם העלייה בתצרוכת החמצן המרבית, וזהו הגורם להצלחת הטיפול בטווח הארוך לעומת הקצר. חשיבותה של תוצאה זו טמונה במסקנה שעולה ממנה והיא שפ"ג אירובית משפיעה על תוצאות הטיפול בטווח הבינוני והארוך, הן בהצלחה בטיפול והן ברמת הכאב. כלומר מטופלים צריכים להתמיד בפעילות לאורך זמן על מנת לקבל תוצאות. לא ניתן להשוות מסקנה זו לידע הקיים בספרות, שכן לא ידוע לנו על מחקר אחר שבדק את שאלת המחקר שלנו או השתמש במתודולוגיה דומה.

סקירת ספרות: אימון אירובי כחלק מתכנית ההתערבות בכאבי צוואר

מחקרם של Ylinen ועמיתיו (2003), מצאו כי לאחר מעקב של שנה, מטופלים שבצעו תרגילי חיזוק ומתיחות לצוואר עם המלצה לפעילות אירובית השתפרו יותר ברמת הכאב והתפקוד ממטופלים שבצעו תרגילי מתיחות בלבד עם המלצה לפעילות אירובית(83). מחקר זה מדגיש את חשיבות החיזוק הספציפי לשרירי הצוואר בהצלחת הטיפול בכאבי צוואר אולם שאלת חשיבותו של התרגול האירובי למעשה לא נבדקה. הפעילות האירובית במחקר הייתה בגדר המלצה בלבד ללא מעקב, וכן לא התקיימה קבוצת ביקורת ללא פעילות אירובית (83). בשלב התכנון של המחקר הנוכחי נלקח בחשבון ממצא זה של חשיבות החיזוק הספציפי לשרירי הצוואר ואכן ניתן לכל קבוצות המחקר.

מחקרים נוספים, כגון זה של Conley (1997) ועמיתיו (84), ו-Anderson (2008) ועמיתיו(82) אשר השוו תרגול הכולל חיזוק ספציפי לצוואר לעומת תרגול אירובי (אופני כושר ניחים) או חיזוק ספציפי לצוואר לעומת תרגול כללי נגד התנגדות "general fitness"(84), הראו כי תרגול ספציפי לשרירי הצוואר היה יעיל יותר לחיזוק שרירי הצוואר לעומת אימון כללי. חשוב לציין כי המחקר של Conley ועמיתיו (1997) בוצע על 22 נבדקים בלבד, ואשר מלכתחילה היו ללא כאבי צוואר(84). כלומר מחקרם שונה מהמחקר הנוכחי הן באוכלוסייה הנבדקת, הן בשאלה המחקר, והן בסוג התרגול. במחקרם של Anderson ועמיתיו (2008) היה מדגם קטן יחסית של נבדקים אקוטיים, כאשר קבוצת האימון האירובי כללה רק 16 נבדקים (82). המחקר הנוכחי, כפי שהזכרנו לקח את ממצאם בחשבון ולכן כל הנבדקים במחקר קבלו תרגילי חיזוק ספציפיים לצוואר. ראוי לציין כי לא כל המטופלים מגיבים לטיפול באמצעות תרגול ספציפי לצוואר(10), ולכן מטרת המחקר הנוכחי הייתה לבדוק האם האימון האירובי כתוספת לטיפול המבוסס על תרגול ספציפי לצוואר יכול לשפר מדדי תוצאה בעבור מטופלים עם כאבי צוואר כרוניים, ואם כן מה המאפיינים של אותם מטופלים. עד כה תוצאות המחקר הנוכחי העידו כי תרגול אירובי מייעל את הטיפול, מגדיל את שיעורי ההצלחה בטיפול במטופלים עם כאבי צוואר כרוניים בטווח הבינוני והארוך, לאחר שלושה חודשים וחצי שנה.

הממצאים של המחקר הנוכחי בעלי חשיבות קלינית רבת ערך, מתוך 38 נבדקים אשר סווגו כבעלי תוצאה מוצלחת בסיום הטיפול (בקבוצה האירובית), כ-90% מהם סווגו כבעלי תוצאה מוצלחת גם לאחר 6 חודשים. מה שמצביע על עמידות התוצאות לאורך זמן. בעצם, זו המטרה העיקרית של טיפול, הקטנת הסיכוי להישנות הבעיה, והפחתה במספר המקרים הכרוניים של כאבי צוואר. מטופלים המגיעים לטיפול בשל כאבי צוואר לרוב זו בעיה כרונית עבורם. כשמונים וחמישה אחוזים ממשותפי המחקר הנוכחי סבלו בעבר מכאבי צוואר, וכן, במחקר האפידמיולוגי

המקדים של המחקר הנוכחי, נוכחנו לדעת כי 75% מההפניות לפיזיותרפיה הם בשל כאבי צוואר כרוניים.

בשלב זה הוכחנו כי הוספת אימון אירובי הינה יעילה בטיפול בכאבי צוואר כרוניים, בעיקר בטוח הבינוני והארוך. מכיוון שכך, ניסינו להציע כללי ניבוי קליניים שיסייעו לזהות את מאפייני אותם מטופלים אשר תוספת האימון האירובי עבורם תגדיל יותר את סיכויי הצלחת הטיפול הן בטווח הקצר הן בטווח הארוך.

כללי ניבוי קליניים (Clinical Prediction Rules- CPRs) - קבוצה אירובית

בהתאם להשערת המחקר שלנו נמצאו כללי ניבוי קליניים לזיהוי מטופלים עם כאבי צוואר כרוניים העשויים להגיב טוב יותר לתכנית טיפול המבוססת על פעילות גופנית אירובית (כתוספת לטיפול המבוסס על תרגילים לצוואר). בניתוחי מודל הרגרסיה נמצאו שלושה מנבאים: (1) **זמן מתחילת הכאב – קטן או שווה ל-6 חודשים, (2) DNF- Endurance Test – גדול או שווה ל-18 שניות, (3) ללא-Referral Pain**. כאשר 2 מתוך 3 המאפיינים הנ"ל מתקיימים, סטטוס כלל הניבוי נחשב חיובי ושיעור ההצלחה בטיפול באמצעות תרגול אירובי עמד על ל-84%. **כללי ניבוי אלו נמצאו תקפים גם לאחר חצי שנה מתום הטיפול**. כעבור חצי שנה, הסיכוי להצלחה בנוכחות שניים משלושת המנבאים, נחשב לחיובי והוא עומד על 87% הצלחה.

שלושת כללי הניבוי

1. זמן מתחילת הכאב (Duration of symptoms) – קטן או שווה ל-6 חודשים זוהה במודל הרגרסיה כמנבא הצלחה בטיפול המבוסס על פעילות אירובית כתוספת לתרגול ספציפי לצוואר. משתנה זה זוהה כמנבא הצלחה בטיפול גם במודל הרגרסיה בקבוצת הביקורת (טיפול ספציפי לצוואר ללא פעילות אירובית). מה שיכול להצביע על היותו מנבא חזק בטיפול בכאבי צוואר לא ספציפיים. לפיכך, מטופלים הסובלים מכאב צוואר יותר מחצי שנה, טיפול באמצעות תרגול ספציפי ו/או אימון אירובי בלבד סיכויי ההצלחה בטיפול עבורם פחותים, ויתכן שהם זקוקים להתערבות נוספת (כגון מוביליזציות, מתיחות ועוד). ככלל, הגורם של "זמן מתחילת כאב- ארוך יותר" נמצא כמנבא פרוגנוזה פחות טובה בטיפול בכאבי צוואר כרוניים(26).

2. כאבי צוואר ללא-referral pain (No symptoms extending distal to the shoulder) ממצא זה מסתמך על סימון המטופל לסימפטומים מהם הוא סובל ב- "דיאגרמת הכאב ב-Body chart בעת מילוי השאלונים. כאב צוואר ללא-referral pain זוהה במודל הרגרסיה כמנבא הצלחה בטיפול עם תרגול ספציפי לצוואר ואימון אירובי. ההנחיות הקליניות של האיגוד האמריקאי לפיזיותרפיה (APTA) לטיפול בכאבי צוואר עם Referral Pain כוללות מתיחה מכנית (Mechanical Traction) בשילוב עם התערבויות נוספות כגון, מוביליזציות ותרגילי חיזוק לצוואר(67,69,211). כלומר, תכנית טיפול המבוססת על תרגול בלבד עבור נבדקים המתלוננים על כאבי צוואר המלווים ב-Referral Pain, תהיה בעלת סיכויי הצלחה פחותים יותר.

3. DNF Endurance Test גדול או שווה ל-18 שניות, זוהה במודל הרגרסיה כמנבא הצלחה בטיפול עם אימון אירובי כתוספת לתרגול ספציפי לצוואר. כלומר סיבולת שרירי צוואר עמוקים גבוהה מ-18 שניות מנבאת סיכויי הצלחה יותר טובים בטיפול המבוסס על פעילות אירובית (כ-75% מהנבדקים במחקר הנוכחי הן נשים כאשר ערך נורמלי של DNF לנשים בספרות הוא 13.7 ± 29.4 שניות) (212).

הסבר אפשרי לממצא זה, מספר מחקרים הציגו קשר בין כאבי צוואר לכוח וסיבולת של שרירי הצוואר העמוקים(139,213). ואף ירידה בכוח וסיבולת שרירי הצוואר העמוקים בקרב מטופלים עם כאבי צוואר(214,215). מבחינה אנטומית, השרירים המכופפים העמוקים (DNF - Longus Capitis & Longus Colli) קשורים באופן הדוק לחוליות הצוואריות, בעוד שלשריר ה - Sternocleidomastoid אין שום חיבורים לחוליות הצוואר(216). Longus Colli, אחד השרירים המרכזיים מבין מכופפי הצוואר העמוקים הוא אחד השרירים התומכים בחלק הקדמי של העקומה הצווארית (Cervical Lordosis Curve)(213) ומונע הגברה שלה. שרירי צוואר עמוקים חזקים הם חיוניים לשליטה על סגמנטים של הצוואר. נמצא כי סיבולת ירודה של שרירי הצוואר העמוקים נמצאת בקורלציה עם כאבי צוואר חמורים, ועם יציבה לקויה של העקומה הצווארית (214,215,217).

יתכן כי תרגול צווארי ואירובי ללא התערבות מקומית אשר תגדיל את טווח התנועה ותפחית את הכאב (דרך שחרור הספאזם השרירי והנוקשות הבין-חולייתית) אינו מספק. GONG ועמיתיו (2012) טוען כי על מנת לשפר את הסיבולת של ה-DNF חשוב להגדיל את טווח התנועה של תנועת היישור בצוואר(218). זאת כיוון שבתרגול בתוך כאב וספאזם שרירי חזק, לא מתאפשרת תנועה תקינה, ויתכן אף חיזוק שאינו רצוי של מכופפי הצוואר השטחיים המחמירים את היציבה הלקויה(153). במחקרם של Jull & Falla (2016) נמצא כי שרירי הצוואר המכופפים השטחיים (Sternocleidomastoid, Anterior Scalene) פועלים בעבודת יתר כקומפנסציה של הגוף על מנת לחפות על חולשת DNF (Longus Capitis, Longus Colli) ובכך למעשה הם מחלישים עוד יותר את מכופפי הצוואר העמוקים החיוניים לשמירה על יציבה טובה (219). יתכן כי במצבי חולשה יחסית של מכופפי הצוואר העמוקים, הם אינם מופעלים בזמן התרגול אירובי. לפיכך נראה כי במטופלים מסוג זה אין די במספר קטן יחסית של טיפולים פרטניים ו/ או בטיפול בפעילות אירובית על מנת לצאת ממעגל הכאב.

בעוד שמצאנו במחקרנו שבקבוצה האירובית חל שיפור גדול יותר בסיבולת שרירי הצוואר העמוקים לעומת קבוצת הביקורת, יתכן כי שיפור זה לא התרחש בקרב הנבדקים בעלי הסיבולת הנמוכה מאד (פחות מ 18 שניות) שכן לא הפעילו כלל את קבוצת שרירים זו. השיפור הגדול יותר בסיבולת שרירי הצוואר העמוקים בקבוצה האירובית נתמך במחקרים קודמים שהוכיחו כי אימון אירובי משפר סיבולת. מחקרם של Hickson ועמיתיו בדק תרגילי התנגדות ספציפיים כגורמים אפשריים לעלייה בסיבולת השריר (עבור שריר Quadriceps) בהשוואה לאימון אירובי, הכולל אופניים ומסילת הליכה חשמלית. לאחר האימונים, זמן הסיבולת של השריר עלה באופן משמעותי באימון האירובי, ב- 47% תוך כדי רכיבה על אופניים, וב- 12% לאחר הריצה על מסילת הליכה חשמלית. לאחר אימון של חיזוק (תרגילי התנגדות), לא נמצאו הבדלים משמעותיים בערכי סיבולת השריר(220). הוכח כי אימון אירובי משפיע גם על השרירים שאינם מעורבים ישירות בפעילות ומשפר את זרימת הדם בהם(93,94). בדרך זו, יתכן שגם הסיבולת של שרירי הצוואר גדלה יותר בפעילות אירובית, כפי שנמצא במחקר הנוכחי, בו התקיים שיפור מובהק יותר בסיבולת שרירי ה-DNF בקבוצה האירובית לעומת הקבוצה ללא פעילות אירובית.

בשנים האחרונות קיימת מגמה הטוענת כי אין קשר בין יציבה לקויה והמשמעות הקלינית שלה במטופלים עם כאבי צוואר (221), המחקר הנוכחי בדק מראש רק נבדקים עם כאבי צוואר. כלומר, ייתכן כי באוכלוסייה הכללית קיימים אנשים עם ממצאי יציבה לקויה דומים אך הם אינם מתלוננים על כאבים אלו.

ארבעה משתנים נוספים שנמצאו קשורים להצלחה בטיפול אירובי (אם כי אינם מנבאים)

בסיום טיפול נמצא קשר בין תוצאה מוצלחת בטיפול לבין משתנים נוספים: (1) $FABQ-PA \leq 12$ (2) $NDI \leq 15$ (3) $VAS \leq 7$ (4) **ROM neck extension** – גדול או שווה ל- 47 מעלות.

(1) FABQ-PA ≤ 12 - נמצא כי רמות נמוכות של פחד והימנעות מתנועה קשורות להצלחה בטיפול. מחקרים קודמים הראו כי חרדה והימנעות מתנועה בשל כאב, מצביעות על קשר חיובי בין כאבי צוואר כרוניים לירידה בפעילות גופנית. נבדקים הסובלים מכאבי צוואר כרוניים, היו פחות פעילים גופנית (101,102,106). Netherhand ועמיתיו (2004) מדווחים על קורלציה חיובית בין פחד מתנועה למוגבלות תפקודית כרונית (105).

(2) $NDI \leq 15$ ו $VAS \leq 7$, כאב בעוצמה נמוכה ורמות מוגבלות נמוכות, נמצאו קשורים אף הם להצלחה בטיפול. מחקרים קודמים מצאו כי מטופלים עם NDI נמוך בעלי פרוגנוזה טובה יותר להצלחה בטיפול המבוסס על תרגול (198). כמו כן, ההנחיות הקליניות של המחלקה האורתופדית של האגודה האמריקנית לפיזיותרפיה (APTA) מצהירות כי טיפול באמצעות תרגילי חיזוק לשרירי הצוואר, שיפור סיבולת ותרגילים אירוביים הינו טיפול מתאים למטופלים הסובלים מכאבי צוואר כרוניים עם כאב בעוצמה נמוכה (VAS), עם הגבלה קלה יחסית בתפקוד (NDI) וללא הקרנה (Referral Pain) או לחץ על שורש עצב (67). הנחיות אלו תואמות את ממצאי המחקר הנוכחי, דבר המצביע על עקביות בתוצאות.

(4) Active ROM Neck Extension, גדול או שווה ל- 47 מעלות נמצא כגורם הקשור להצלחה בטיפול המבוסס על תרגול אירובי כתוספת לטיפול המבוסס על תרגול ספציפי לצוואר (טווח תנועה נורמלי של extension מקובל בספרות הוא 60°).

סקירת ספרות סיסטמתית של Snodgrass ועמיתיו (2014) מצביעה כי טווח תנועה מוגבל בצוואר נמצא קשור לתוצאות שליליות בטיפול, בעוד שטווח תנועה גדול יותר מזוהה עם תוצאות חיוביות בטיפול (222). במקביל, מחקרים מצביעים על קשר בין יציבה עם Forward head לירידה בסיבולת וכוח DNF (218,223). במחקר הנוכחי, לפני ההתערבות, כ- 87% מכלל הנבדקים היו עם יציבה של Forward Head וכ- 70% מהם בסיומו. Gong (2012) ועמיתיו מצאו כי Forward Head גורם לירידה בטווח האקסטנציה של הצוואר ובירידה בסיבולת שרירי ה-DNF. ככל שסיבולת שרירי הצוואר העמוקים ה-DNF נמוכה יותר, טווח ה-Extension בצוואר קטן יותר ולהפך (218). נראה כי קשר זה בין סיבולת שרירי הצוואר העמוקים לטווח Extension בצוואר מתיישב עם ממצאינו במחקר הנוכחי, כאשר שני גורמים אלו (טווח Extension וסיבולת שרירי ה-DNF גדולים יותר) נמצאו כמקושרים להצלחת הטיפול האירובי. בנוסף לכך, נמצא כי ככל שטווח התנועה של ה-Extension קטן יותר ה-NDI גבוה יותר (218). כלומר רמת המוגבלות גבוהה יותר. ניתן להסיק מכך, כי מטופלים שטווח תנועת Extension שלהם מוגבל יותר, יהיו

ככל הנראה גם עם סיבולת וכוח שרירי צוואר עמוקים נמוכים יותר וכך גם יציבתם, פחות טובה (יציבה עם Forward Head). נראה כי לפנינו משולש של גורמים המשפיעים זה על זה ומושפעים זה מזה וכרוכים במעגל הכאב (הגבלה ביישור (Extension), סיבולת DNF נמוכה ויציבה לקויה). לפיכך נראה כי במטופלים מסוג זה אין די בפעילות אירובית כמסייעת ליציאה ממעגל הכאב. יתכן כי תרגול צווארי ואירובי ללא התערבות מקומית אשר תגדיל טווח האקסטנציה ותפחית את הכאב (דרך שחרור הספאזם השרירי והנוקשות הבין-חולייתית) אינו מספק. זאת כיוון שבתרגול בתוך יציבה לקויה, כאב וספאזם שרירי חזק, לא מתאפשרת תנועה תקינה וחיזוק הולם. ראוי להזכיר את ההבדל בין הגורמים המנבאים בתרגול הספציפי לעומת הגורמים המנבאים בתרגול האירובי הגורמים שנמצאו כמנבאים או כקשורים להצלחה בטיפול המבוסס על תרגילים ספציפיים בלבד, כגון, נוכחות כאבי ראש, כאבי גב תחתון ואורח חיים סדנטרי, כאשר הוספנו פ"ג אירובית לטיפול, גורמים אלו לא נמצאו יותר כגורמים הקשורים או מנבאים אי הצלחה בטיפול.

7.3 אימון אירובי ושאלון ה- " Work Ability Index (WAI) "

שאלון ה- WAI אשר בודק כושר תפקוד בעבודה ושימש כאחד ממשני התוצאה במחקר הנוכחי, נמצא כאן בשימוש לראשונה במחקר בפיזיותרפיה. כאבים במערכת שריר שלד נמצאו קשורים לתפקוד לקוי בעבודה (177,200). לפיכך ראינו לנכון שייבדק נתון זה, בהקשר של כאבי צוואר כרוניים. בסיום הטיפול, בקבוצה האירובית, נמצא שיפור גדול יותר לעומת קבוצת הביקורת בשאלון ה- WAI. תוצאה זו תומכת בממצאי מחקרים קודמים אשר מצאו קשר בין תפקוד בעבודה לכושר אירובי. Graafmans ועמיתיו (1998) מצאו קשר חיובי בין כושר לב ראה (אירובי) טוב יותר, הבא לידי ביטוי בצריכת חמצן מרבית VO2 max, לבין ערך שאלון ה- WAI. (224)סקירת ספרות סיסטמתית של Van Den Berg ועמיתיו (2009) הראתה קשר חיובי בין כושר עבודה לקוי עפ"י שאלון ה- WAI לבין חוסר פעילות גופנית בשעות הפנאי (225).

7.4. כאבי ראש

במחקר הנוכחי, ממצא של תלונות על כאבי ראש ממקור צווארי הסתמך על תשובת המטופל לסימפטומים מהם הוא סובל בעת מילוי השאלונים. אחד מכללי הוצאה מהמחקר היה תלונות על מיגרנה Headache Migraine.

תרגול ספציפי לצוואר ותלונות על כאבי ראש

עיון מעמיק יותר בתוצאות המחקר הנוכחי מדגיש ממצא קליני חשוב שראוי לתת עליו את הדעת. לפני ההתערבות, כשני שלישי מכלל הנבדקים במחקר דיווחו על כאבי ראש, לעומת כשליש בסיומו. הבדל אשר נמצא מובהק.

כאב ראש ממקור צווארי Cervicogenic יכול להופיע באזור אחד או יותר של הראש והוא מצב שכיח שבו נתקלים לעתים קרובות פיזיותרפיסטים בפרקטיקה קלינית במטופלים עם כאבי צוואר(226). כאב ראש Cervicogenic סווג על ידי International Headache Society (IHS) בכ- 20% מכלל כאבי ראש כרוניים חוזרים (122). במחקר הנוכחי, בסיום הטיפול כמו גם בטווח הארוך חלה ירידה מובהקת בדיווח על כאבי ראש ו- /או בתדירות הופעת כאבי ראש בקבוצות

האירוביות (CPR positive & negative), ואילו בשתי קבוצות הביקורת, ללא פעילות אירובית (CPR positive & negative) השינוי אינו מובהק.

העובדה כי כשני שליש מכלל הנבדקים במחקר דיווחו על כאבי ראש, לעומת כשליש בסיומו וכן לאחר חצי שנה, תומכת בממצאי מחקרים קודמים. מחקרים שונים מדגישים כי קיים תפקיד חשוב למתן תרגילים בטיפול בכאבי צוואר כרוניים המלווים בכאבי ראש (Cervicogenic), כאשר הכוונה בעיקר לתרגילי מתיחה וחיזוק הממוקדים באזור הצוואר והכתף (49,125,126,191). במחקרם של Jull ועמיתיו (2002) נמצא כי אימון שרירים ספציפיים הוביל לירידה בתדירות ובאינטנסיביות של כאבי ראש וכן לירידה במוגבלות התפקודית (שאלון תפקוד צוואר - NDI). (126) כמו כן, ההנחיות הקליניות של האיגוד האמריקאי לפיזיותרפיה (APTA) לטיפול בכאבי צוואר המלווים בכאבי ראש כוללים תרגילי חיזוקים ומתיחות לשרירי הצוואר (67). נתונים אלו אינם מתיישבים לכאורה עם תוצאות המחקר הנוכחי אשר לא הצליחו לשחזר את הצלחת הטיפול בכאבי ראש ממקור צווארי בעזרת תרגול ספציפי בלבד (קבוצת הביקורת). יתכן כי היעדר ממצא זה במחקרנו נעוץ בגודל הקבוצות. למעשה נמצא שיפור בכאבי הראש גם בקבוצת הביקורת אולם לא היה גדול דיו על מנת להיות בעל מובהקות סטטיסטית. לעומת זאת, הקבוצה האירובית שהייתה אף היא קטנה מספרית, הראתה שיפור גדול יותר בכאבי הראש, כך שלמרות המספר הקטן של הנבדקים בקבוצה היה בעל מובהקות סטטיסטית.

השפעת פעילות גופנית אירובית על כאבי ראש

המחקר הנוכחי מצא כי שיעור המדווחים על כאבי ראש בכל נקודות הזמן, בסיום טיפול, 3 חודשים ו-6 חודשים לאחר מכן, היה נמוך בקבוצות האירוביות (CPR positive & negative) לעומת קבוצות הביקורת (CPR positive & negative).

מחקרם של Varkey ועמיתיו (2008) מצא כי עיסוק מועט בפעילות גופנית בשעות הפנאי נמצא בקשר לינארי חזק להופעת כאבי ראש (129). סקירת ספרות סיסטמתית מצאה השפעה חיובית של פעילות גופנית אירובית על מיגרנה (Headache Migraine) (130). לא ידוע לנו על מחקרים שבדקו השפעת פעילות אירובית על כאבי ראש ממקור צווארי Cervicogenic. למעט מחקרם של Magnusson ועמיתיו (2004) שבדקו השפעת פעילות גופנית על כאבי ראש כרוניים שכלל אבחנות שונות, רק 5% מהנבדקים (מתוך 37 נבדקים שהשתתפו במחקר) במחקר היו עם כאב ראש Cervicogenic, מספר מאד קטן של נבדקים שאי אפשר להסיק לגביו מסקנות (227). הסבר אפשרי לממצא מחקר נוכחי זה טמון במחקרים קודמים אשר הראו קורלציה גבוהה בין הדיווח על כאבי ראש לבין ירידה בטווח אקסטנציה של צוואר וכן יציבה עם Forward Head (228,229). כלומר, גם כאבי ראש מושפעים ממשולש הגורמים המשפיעים זה על זה ומושפעים זה מזה וכרוכים במעגל הכאב (הגבלה ביישור הצוואר, סיבולת DNF נמוכה, ויציבה לקויה). לפיכך, ניתן לייחס את הירידה המובהקת בדיווח על כאבי הראש בקבוצה האירובית לשיפור הסיבולת של שרירי ה-DNF בקבוצה זו כפי שהתקבל במחקרנו. אנו משערים כי היציאה ממעגל חולשת המכופפים העמוקים וטווח היישור המוגבל, הובילה להפחתה בכאבי הראש בקבוצה האירובית.

הסבר פיזיולוגי נוסף לירידה המובהקת בכאבי הראש בקבוצה האירובית הוא ההשפעה הפיזיולוגית האנלגטית של פעילות גופנית אירובית על המערכות השונות בגוף כפי שפורט קודם לכן בסעיף (7.2.4.1).

החלוקה לפי CPR (ע"פ Hanney ועמיתיו) וכאבי ראש

בכל נקודות הזמן לאחר הטיפול, בקבוצת הביקורת, נבדקים עם CPR שלילי דיווחו על כאבי ראש בשיעור גבוה יותר מנבדקים עם CPR חיובי. חשוב להזכיר שמלכתחילה מטופלים עם CPR שלילי דיווחו על שיעור כאבי ראש גבוה יותר לעומת נבדקים עם ה-CPR חיובי. כלומר, ממצא זה נותר עקבי גם לאחר הטיפול. מנגד, לאחר הטיפול, רק בקבוצות האירוביות לא נמצא הבדל בדיווח על כאבי ראש בין שתי קבוצות ה-CPR החיובית והשלילית. סביר להניח כי הוספת הפעילות הגופנית האירובית לתרגול הספציפי לצוואר תרמה להפחתת כאבי הראש בשתי קבוצות ה-CPR באופן כזה שביטל את ההבדלים בשיעור כאבי הראש בין שתי קבוצות ה-CPR, החיובית והשלילית. כלומר, תרומת הפעילות האירובית בהפחתת כאבי הראש ממקור צווארי הייתה משמעותית גם עבור המטופלים הקשים והכאובים יותר (CPR שלילי). עם זאת, בדיקה מעמיקה יותר של ניתוח הנתונים הסטטיסטיים בתתי הקבוצות, הראתה כי ההבדל בדיווח על הירידה בשיעור כאבי הראש בין קבוצת ה-CPR שלילי אירובי לעומת קבוצת ה-CPR שלילי ביקורת היה רק כעבור 3 ו-6 חודשים מסיום הטיפול. כאמור, ההבדל בדיווח על כאבי ראש בין הקבוצה האירובית לקבוצת הביקורת בקבוצה הקשה יותר (CPR שלילי) היה בטווח הבינוני והארוך בלבד. כלומר, כפי שהצלחה בטיפול (GROC), הייתה גבוהה יותר בקבוצה האירובית לעומת קבוצת הביקורת בטווח הבינוני והארוך בלבד, כך גם הירידה בדיווח על כאבי הראש. כלומר, ההבדל בין הקבוצה האירובית לבין קבוצת הביקורת מתקיים בטווח הבינוני והארוך ולא בטווח הקצר. גם כאן הסבר אפשרי לתוצאה זו נמצא בממצאי מחקרים קודמים אשר הוכיחו כי השיפור בתצרוכת חמצן מרבית לאחר אימון אירובי מתרחש עם הזמן (99). יתרונותיה של הפעילות האירובית ניכרים עם העלייה בתצרוכת החמצן המרבית, וזהו ככל הנראה הגורם לירידה בכאבי הראש בטווח הארוך לעומת הקצר.

8. סיכום ומסקנות

שיעור המצאות הפניות לטיפול פיזיותרפיה בגין כאבי צוואר באוכלוסייה

המחקר הנוכחי מצא כי שיעור המצאות (PR) ההפניות לכאבי צוואר עולה באופן הדרגתי עם הגיל. בקרב נשים שיעור זה גדול ב-50% לעומת גברים. הקשר בין העלייה בגיל להמצאות כאבי צוואר יכול לאתגר את מערכת הבריאות בעתיד. האוכלוסייה בישראל כמו בשאר העולם הולכת ומזדקנת, מערכות הבריאות בכלל ושירותי הפיזיותרפיה בפרט צריכות להיערך לכך בהתאם.

תרגול ספציפי לצוואר

ממצאי המחקר הנוכחי תומכים בממצאי מחקרים קודמים אשר הוכיחו כי טיפול המבוסס על תרגול ספציפי לצוואר הינו טיפול יעיל בכאבי צוואר כרוניים. חלק מהשערות המחקר שלנו נגזרו מתוצאות מחקרם של האני ועמיתיו, אשר הציעו כללי ניבוי קליניים (CPRs) לטיפול המבוסס על תרגול ספציפי לצוואר. השערת המחקר שלנו הטוענת כי נבדקים בקבוצת ה-CPR חיובי ישתפרו יותר מהנבדקים בקבוצת ה-CPR שלילי לא אוששה, בשתי קבוצות המחקר האירובית והביקורת, הן בטווח הקצר והן בטווח הארוך. לכאורה, בדומה למחקרם של האני ועמיתיו, המחקר הנוכחי מצא הבדל בין שתי קבוצות ה-CPR, מטופלים בקבוצת ה-CPR חיובי השתפרו יותר ממטופלים בקבוצת ה-CPR שלילי. אולם לאחר שבדקנו את גורם אינטנסיביות התרגול, נמצא כי הבקרה על התרגול ביטלה את ההבדל בין שתי קבוצות ה-CPR. כלומר, מטופלים שתרגלו יותר השתפרו יותר ללא קשר לחלוקה של CPR. אחוז ההצלחה בקרב מי שתרגלו גבוה מאחוז ההצלחה בקרב מי שלא תרגלו, בשלוש נקודות הזמן (סיום טיפול, 3 ו-6 חודשים). מסקנה חשובה הנובעת מתוצאה זו היא חשיבות ההתמדה בתרגול. בסופו של דבר, מי שתרגל יותר השתפר יותר.

לפיכך, המחקר הנוכחי ניסה לאפיין את הנבדקים שהצליחו בטיפול לעומת אלו שלא הצליחו בטיפול ואף הגדיר כללי ניבוי קליניים חדשים שיוכלו לנבא הצלחה בטיפול המבוסס על תרגול ספציפי לצוואר והם: (1) זמן מתחילת הכאב – קטן או שווה ל-6 חודשים (2) ללא - כאב ראש. (3) shoulder protraction חיובי. בסיום טיפול, כאשר נכחו שלושת המנבאים המובהקים, הסיכוי להצלחה בטיפול עמד על 86%. שלושת המנבאים הללו שהוגדרו בסיום טיפול, נשאו תקפים גם לאחר 6 חודשים. לאחר 6 חודשים, בנוכחות שניים משלושת המנבאים, סיכויי ההצלחה בטיפול עמדו על 62%.

כמו כן, נמצאו ארבעה גורמים שקשורים לאי הצלחה בטיפול (אם כי אינם מנבאים): מוגבלות תפקודית גבוהה (NDI), רמת חרדה גבוהה מתנועה- (FABQ-PA), נוכחות כאבי גב תחתון ואורח חיים סדנטרי.

חשוב לציין כי נוכחות כאבי ראש, כאבי גב תחתון ואורח חיים סדנטרי לא נמצאו יותר כגורמים קשורים או מנבאים אי הצלחה בטיפול כאשר הוספנו פיג אירובית לטיפול.

פעילות אירובית בנוסף לתרגול ספציפי לצוואר

השערת המחקר הטוענת כי הוספת פעילות גופנית אירובית לפרוטוקול הטיפולי (המבוסס על תרגילים לצוואר) תגדיל את הצלחת הטיפול במטופלים עם כאבי צוואר, בטווח הבינוני והארוך אוששה. כלומר, מטופלים בקבוצת המחקר האירובית השתפרו יותר ממטופלים בקבוצת הביקורת (ללא פעילות אירובית), לאחר שלושה ושישה חודשים מסיום הטיפול. לעומת זאת, ובניגוד להשערת המחקר, לא נמצא הבדל בין הקבוצה האירובית לעומת קבוצת הביקורת בשיעורי ההצלחה בסיום טיפול, כלומר בטווח הקצר. אף לאחר שבדקנו את גורם אינטנסיביות

התרגול (הספציפי לצוואר), כלומר בצענו בקרה על התרגול, ההבדלים שנמצאו בין הקבוצות האירוביות לבין קבוצות הביקורת נותרו מובהקים (אחרי 3 ו-6 חודשים מסיום הטיפול). כמו כן, נמצא כי ככל שהאימון האירובי היה ממושך יותר (דקות בשבוע), כך גבר הסיכוי להצלחה בטיפול לאורך זמן. אפשר לשער, בהסתמך על מחקרים קודמים כי יתרונותיה של הפעילות האירובית ניכרים עם העלייה בתצרוכת החמצן המרבית(99), וזהו הגורם להצלחת הטיפול בטווח הארוך לעומת הקצר. חשיבותה של תוצאה זו טמונה במסקנה שעולה ממנה והיא שפי"ג אירובית משפיעה על תוצאות הטיפול בטווח הבינוני והארוך, הן בהצלחה בטיפול והן ברמת הכאב. כלומר מטופלים צריכים להתמיד בפעילות לאורך זמן על מנת לקבל תוצאות. יתרה מזאת, נמצא כי בקבוצות עם הפעילות הגופנית האירובית שיעור הדיווח על כאבי ראש היה נמוך באופן מובהק לעומת הקבוצות ללא פעילות אירובית הן בטווח הקצר והן בטווח הארוך.

המחקר הנוכחי הגדיר **כללי ניבוי קליניים לזיהוי מטופלים עם כאבי צוואר כרוניים העשויים להגיב טוב לתכנית טיפול המבוססת על פעילות גופנית אירובית** (כתוספת לטיפול המבוסס על תרגילים לצוואר). : (1) זמן מתחילת הכאב – קטן או שווה ל-6 חודשים, (2) סיבולת DNF – גדולה או שווה ל-18 שניות, (3) ללא-Referral Pain. כאשר 2 מתוך 3 המאפיינים הנ"ל מתקיימים, סטטוס כלל הניבוי נחשב חיובי ושיעור ההצלחה בטיפול באמצעות תרגול אירובי עמד על ל-84%. **כללי הניבוי הללו נמצאו תקפים גם לאחר חצי שנה מתום הטיפול.** כעבור חצי שנה, הסיכוי להצלחה בנוכחות שניים משלושת המנבאים, נחשב לחיובי והוא עומד על 87% הצלחה. כמו כן, נמצא קשר בין תוצאה מוצלחת בטיפול לבין משתנים נוספים (אם כי אינם מנבאים) והם: מוגבלות תפקודית נמוכה (NDI), רמת חרדה נמוכה מתנועה- (FABQ-PA), עוצמת כאב נמוכה וטווח תנועה של Extension בצוואר שאינו מוגבל.

הגורמים המנבאים ו/או קשורים לאי הצלחה בטיפול, כגון, עוצמת כאב חזקה, סיבולת DNF נמוכה, והגבלה בטווח האקסטנציה בצוואר נמצאו קשורים זה בזה ומשפיעים זה על זה. מטופלים שטווח תנועת האקסטנציה שלהם מוגבל יותר, יהיו ככל הנראה גם עם סיבולת וכוח שרירי צוואר עמוקים (DNF) נמוכה יותר וכך גם יציבתם, יציבה לקויה עם Forward Head. נראה כי גורמים אלו משפיעים זה על זה ומושפעים זה מזה וכרוכים במעגל הכאב (הגבלה ביישור, סיבולת DNF נמוכה ויציבה לקויה). לפיכך נראה כי במטופלים מסוג זה אין די בפעילות אירובית כמסייעת ליציאה ממעגל הכאב. יתכן כי תרגול צווארי ואירובי ללא התערבות מקומית אשר תגדיל את טווח האקסטנציה ותפחית את הכאב (דרך שחרור הספאזם השרירי והנוקשות הבין-חולייתית) אינו מספק. זאת כיוון שבתרגול בתוך יציבה לקויה, כאב וספאזם שרירי חזק, לא מתאפשרת תנועה תקינה וחיזוק הולם.

ממצאי המחקר הנוכחי ועדויות מחקריות רבות מעידות כי תרגול ספציפי לצוואר הכולל חיזוק ומתיחות הוא הכרחי בטיפול בכאבי צוואר כרוניים. עם זאת, נוכחנו לדעת כי חלק מהמטופלים אינם מצליחים בטיפול מסוג זה. מטרת המחקר הייתה לבדוק האם הוספת אימון אירובי לתרגול תגדיל את סיכויי ההצלחה בטיפול. תוצאות המחקר הנוכחי מלמדות כי **הוספת אימון אירובי לטיפול הגדילה את שיעורי ההצלחה בטיפול, הורידה את רמת הכאב, הורידה את הדיווח על כאבי הראש. כמו כן, ככל שבוצע אימון אירובי ממושך יותר, גבר הסיכוי להצלחה בטיפול לאורך זמן.**

בעצם, זו המטרה העיקרית של טיפול, הקטנת הסיכוי להישנות הבעיה, והפחתה במספר המטופלים הסובלים מכאבים כרוניים בצוואר.

נקודה נוספת לציון, המשתנים המנבאים שהוצעו במחקר הנוכחי הם פשוטים וקלים לשימוש בפרקטיקה הקלינית. הם יכולים להיות כלי עזר בידי קלינאים על מנת לקבל החלטות באשר לבחירת המטופלים שיכולים להתאים לשיטת טיפול זו. אך לפני ההמלצה לשימוש ב-CPRs שהצענו במחקר הנוכחי, יש צורך לאמת את התוצאות באמצעות תיקוף, כדי להבטיח שתוצאות דומות משוכפלות באוכלוסייה שונה של חולים.

9. השלכות קליניות

כיום, רוב ההתערבויות הניתנות במרפאות בקהילה עבור חולים עם הפרעות במערכת שלד-שריר מתמקדות בעיקר בטיפול ממוקד וספציפי באזור הכאב, ואילו לגורמי סיכון הקשורים באורח חיים לרבות חוסר פעילות גופנית מוקדשת תשומת לב מועטה, אם בכלל. פ"ג אירובית כאלטרנטיבה לטיפול בכאבי שלד-שריר, אינה נמצאת עדיין בשימוש ראוי בהיקפו בקרב קלינאים (230), כפי שהצגנו בחלק האפידמיולוגי של מחקר זה. נראה כי גם כאשר ניתנת המלצה לאורח חיים בריא ופעיל ע"י פיזיותרפיסטים הרי שהיא כללית, ואינה כוללת תרגול אירובי במכון (כגון אופני כושר, מסילת הליכה וכו'), ותרגול אירובי תחת הנחיות ובקרה בבית.

המחקר הנוכחי הוכיח כי הוספת פעילות גופנית אירובית לטיפול המבוסס על תרגול ספציפי לצוואר משפרת את מדדי התוצאה במטופלים עם כאבי צוואר כרוניים ובעיקר משפרת את תוצאות הטיפול לאורך זמן. ההתמדה בתרגול היא כלי מפתח להצלחה בטיפול מסוג זה. ההתמדה בתרגול הן הספציפי והן האירובי משפרת מדדי תוצאה לאורך זמן. חשוב להדגיש כי השפעתה המובהקת של פ"ג אירובית על תוצאות הטיפול הייתה בטווח הבינוני והארוך בלבד. כלומר מטופלים צריכים להתמיד בפעילות לאורך זמן על מנת לקבל תוצאות.

פעילות גופנית אירובית הנה טיפול חסכוני וזמין. המחקר הנוכחי, מציע כי קיים פוטנציאל לחסכון בעלויות הכרוכות בטיפול בחולי כאב צוואר כרוני. בן עמי ועמיתיה (2013), מצאו כי העומס הכלכלי בגין ביקורי רופא, פיזיותרפיה ותרופות היה נמוך ב- 29% בקבוצה שקבלה טיפול המבוסס על פ"ג אירובית לעומת קבוצה שקבלה טיפול פיזיותרפי סטנדרטי לכאבי גב תחתון (231). תכנית כושר היא שימושית וחסכונית. מטופלים יוכלו לקבל תכנית טיפול לתרגול ביתי, הכוללת תרגילים לצוואר ואימון אירובי. ערך מוסף לתרגול האירובי בנוסף לטיפול בכאבי הצוואר, הוא כלל היתרונות הבריאותיים המיוחסים לפעילות גופנית אירובית.

קיימת קבוצה של מטופלים, שהם ככל הנראה מטופלים הסובלים מסימפטומים קשים וממושכים יותר, כגון, כאב צוואר עם referral pain, סיבולת DNF נמוכה, והגבלה בטווח היישור של הצוואר אשר זקוקים להתערבות פיזיותרפיה נוספת, כגון, מוביליזציות, מתיחות ועוד. כלומר, אין די בפעילות אירובית כמסייעת ליציאה ממעגל הכאב עבור חולים קשים.

המחקר הנוכחי הציע כללי ניבוי קליניים חדשים לטיפול באמצעות תרגול ספציפי לצוואר וכן טיפול המבוסס על אימון אירובי כתוספת לתרגול ספציפי לצוואר. כללי הניבוי שהוצעו במחקר הנוכחי הם פשוטים וקלים לשימוש בפרקטיקה הקלינית. ניתן להיעזר ברוב כללי הניבוי שהוצעו כבר בשלב האנמנזה, ובשאר הכללים באמצעות בדיקה פיזיקלית פשוטה.

10. חוזק ומגבלות המחקר

10.1 חוזק המחקר

למחקר הנוכחי מספר נקודות חוזק שראויות לציון:

- זהו המחקר הראשון מסוגו שבדק **השפעת אימון אירובי** (כתוספת לטיפול המבוסס על תרגול ספציפי לצוואר) על כאבי צוואר.
- זהו המחקר הראשון מסוגו שהגדיר כללי ניבוי קליניים לזיהוי מטופלים שיגיבו טוב יותר לתכנית טיפול של אימון אירובי.
- זהו המחקר הראשון שהתנסה ועשה שימוש בכללי הניבוי של האני ועמיתיו ואף העריך את יעילותם. תוצאות המחקר אפשרו דיון מחדש וניסיון לדייק את כללי הניבוי הללו ואף הציעו כללי ניבוי קליניים חדשים.
- **שאלון ה- WAI** אשר בודק כושר תפקוד בעבודה, נמצא כאן בשימוש לראשונה במחקר בפיזיותרפיה. שאלון זה שימש אותנו כאחד ממשתני התוצאה במחקר, בהסתמך על מחקרים שהראו כי כאבים במערכת שריר שלד נמצאו קשורים לתפקוד לקוי בעבודה, לפיכך ראינו לנכון שייבדק נתון זה, בהקשר של כאבי צוואר כרוניים.
- זהו המחקר הראשון שבדק השפעת טיפול בתרגול אירובי על כאב ראש ממקור צווארי **Cervicogenic Headache**. קיימים מחקרים שבדקו השפעת אימון אירובי על כאב ראש מסוג מיגרנה ואחרים אך לא ממקור צווארי. תוצאות המחקר מביאות בשורה טובה לסובלים מכאבי ראש על רקע צווארי. במקום להשתמש בתרופות נגד כאבים מומלץ לצאת לפעילות אירובית.
- **כלי המחקר**: נעשה שימוש במספר גדול של שאלונים ובדיקה פיזיקלית מקיפה אשר אפשר לבדוק משתנים רבים, כגון: מצב סוציו דמוגרפי ותעסוקתי, רמת תפקוד, רמת מוגבלות, עוצמת כאב, חרדה מתנועה, תפקוד בעבודה, תלונות על כאבי ראש, התמדה בתרגול, אורח חיים פעיל/ סדנטרי, אופי העיסוק ועוד, לרבות אנמנזה מקיפה ובדיקה פיזיקלית רחבה. משתנים אלו נבדקו בן השאר כגורמים מתערבים וזאת על מנת למנוע מסקנות מוטעות.
- **מעקב בטוח ארוך**: המעקב במחקר כלל 3 נקודות זמן. מעקב בטוח הקצר (בסיום טיפול), מעקב בטוח הבינוני (לאחר 3 חודשים מסיום הטיפול) ומעקב בטוח הארוך (6 חודשים לאחר סיום הטיפול). המסקנות המתקבלות ממחקרים ארוכי טווח שונות במקרים רבים מאלו המתקבלות במחקרים המתבצעים בטוח הקצר. תהליכים רבים הם ארוכי טווח במהותם ולכן צריכים להיחקר לאורך זמן, כפי שהתרחש במחקר הנוכחי בו השיפור המובהק נמצא בקבוצה האירובית בטוח הארוך והבינוני ולא בטוח הקצר.
- **גודל המדגם**: מחקר פרוספקטיבי קליני מבוקר זה השיג את יעד הגיוס שלו, 139 נבדקים. המדגם גדול בהשוואה לניסויים קליניים דומים, כגון מחקרם של Hanney ועמיתיו (2013) שגייס 91 נבדקים (10), Cleland ועמיתיו (2007) גייסו 78 נבדקים (69), Boyles ועמיתיו (2010) גייסו 47 נבדקים (70), Raney ועמיתיו (2009) גייסו 80 נבדקים (68).

- **הטיה:** שיטת ההקצאה הרנדומלית, הסמיות של הבודקים והנבדקים צמצמו את הסבירות בבחירת הטיה. כמו כן, חלק גדול ממדדי התוצאה הוערכו באמצעות שאלונים, ובכך צמצמו את הסבירות של הטיה מטפל או בודק.
- **ייצוג רחב של משתתפים:** השימוש בקריטריון ההכללה הרחב אפשר ייצוג של אוכלוסייה רחבה. כמו כן מספר גדול של מכונים השתתפו במחקר, 9 מכונים, משני מחוזות גדולים של שירותי בריאות כללית, מחוז צפון, ומחוז חיפה וגליל מערבי, המחוז הגדול ביותר של הכללית, נתון אשר הבטיח ייצוג גדול יותר של אוכלוסיות שונות.
- **הענות במחקר:** ההתמדה בשני סוגי הטיפולים (האימון האירובי והתרגול הספציפי) הייתה גבוהה, עם כ- 12% נשירה בלבד. 122 נבדקים מתוך 139 נבדקים שהשתתפו במחקר סיימו את הטיפול ואף סיימו את תקופת המעקב.
- **היענות להתמדה בתרגול** הייתה גבוהה יחסית, ממוצע תרגול שבועי של פעמיים עד 3 פעמים בשבוע. מטא אנליזה של O'Riordan ועמיתיו (2014) מצאה כי על מנת להשיג תוצאות לטווח ארוך דרוש תרגול בתדירות של שלוש פעמים בשבוע (195). במחקר הנוכחי המטופלים קבלו " יומן פעילות גופנית שבועי" המכונה exercise dairy at follow up אשר הוכח כמשפר הענות לתרגול (232).

10.2 מגבלות המחקר והמלצות למחקרים עתידיים

- למרות שהמחקר הניב תוצאות חשובות, למחקר הנוכחי היו מספר מגבלות. ממצאי המחקר ומגבלותיו מעלים שאלות נוספות הראויות למחקרים עתידיים.
- **סוג האימון האירובי ותצרוכת חמצן מרבית (VO₂max):** על פי מסקנות המחקר הנוכחי, לא ניתן לקבוע איזה סוג פעילות גופנית אירובית הכי מומלצת לטיפול בכאבי צוואר כרוניים, משום שסוג הפעילות שבוצעה במסגרת המחקר במכוני הפיזיותרפיה הייתה אופני כושר, ובמסגרת הבית, הרוב המוחלט של הנבדקים (כ-90%) עסקו בהליכה מחוץ לבית. כמו כן, לא נבדקה תצרוכת חמצן מרבית (מדדת הכושר האירובי VO₂max) לפני ואחרי טיפול וזאת בשל קושי לוגיסטי וכלכלי. עם זאת, המחקר הנוכחי הצליח לעקוב אחר שני פרמטרים חשובים בזמן ביצוע אימון אירובי והם: תדירות ומשך הפעילות האירובית שבוצעה ע"י הנבדקים. המעקב בוצע באמצעות יומן פעילות גופנית שבועי "exercise dairy at follow up" אשר הנבדקים התבקשו למלא.
- יש צורך במחקר רחב היקף שיבדוק סוגים שונים של פעילות אירובית ויקיים השוואה ביניהם וזאת כדי לקבוע מהי הפעילות המומלצת ביותר להגדלת סיכויי ההצלחה בטיפול בכאבי צוואר. כמו כן, חשוב לעקוב אחר תצרוכת חמצן מרבית Vo₂ max, לפני ואחרי ההתערבות ולבדוק את השפעתה על מדדי התוצאה במחקר.
- **שימוש בעיסוי שטחי להגדלת היענות:** במחקר הנוכחי, ההתערבות הייתה מבוססת על פעילות גופנית גרידא, תרגילים לצוואר ופי"ג אירובית. סקירת ספרות מצביעה כי מטופלים אינם מתמידים בטיפולים המבוססים על פעילות גופנית (157-159). לפיכך, כבר בשלב התכנון של המחקר, היה קיים חשש כי מטופלים לא יתמידו בטיפול ויהיו אחוזי נשירה גבוהים מהטיפול/ מהמחקר. בעקבות זאת, הוחלט לתת לכל המטופלים במחקר

טיפול של 5 דקות עיסוי שטחי (light pressure massage) על מנת לשפר את היענותם למחקר ולמקסם את הגעתם לטיפול. סוג זה של עיסוי הוכח כטיפול ללא השפעה תרפויטית ואף השתמשו בו כטיפול השוואתי, פלצבו (160). עם זאת, עצם הטיפול במגע הוכח כמשפיע על היענות גבוהה יותר לטיפול (163,164). אכן ההיענות לטיפול במחקר הנוכחי הייתה גבוהה, שיעור הנשירה מהמחקר היה נמוך, כ-12% בלבד. טיפול בעיסוי הוא טיפול פרטני, על אף שבמחקר הנוכחי הוא היה קצר מבחינת זמן, הוא עדיין כרוך בעלויות למערכת הבריאות. נעשו מחקרים בנושא שיפור ההיענות לטיפול מסוג פעילות גופנית וכיצד זה משפיע על תוצאות הטיפול (233). דרושים מחקרים נוספים שיעשו שימוש באסטרטגיות טיפוליות אחרות, חסכוניות יותר, להגדלת ההיענות בטיפול מסוג פעילות גופנית.

- **סמיות מוגבלת:** אמנם הפיזיותרפיסטים המטפלים במחקר היו עיוורים לסטטוס הנבדק לגבי ה-CPR (אף לא הכירו את הקונספט של ה-CPR). אך הם כן היו מודעים לאיזה קבוצת מחקר הנבדק משתייך (טיפול עם אימון אירובי/ ללא אימון אירובי). כמו בכל ניסוי קליני שסוג ההתערבות בו גלויה וידועה למטפל, לא הייתה אפשרות לסמיות מצד המטפלים במחקר. למרות זאת, המטפלים במחקר לא היו שותפים להערכת מצבו הקליני של המטופל הן לפני הטיפול והן אחריו. לעומת זאת הבודקים במחקר לא היו מודעים לסוג הטיפול אליו מסווג הנבדק במחקר, אך כן היו מודעים לסטטוס כלל הניבוי שלו (השתייכות לקבוצת CPR). וזאת מאחר שהבודקים במחקר הם אלו שקבעו את סטטוס כלל הניבוי (CPR חיובי/ שלילי) של הנבדק על פי בדיקה פיזיקלית ומילוי שאלונים.
- **מעקב לטווח ארוך:** המעקב במחקר כלל מעקב בטווח הארוך (6 חודשים לאחר סיום הטיפול). מומלץ לשחזר את המחקר עם מעקב ארוך יותר, מעקב של שנה ואף יותר. המסקנות המתקבלות ממחקרים ארוכי טווח שונות במקרים רבים מאלו של המחקרים המתבצעים בטווח ארוך פחות.
- **תיקוף כללי ניבוי שהוצעו במחקר:** מחקר זה הציע כללי ניבוי קליניים (CPRs) לזיהוי מטופלים עם כאבי צוואר כרוניים שיגיבו טוב יותר לטיפול המבוסס על פי"ג אירובית כתוספת לתרגול ספציפי לצוואר. כמו כן, הציע כללי ניבוי קליניים חדשים אחרים שניבאו הצלחה בטיפול בעזרת תרגול ספציפי לצוואר. אך לפני ההמלצה לשימוש ב-CPRs, יש צורך לאמת את התוצאות באמצעות תיקוף, כדי להבטיח שתוצאות דומות משוכפלות באוכלוסייה שונה של חולים. כמו כן, סקירת ספרות שיטתית מצאה כי רק 12% משיטות הניבוי הקליני מתאימות לניבוי של תוצאות קליניות (234).

חשוב לציין, כי ללא קשר למגבלות המתודולוגיות, המחקר הנוכחי הוא ראשון מסוגו. לפיכך, חזרה נוספת על מערך המחקר, בחינה נוספת של הממצאים ושימוש במתודולוגיות נוספות, חשובים לצורך הכללה של התוצאות, כמו גם לבחינה של ההמלצות הפרקטיות שנגזרות מהן.

References

- (1) Daffner SD, Hilibrand AS, Hanscom BS, Brislin BT, Vaccaro AR, Albert TJ. Impact of neck and arm pain on overall health status. *Spine (Phila Pa 1976)* 2003 Sep 1;28(17):2030-2035.
- (2) Côté P, Cassidy JD, Carroll L. The treatment of neck and low back pain: who seeks care? who goes where? *Med Care* 2001;39(9):956-967.
- (3) Korthals-de Bos IB, Hoving JL, van Tulder MW, Rutten-van Molken MP, Ader HJ, de Vet HC, et al. Cost effectiveness of physiotherapy, manual therapy, and general practitioner care for neck pain: economic evaluation alongside a randomised controlled trial. *BMJ* 2003 Apr 26;326(7395):911.
- (4) Borghouts J, Janssen H, Koes B, Muris J, Metsemakers J, Bouter L. The management of chronic neck pain in general practice: a retrospective study. *Scand J Prim Health Care* 1999;17(4):215-220.
- (5) Fejer R, Kyvik KO, Hartvigsen J. The prevalence of neck pain in the world population: a systematic critical review of the literature. *European spine journal* 2006;15(6):834-848.
- (6) Borghouts JA, Koes BW, Bouter LM. The clinical course and prognostic factors of non-specific neck pain: a systematic review. *Pain* 1998;77(1):1-13.
- (7) Hogg-Johnson S, Van Der Velde G, Carroll LJ, Holm LW, Cassidy JD, Guzman J, et al. The burden and determinants of neck pain in the general population. *European Spine Journal* 2008;17(1):39-51.
- (8) Côté P, van der Velde G, Cassidy JD, Carroll LJ, Hogg-Johnson S, Holm LW, et al. The burden and determinants of neck pain in workers. *European Spine Journal* 2008;17(1):60-74.
- (9) Taylor NF, Dodd KJ, Shields N, Bruder A. Therapeutic exercise in physiotherapy practice is beneficial: a summary of systematic reviews 2002–2005. *Australian Journal of Physiotherapy* 2007;53(1):7-16.
- (10) Hanney WJ, Kolber MJ, George SZ, Young I, Patel CK, Cleland JA. Development of a preliminary clinical prediction rule to identify patients with neck pain that may benefit from a standardized program of stretching and muscle performance exercise: a prospective cohort study. *International journal of sports physical therapy* 2013;8(6):756.
- (11) McTiernan A, Kooperberg C, White E, Wilcox S, Coates R, Adams-Campbell LL, et al. Recreational physical activity and the risk of breast cancer in postmenopausal women: the Women's Health Initiative Cohort Study. *JAMA* 2003;290(10):1331-1336.
- (12) Wolin KY, Yan Y, Colditz GA, Lee IM. Physical activity and colon cancer prevention: a meta-analysis. *Br J Cancer* 2009;100(4):611.

- (13) Marcus BH, Williams DM, Dubbert PM, Sallis JF, King AC, Yancey AK, et al. Physical activity intervention studies. *Circulation* 2006;114(24):2739-2752.
- (14) Webb R, Brammah T, Lunt M, Urwin M, Allison T, Symmons D. Prevalence and predictors of intense, chronic, and disabling neck and back pain in the UK general population. *Spine* 2003;28(11):1195-1202.
- (15) Fernández-de-las-Peñas C, Hernández-Barrera V, Alonso-Blanco C, Palacios-Ceña D, Carrasco-Garrido P, Jiménez-Sánchez S, et al. Prevalence of neck and low back pain in community-dwelling adults in Spain: a population-based national study. *Spine* 2011;36(3):E219.
- (16) Côté P, Cassidy JD, Carroll L. The Saskatchewan health and back pain survey: the prevalence of neck pain and related disability in Saskatchewan adults. *Spine* 1998;23(15):1689-1698.
- (17) Palmer KT, Walker-Bone K, Griffin MJ, Syddall H, Pannett B, Coggon D, et al. Prevalence and occupational associations of neck pain in the British population. *Scand J Work Environ Health* 2001;49-56.
- (18) Carroll L. The factors associated with neck pain and its related disability in the Saskatchewan population. *Spine* 2000;25(9):1109-1117.
- (19) Scott Haldeman DC, Carroll L, Cassidy JD, Åke Nygren D. The Bone and Joint Decade 2000-2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. *European Spine Journal* 2008;17:5.
- (20) Bovim G, Schrader H, Sand T. Neck pain in the general population. *Spine* 1994;19(12):1307-1309.
- (21) Jacobsson L, Lindgärde F, Manthorpe R. The commonest rheumatic complaints of over six weeks' duration in a twelve-month period in a defined Swedish population prevalences and relationships. *Scand J Rheumatol* 1989;18(6):353-360.
- (22) Kinge JM, Knudsen AK, Skirbekk V, Vollset SE. Musculoskeletal disorders in Norway: prevalence of chronicity and use of primary and specialist health care services. *BMC musculoskeletal disorders* 2015;16(1):75.
- (23) Stendig-Lindberg G. Prevalence of musculoskeletal pain and its socio-demographic correlates in an urban Israeli population sample. *Eur J Phys Med Rehabil* 1998;8(3):77-80.
- (24) Breivik H, Collett B, Ventafridda V, Cohen R, Gallacher D. Survey of chronic pain in Europe: prevalence, impact on daily life, and treatment. *European journal of pain* 2006;10(4):287.
- (25) Hoy DG, Protani M, De R, Buchbinder R. The epidemiology of neck pain. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology* 2010;24(6):783-792.

- (26) Hoving JL, de Vet HC, Twisk JW, Devillé WL, van der Windt D, Koes BW, et al. Prognostic factors for neck pain in general practice. *Pain* 2004;110(3):639-645.
- (27) Vincent K, Maigne J, Fischhoff C, Lanlo O, Dagenais S. Systematic review of manual therapies for nonspecific neck pain. *Joint Bone Spine* 2013;80(5):508-515.
- (28) Cassou B, Derriennic F, Monfort C, Norton J, Touranchet A. Chronic neck and shoulder pain, age, and working conditions: longitudinal results from a large random sample in France. *Occup Environ Med* 2002;59(8):537-544.
- (29) Rekola KE, Keinänen-Kiukaanniemi S, Takala J. Use of primary health services in sparsely populated country districts by patients with musculoskeletal symptoms: consultations with a physician. *Journal of Epidemiology & Community Health* 1993;47(2):153-157.
- (30) Bot S, Van der Waal, J M, Terwee CB, Van der Windt D, Schellevis FG, Bouter LM, et al. Incidence and prevalence of complaints of the neck and upper extremity in general practice. *Ann Rheum Dis* 2005;64(1):118-123.
- (31) Hakala P, Rimpelä A, Salminen JJ, Virtanen SM, Rimpelä M. Back, neck, and shoulder pain in Finnish adolescents: national cross sectional surveys. *BMJ* 2002;325(7367):743.
- (32) Hogg-Johnson S, van der Velde G, Carroll LJ, Holm LW, Cassidy JD, Guzman J, et al. The burden and determinants of neck pain in the general population: results of the Bone and Joint Decade 2000–2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. *Journal of Manipulative & Physiological Therapeutics* 2009;32(2):S60.
- (33) Larsson B, Sjøgaard K, Rosendal L. Work related neck–shoulder pain: a review on magnitude, risk factors, biochemical characteristics, clinical picture and preventive interventions. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology* 2007;21(3):447-463.
- (34) MacGregor AJ, Andrew T, Sambrook PN, Spector TD. Structural, psychological, and genetic influences on low back and neck pain: a study of adult female twins. *Arthritis Care & Research* 2004;51(2):160-167.
- (35) Fejer R, Hartvigsen J, Kyvik KO. Heritability of neck pain: a population-based study of 33 794 Danish twins. *Rheumatology* 2005;45(5):589-594.
- (36) Kelsey JL, Githens PB, Walter SD, Southwick WO, Weil U, Holford TR, et al. An epidemiological study of acute prolapsed cervical intervertebral disc. *J Bone Joint Surg Am* 1984 Jul;66(6):907-914.
- (37) Eriksen W. Do people who were passive smokers during childhood have increased risk of long-term work disability? A 15-month prospective study of nurses' aides. *The European Journal of Public Health* 2004;14(3):296-300.
- (38) Ariens GA, Van Mechelen W, Bongers PM, Bouter LM, Van Der Wal G. Physical risk factors for neck pain. *Scand J Work Environ Health* 2000:7-19.

- (39) Croft PR, Lewis M, Papageorgiou AC, Thomas E, Jayson MI, Macfarlane GJ, et al. Risk factors for neck pain: a longitudinal study in the general population. *Pain* 2001;93(3):317-325.
- (40) McLean SM, May S, Klaber-Moffett J, Sharp DM, Gardiner E. Risk factors for the onset of non-specific neck pain: a systematic review. *Journal of Epidemiology & Community Health* 2010;64(7):565-572.
- (41) Shahidi B, Curran-Everett D, Maluf KS. Psychosocial, physical, and neurophysiological risk factors for chronic neck pain: a prospective inception cohort study. *The Journal of pain* 2015;16(12):1288-1299.
- (42) Salo PK, Häkkinen AH, Kautiainen H, Ylinen JJ. Effect of neck strength training on health-related quality of life in females with chronic neck pain: a randomized controlled 1-year follow-up study. *Health and quality of life outcomes* 2010;8(1):48.
- (43) Carroll LJ, Hogg-Johnson S, van der Velde G, Haldeman S, Holm LW, Carragee EJ, et al. Course and prognostic factors for neck pain in the general population: results of the Bone and Joint Decade 2000–2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. *Journal of Manipulative & Physiological Therapeutics* 2009;32(2):S96.
- (44) Côté P, Cassidy JD, Carroll LJ, Kristman V. The annual incidence and course of neck pain in the general population: a population-based cohort study. *Pain* 2004;112(3):267-273.
- (45) Hush JM, Lin CC, Michaleff ZA, Verhagen A, Refshauge KM. Prognosis of acute idiopathic neck pain is poor: a systematic review and meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil* 2011;92(5):824-829.
- (46) Kamper SJ, Rebbeck TJ, Maher CG, McAuley JH, Sterling M. Course and prognostic factors of whiplash: a systematic review and meta-analysis. *Pain* 2008;138(3):617-629.
- (47) Miller J, Gross A, Kay TM, Graham N, Burnie SJ, Goldsmith CH, et al. Manual therapy with exercise for neck pain. *The Cochrane Library* 2014.
- (48) Gross A, Miller J, D'Sylva J, Burnie SJ, Goldsmith CH, Graham N, et al. Manipulation or mobilisation for neck pain. *Cochrane Database Syst Rev* 2010;1.
- (49) Gross AR, Paquin JP, Dupont G, Blanchette S, Lalonde P, Cristie T, et al. Exercises for mechanical neck disorders: A Cochrane review update. *Man Ther* 2016;24:25-45.
- (50) Leaver AM, Refshauge KM, Maher CG, McAuley JH. Conservative interventions provide short-term relief for non-specific neck pain: a systematic review. *Journal of physiotherapy* 2010;56(2):73-85.
- (51) Kjellman G, Oberg B. A randomized clinical trial comparing general exercise, McKenzie treatment and a control group in patients with neck pain. *J Rehabil Med* 2002;34(4):183-190.

- (52) Childs JD, Cleland JA. Development and application of clinical prediction rules to improve decision making in physical therapist practice. *Phys Ther* 2006;86(1):122-131.
- (53) Riddle DL, Hoppener MR, Kraaijenhagen RA, Anderson J, Wells PS. Preliminary validation of clinical assessment for deep vein thrombosis in orthopaedic outpatients. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 2005;432:252-257.
- (54) Morise AP, Haddad WJ, Beckner D. Development and validation of a clinical score to estimate the probability of coronary artery disease in men and women presenting with suspected coronary disease. *Am J Med* 1997;102(4):350-356.
- (55) Ebell MH, Smith MA, Barry HC, Ives K, Carey M. Does this patient have strep throat? *JAMA* 2000;284(22):2912-2918.
- (56) Stiell IG, Greenberg GH, McKnight RD, Nair RC, McDowell I, Worthington JR. A study to develop clinical decision rules for the use of radiography in acute ankle injuries. *Ann Emerg Med* 1992;21(4):384-390.
- (57) Stiell IG, Greenberg GH, Wells GA, McKnight RD, Cwinn AA, Cacciotti T, et al. Derivation of a decision rule for the use of radiography in acute knee injuries. *Ann Emerg Med* 1995;26(4):405-413.
- (58) Wainner RS, Fritz JM, Irrgang JJ, Boninger ML, Delitto A, Allison S. Reliability and diagnostic accuracy of the clinical examination and patient self-report measures for cervical radiculopathy. *Spine* 2003;28(1):52-62.
- (59) Wainner RS, Fritz JM, Irrgang JJ, Delitto A, Allison S, Boninger ML. Development of a clinical prediction rule for the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Arch Phys Med Rehabil* 2005;86(4):609-618.
- (60) Hicks GE, Fritz JM, Delitto A, McGill SM. Preliminary development of a clinical prediction rule for determining which patients with low back pain will respond to a stabilization exercise program. *Arch Phys Med Rehabil* 2005;86(9):1753-1762.
- (61) Rabin A, Shashua A, Pizem K, Dickstein R, Dar G. A clinical prediction rule to identify patients with low back pain who are likely to experience short-term success following lumbar stabilization exercises: a randomized controlled validation study. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy* 2014;44(1):B13.
- (62) Childs JD, Fritz JM, Flynn TW, Irrgang JJ, Johnson KK, Majkowski GR, et al. A clinical prediction rule to identify patients with low back pain most likely to benefit from spinal manipulation: a validation study. *Ann Intern Med* 2004;141(12):920-928.
- (63) Flynn T, Fritz J, Whitman J, Wainner R, Magel J, Rendeiro D, et al. A clinical prediction rule for classifying patients with low back pain who demonstrate short-term improvement with spinal manipulation. *Spine* 2002;27(24):2835-2843.

- (64) McGinn T, Guyatt G, Wyer P, Naylor CD, Stiell I. Clinical prediction rules. *Users' Guide to the Medical Literature: A Manual for Evidence-Based Clinical Practice*. Chicago, IL: JAMA and Archives Journals, American Medical Association 2002:471-483.
- (65) Sackett DL, Straus SE, Scott Richardson W, Rosenberg W, Haynes RB. *Evidence-Based Medicine: How to Practice and Teach EBM*, 2nd edn Edinburgh and London: Churchill Livingstone. 2000.
- (66) Wells P, Hirsh J, Anderson D, Lensing AA, Foster G, Kearon C, et al. Accuracy of clinical assessment of deep-vein thrombosis. *The Lancet* 1995;345(8961):1326-1330.
- (67) Childs JD, Cleland JA, Elliott JM, Teyhen DS, Wainner RS, Whitman JM, et al. Neck pain: clinical practice guidelines linked to the International Classification of Functioning, Disability, and Health from the Orthopaedic Section of the American Physical Therapy Association. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 2008;38(9):A34.
- (68) Raney NH, Petersen EJ, Smith TA, Cowan JE, Rendeiro DG, Deyle GD, et al. Development of a clinical prediction rule to identify patients with neck pain likely to benefit from cervical traction and exercise. *European Spine Journal* 2009;18(3):382-391.
- (69) Cleland JA, Childs JD, Fritz JM, Whitman JM, Eberhart SL. Development of a clinical prediction rule for guiding treatment of a subgroup of patients with neck pain: use of thoracic spine manipulation, exercise, and patient education. *Phys Ther* 2007;87(1):9-23.
- (70) Boyles RE, Walker MJ, Young BA, Strunce JB, Wainner RS. The addition of cervical thrust manipulations to a manual physical therapy approach in patients treated for mechanical neck pain: a secondary analysis. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 2010;40(3):133-140.
- (71) Puentedura EJ, Landers MR, Cleland JA, Mintken P, Huijbregts P, Fernandez-De-Las-Peñas C. Thoracic spine thrust manipulation versus cervical spine thrust manipulation in patients with acute neck pain: a randomized clinical trial. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 2011;41(4):208-220.
- (72) Tseng Y, Wang WT, Chen W, Hou T, Chen T, Lieu F. Predictors for the immediate responders to cervical manipulation in patients with neck pain. *Man Ther* 2006;11(4):306-315.
- (73) Thiel HW, Bolton JE. Predictors for immediate and global responses to chiropractic manipulation of the cervical spine. *Journal of Manipulative & Physiological Therapeutics* 2008;31(3):172-183.
- (74) Ritchie C, Hendrikz J, Kenardy J, Sterling M. Derivation of a clinical prediction rule to identify both chronic moderate/severe disability and full recovery following whiplash injury. *PAIN®* 2013;154(10):2198-2206.

- (75) Thompson PD, Buchner D, Piña IL, Balady GJ, Williams MA, Marcus BH, et al. Exercise and physical activity in the prevention and treatment of atherosclerotic cardiovascular disease: a statement from the Council on Clinical Cardiology (Subcommittee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention) and the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Subcommittee on Physical Activity). *Circulation* 2003;107(24):3109-3116.
- (76) Broman-Fulks JJ, Berman ME, Rabian BA, Webster MJ. Effects of aerobic exercise on anxiety sensitivity. *Behav Res Ther* 2004;42(2):125-136.
- (77) Holth HS, Werpen HKB, Zwart J, Hagen K. Physical inactivity is associated with chronic musculoskeletal complaints 11 years later: results from the Nord-Trøndelag Health Study. *BMC musculoskeletal disorders* 2008;9(1):159.
- (78) Sculco AD, Paup DC, Fernhall B, Sculco MJ. Effects of aerobic exercise on low back pain patients in treatment. *The Spine Journal* 2001;1(2):95-101.
- (79) Meng X, Yue S. Efficacy of aerobic exercise for treatment of chronic low back pain: a meta-analysis. *American journal of physical medicine & rehabilitation* 2015;94(5):358-365.
- (80) Smeets RJ, Wittink H, Hidding A, Knottnerus JA. Do patients with chronic low back pain have a lower level of aerobic fitness than healthy controls?: are pain, disability, fear of injury, working status, or level of leisure time activity associated with the difference in aerobic fitness level? *Spine* 2006;31(1):90-97.
- (81) Shuval K, Donchin M. Prevalence of upper extremity musculoskeletal symptoms and ergonomic risk factors at a Hi-Tech company in Israel. *Int J Ind Ergonomics* 2005;35(6):569-581.
- (82) Andersen LL, Kjaer M, Sögaard K, Hansen L, Kryger AI, Sjøgaard G. Effect of two contrasting types of physical exercise on chronic neck muscle pain. *Arthritis Care & Research* 2008;59(1):84-91.
- (83) Ylinen J, Takala E, Nykänen M, Häkkinen A, Mälkiä E, Pohjolainen T, et al. Active neck muscle training in the treatment of chronic neck pain in women: a randomized controlled trial. *JAMA* 2003;289(19):2509-2516.
- (84) Conley MS, Stone MH, Nimmons M, Dudley GA. Resistance training and human cervical muscle recruitment plasticity. *J Appl Physiol* 1997;83(6):2105-2111.
- (85) Andersen LL, Christensen KB, Holtermann A, Poulsen OM, Sjøgaard G, Pedersen MT, et al. Effect of physical exercise interventions on musculoskeletal pain in all body regions among office workers: a one-year randomized controlled trial. *Man Ther* 2010;15(1):100-104.
- (86) Ghafouri N, Ghafouri B, Fowler CJ, Larsson B, Turkina MV, Karlsson L, et al. Effects of two different specific neck exercise interventions on palmitoylethanolamide and stearoylethanolamide concentrations in the interstitium of the trapezius muscle in women with chronic neck shoulder pain. *Pain Medicine* 2014;15(8):1379-1389.

- (87) Pacher P, Bátkai S, Kunos G. The endocannabinoid system as an emerging target of pharmacotherapy. *Pharmacol Rev* 2006;58(3):389-462.
- (88) Konopka AR, Douglass MD, Kaminsky LA, Jemiolo B, Trappe TA, Trappe S, et al. Molecular adaptations to aerobic exercise training in skeletal muscle of older women. *Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences* 2010;65(11):1201-1207.
- (89) Larsson R, Öberg PÅ, Larsson S. Changes of trapezius muscle blood flow and electromyography in chronic neck pain due to trapezius myalgia. *Pain* 1999;79(1):45-50.
- (90) KLAUSEN K, ANDERSEN LB, Pelle I. Adaptive changes in work capacity, skeletal muscle capillarization and enzyme levels during training and detraining. *Acta Physiologica* 1981;113(1):9-16.
- (91) Larsson S, Bodegård L, Henriksson KG, Öberg PÅ. Chronic trapezius myalgia: morphology and blood flow studied in 17 patients. *Acta Orthop Scand* 1990;61(5):394-398.
- (92) Rosendal L, Larsson B, Kristiansen J, Peolsson M, Sjøgaard K, Kjar M, et al. Increase in muscle nociceptive substances and anaerobic metabolism in patients with trapezius myalgia: microdialysis in rest and during exercise. *Pain* 2004;112(3):324-334.
- (93) Silber D, McLaughlin D, Sinoway L. Leg exercise conditioning increases peak forearm blood flow. *J Appl Physiol* 1991;71(4):1568-1573.
- (94) Tanaka H, Shimizu S, Ohmori F, Muraoka Y, Kumagai M, Yoshizawa M, et al. Increases in blood flow and shear stress to nonworking limbs during incremental exercise. *Med Sci Sports Exerc* 2006;38(1):81-85.
- (95) Goldfarb AH, Jamurtas AZ. β -Endorphin response to exercise. *Sports Medicine* 1997;24(1):8-16.
- (96) Thompson WR, Gordon NF, Pescatello LS. American College of Sport Medicine. ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription. 9th ed.: Philadelphia. Lippincott Williams and Wilkins; 2014.
- (97) American College of Sports Medicine. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 8th ed.: Lippincott Williams & Wilkins; 2010.
- (98) Wen CP, Wai JPM, Tsai MK, Yang YC, Cheng TYD, Lee M, et al. Minimum amount of physical activity for reduced mortality and extended life expectancy: a prospective cohort study. *The Lancet* 2011;378(9798):1244-1253.
- (99) Kim D, Seo B, Kim D. Effect of walking exercise on changes in cardiorespiratory fitness, metabolic syndrome markers, and high-molecular-weight adiponectin in obese middle-aged women. *Journal of physical therapy science* 2014;26(11):1723-1727.

- (100) Dankner R, Ben-Dov I. By the sweat of your brow shall you eat bread: a blessing or a curse? *Harefuah* 2005;144(1):50, 70, 69.
- (101) Wagenmakers AJ, Coakley JH, EDWARDS RH. The metabolic consequences of reduced habitual activities in patients with muscle pain and disease. *Ergonomics* 1988;31(11):1519-1527.
- (102) Peeters GG, Verhagen AP, de Bie RA, Oostendorp RA. The efficacy of conservative treatment in patients with whiplash injury: a systematic review of clinical trials. *Spine* 2001;26(4):E73.
- (103) Provinciali L, Baroni M, Illuminati L, Ceravolo MG. Multimodal treatment to prevent the late whiplash syndrome. *Scand J Rehabil Med* 1996;28(2):105-111.
- (104) Borchgrevink GE, Kaasa A, McDonagh D, Stiles TC, Haraldseth O, Lereim I. Acute treatment of whiplash neck sprain injuries: a randomized trial of treatment during the first 14 days after a car accident. *Spine* 1998;23(1):25-31.
- (105) Nederhand MJ, IJzerman MJ, Hermens HJ, Turk DC, Zilvold G. Predictive value of fear avoidance in developing chronic neck pain disability: consequences for clinical decision making. *Arch Phys Med Rehabil* 2004;85(3):496-501.
- (106) Vlaeyen JW, Linton SJ. Fear-avoidance and its consequences in chronic musculoskeletal pain: a state of the art. *Pain* 2000;85(3):317-332.
- (107) George SZ, Fritz JM, Erhard RE. A comparison of fear-avoidance beliefs in patients with lumbar spine pain and cervical spine pain. *Spine* 2001;26(19):2139-2145.
- (108) Jull G, Falla D. Does increased superficial neck flexor activity in the craniocervical flexion test reflect reduced deep flexor activity in people with neck pain? *Man Ther* 2016;25:43-47.
- (109) Matthews CE, Chen KY, Freedson PS, Buchowski MS, Beech BM, Pate RR, et al. Amount of time spent in sedentary behaviors in the United States, 2003–2004. *Am J Epidemiol* 2008;167(7):875-881.
- (110) Katzmarzyk PT, Church TS, Craig CL, Bouchard C. Sitting time and mortality from all causes, cardiovascular disease, and cancer. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 2009;41(5):998-1005.
- (111) Rezende LFM, Sá TH, Mielke GI, Viscondi JYK, Rey-López JP, Garcia LMT. All-cause mortality attributable to sitting time. *Am J Prev Med* 2016;51(2):253-263.
- (112) De Loose V, Burnotte F, Cagnie B, Stevens V, Van Tiggelen D. Prevalence and risk factors of neck pain in military office workers. *Mil Med* 2008;173(5):474-479.
- (113) Janwantanakul P, Pensri P, Jiamjarasrangsi V, Sinsongsook T. Prevalence of self-reported musculoskeletal symptoms among office workers. *Occupational medicine* 2008;58(6):436-438.

- (114) Sillanpää J, Huikko S, Nyberg M, Kivi P, Laippala P, Uitti J. Effect of work with visual display units on musculo-skeletal disorders in the office environment. *Occupational medicine* 2003;53(7):443-451.
- (115) Cagnie B, Danneels L, Van Tiggelen D, De Loose V, Cambier D. Individual and work related risk factors for neck pain among office workers: a cross sectional study. *European Spine Journal* 2007;16(5):679-686.
- (116) Korhonen T, Ketola R, Toivonen R, Luukkonen R, Häkkänen M, Viikari-Juntura E. Work related and individual predictors for incident neck pain among office employees working with video display units. *Occup Environ Med* 2003;60(7):475-482.
- (117) Wahlström J, Hagberg M, Toomingas A, Tornqvist EW. Perceived muscular tension, job strain, physical exposure, and associations with neck pain among VDU users; a prospective cohort study. *Occup Environ Med* 2004;61(6):523-528.
- (118) IJmker S, Blatter BM, van der Beek, Allard J, van Mechelen W, Bongers PM. Prospective research on musculoskeletal disorders in office workers (PROMO): study protocol. *BMC musculoskeletal disorders* 2006;7(1):55.
- (119) Johnston V, Souvlis T, Jimmieson NL, Jull G. Associations between individual and workplace risk factors for self-reported neck pain and disability among female office workers. *Appl Ergon* 2008;39(2):171-182.
- (120) Ratzlaff CR, Gillies JH, Koehoorn MW. Work-related repetitive strain injury and leisure-time physical activity. *Arthritis Care & Research* 2007;57(3):495-500.
- (121) Aprill C, Dwyer A, Bogduk N. Cervical zygapophyseal joint pain patterns. II: A clinical evaluation. *Spine* 1990;15(6):458-461.
- (122) Diener I. The impact of cervicogenic headache on patients attending a private physiotherapy practice in Cape Town. *South African Journal of Physiotherapy* 2001;57(1):35.
- (123) Dreyfuss P, Michaelsen M, Fletcher D. Atlanto-occipital and lateral atlanto-axial joint pain patterns. *Spine* 1994;19(10):1125-1131.
- (124) Bogduk N, McGuirk B. Management of acute and chronic neck pain: an evidence-based approach. : Elsevier Health Sciences; 2006.
- (125) Hammill JM, Cook TM, Rosecrance JC. Effectiveness of a Physical Therapy Regimen in the Treatment of Tension-Type Headache. *Headache: The Journal of Head and Face Pain* 1996;36(3):149-153.
- (126) Jull G, Trott P, Potter H, Zito G, Niere K, Shirley D, et al. A randomized controlled trial of exercise and manipulative therapy for cervicogenic headache. *Spine* 2002;27(17):1835-1843.

- (127) Darling M. Exercise and migraine. A critical review. *J Sports Med Phys Fitness* 1991;31(2):294-302.
- (128) Simons A, Solbach P, Sargent J, Malone L. A wellness program in the treatment of headache. *Headache: The Journal of Head and Face Pain* 1986;26(7):343-352.
- (129) Varkey E, Hagen K, Zwart JA, Linde M. Physical activity and headache: results from the Nord-Trøndelag Health Study (HUNT). *Cephalalgia* 2008;28(12):1292-1297.
- (130) Baillie LE, Gabriele JM, Penzien DB. A systematic review of behavioral headache interventions with an aerobic exercise component. *Headache: The Journal of Head and Face Pain* 2014;54(1):40-53.
- (131) Busch V, Gaul C. Exercise in migraine therapy—is there any evidence for efficacy? A critical review. *Headache: The Journal of Head and Face Pain* 2008;48(6):890-899.
- (132) Physical activity. World Health Organization. 2015; Available at: http://www.who.int/topics/physical_activity/en/. Accessed 15/05/, 2015.
- (133) Jaeschke R, Singer J, Guyatt GH. Measurement of health status: ascertaining the minimal clinically important difference. *Control Clin Trials* 1989;10(4):407-415.
- (134) Kamper SJ, Maher CG, Mackay G. Global rating of change scales: a review of strengths and weaknesses and considerations for design. *Journal of Manual & Manipulative Therapy* 2009;17(3):163-170.
- (135) Watson CJ, Propps M, Ratner J, Zeigler DL, Horton P, Smith SS. Reliability and responsiveness of the lower extremity functional scale and the anterior knee pain scale in patients with anterior knee pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 2005;35(3):136-146.
- (136) Schmitt JS, Abbott JH. Patient global ratings of change did not adequately reflect change over time: a clinical cohort study. *Phys Ther* 2014;94(4):534-542.
- (137) Price DD, McGrath PA, Rafii A, Buckingham B. The validation of visual analogue scales as ratio scale measures for chronic and experimental pain. *Pain* 1983;17(1):45-56.
- (138) Williamson A, Hoggart B. Pain: a review of three commonly used pain rating scales. *J Clin Nurs* 2005;14(7):798-804.
- (139) Vernon H, Mior S. The Neck Disability Index: a study of reliability and validity. *J Manipulative Physiol Ther* 1991;14(7):409-415.
- (140) Schellingerhout JM, Verhagen AP, Heymans MW, Koes BW, Henrica C, Terwee CB. Measurement properties of disease-specific questionnaires in patients with neck pain: a systematic review. *Quality of Life Research* 2012;21(4):659-670.

- (141) Shashua A, Geva Y, Levran I. Translation, validation, and crosscultural adaptation of the Hebrew version of the neck disability index. *Spine* 2016;41(12):1036-1040.
- (142) Waddell G, Newton M, Henderson I, Somerville D, Main CJ. A Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire (FABQ) and the role of fear-avoidance beliefs in chronic low back pain and disability. *Pain* 1993;52(2):157-168.
- (143) Askary-Ashtiani A, Ebrahimi-Takamejani I, Torkaman G, Amiri M, Mousavi SJ. Reliability and validity of the Persian versions of the fear avoidance beliefs questionnaire and Tampa Scale of Kinesiophobia in patients with neck pain. *Spine* 2014;39(18):E1102.
- (144) Jacob T, Baras M, Zeev A, Epstein L. Low back pain: reliability of a set of pain measurement tools. *Arch Phys Med Rehabil* 2001;82(6):735-742.
- (145) Tuomi K, Ilmarinen J, Eskelinen L, Järvinen E, Toikkanen J, Klockars M. Prevalence and incidence rates of diseases and work ability in different work categories of municipal occupations. *Scand J Work Environ Health* 1991:67-74.
- (146) Carel RS, Weinstein N. Work ability index questionnaire--first utilization of the Hebrew translation in Israel. *Harefuah* 2013;152(1):10, 60.
- (147) Bland JM, Altman DG. Statistics notes: Cronbach's alpha. *BMJ* 1997;314(7080):572.
- (148) Kline RB. Nunnally, JC, & Bernstein, IH (1994). *Psychometric theory*. *Journal of Psychoeducational Assessment* 1999;17:275-280.
- (149) Kendall F, McCreary E, Provance P, Rodgers M, Romani W. *Testing and function with Posture and Pain*. . 5th Edition ed. New York: Lippincoll Williams & Wilkins; 2005.
- (150) Maitland. G., Hengeveld. EBanks. K, & English. K. *Maitland's Vertebral Manipulation*. 6th ed. Oxford. UK: Butter-worth-Heinemann; 2000.
- (151) Bertilson BC, Grunnesjö M, Strender L. Reliability of clinical tests in the assessment of patients with neck/shoulder problems—impact of history. *Spine* 2003;28(19):2222-2231.
- (152) Cleland JA, Childs JD, Fritz JM, Whitman JM. Interrater reliability of the history and physical examination in patients with mechanical neck pain. *Arch Phys Med Rehabil* 2006;87(10):1388-1395.
- (153) Falla DL, Jull GA, Hodges PW. Patients with neck pain demonstrate reduced electromyographic activity of the deep cervical flexor muscles during performance of the craniocervical flexion test. *Spine* 2004;29(19):2108-2114.
- (154) Cohen J. A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and psychological measurement* 1960;20(1):37-46.

- (155) Karvonen MJ. The effects of training on heart rate; a longitudinal study. *Ann Med Exp Biol Fenn* 1957;35(3):307-315.
- (156) Hill J, Lewis M, Papageorgiou AC, Dziedzic K, Croft P. Predicting persistent neck pain: a 1-year follow-up of a population cohort. *Spine* 2004;29(15):1648-1654.
- (157) Oliver K, Cronan T. Predictors of exercise behaviors among fibromyalgia patients. *Prev Med* 2002;35(4):383-389.
- (158) Sluijs EM, Kok GJ, Van der Zee J. Correlates of exercise compliance in physical therapy. *Phys Ther* 1993;73(11):771-782.
- (159) Rejeski WJ, Brawley LR, Ettinger W, Morgan T, Thompson C. Compliance to exercise therapy in older participants with knee osteoarthritis: implications for treating disability. *Med Sci Sports Exerc* 1997;29(8):977-985.
- (160) Field T. Touch for socioemotional and physical well-being: A review. *Developmental Review* 2010;30(4):367-383.
- (161) Field T. Massage therapy research review. *Complementary therapies in clinical practice* 2014;20(4):224-229.
- (162) Cheng YH, Huang GC. Efficacy of massage therapy on pain and dysfunction in patients with neck pain: a systematic review and meta-analysis. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* 2014;2014.
- (163) Erceau D, Guéguen N. Tactile contact and evaluation of the toucher. *J Soc Psychol* 2007;147(4):441-444.
- (164) Guéguen N. Nonverbal encouragement of participation in a course: The effect of touching. *Social Psychology of Education* 2004;7(1):89-98.
- (165) Randløv A, Østergaard M, Manniche C, Kryger P, Jordan A, Heegaardand S, et al. Intensive dynamic training for females with chronic neck/shoulder pain. A randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 1998;12(3):200-210.
- (166) Ylinen J, Ruuska J. Clinical use of neck isometric strength measurement in rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil* 1994;75(4):465-469.
- (167) Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences* 2nd edn. 2nd ed.: Erlbaum Associates, Hillsdale; 1988.
- (168) Rabin Alone. Use of diagnostic tests: to Improve Decision Making in Physical Therapist Practice. *Journal of the Israel Physiotherapy Society*((Hebrew) 2008;10(3).
- (169) Swinkels IC, Hart DL, Deutscher D, van den Bosch, Wil JH, Dekker J, de Bakker DH, et al. Comparing patient characteristics and treatment processes in patients receiving physical therapy in the United States, Israel and the Netherlands: cross sectional analyses of data from three clinical databases. *BMC Health Services Research* 2008;8(1):163.

- (170) Moffett JAK, Jackson DA, Richmond S, Hahn S, Coulton S, Farrin A, et al. Randomised trial of a brief physiotherapy intervention compared with usual physiotherapy for neck pain patients: outcomes and patients' preference. *BMJ* 2005;330(7482):75.
- (171) Deutscher D, Horn SD, Dickstein R, Hart DL, Smout RJ, Gutvirtz M, et al. Associations between treatment processes, patient characteristics, and outcomes in outpatient physical therapy practice. *Arch Phys Med Rehabil* 2009;90(8):1349-1363.
- (172) Hoy D, Bain C, Williams G, March L, Brooks P, Blyth F, et al. A systematic review of the global prevalence of low back pain. *Arthritis & Rheumatology* 2012;64(6):2028-2037.
- (173) Al-Awadhi AM, Olusi SO, Moussa M, Shehab D, Al-Zaid N, Al-Herz A, et al. Musculoskeletal pain, disability and health-seeking behavior in adult Kuwaitis using a validated Arabic version of the WHO-ILAR COPCORD Core Questionnaire. *Clin Exp Rheumatol* 2004;22(2):177-183.
- (174) Hagen K, Linde M, Heuch I, Stovner LJ, Zwart J. Increasing prevalence of chronic musculoskeletal complaints. A large 11-year follow-up in the general population (HUNT 2 and 3). *Pain Medicine* 2011;12(11):1657-1666.
- (175) Woolf AD, Pfleger B. Burden of major musculoskeletal conditions. *Bull World Health Organ* 2003;81(9):646-656.
- (176) Natvig B, Nessiøy I, Bruusgaard D, Rutle O. Musculoskeletal symptoms in a local community. *The European Journal of General Practice* 1995;1(1):25-28.
- (177) Collins JD, O'Sullivan LW. Musculoskeletal disorder prevalence and psychosocial risk exposures by age and gender in a cohort of office based employees in two academic institutions. *Int J Ind Ergonomics* 2015;46:85-97.
- (178) Korhonen T, Ketola R, Toivonen R, Luukkonen R, Häkkänen M, Viikari-Juntura E. Work related and individual predictors for incident neck pain among office employees working with video display units. *Occup Environ Med* 2003;60(7):475-482.
- (179) Kilbom Å, Messing K, Thorbjörnsson CB. *Women's health at work. : Arbetslivsinstitutet; 1998.*
- (180) De Zwart B, Frings-Dresen M, Kilbom Å. Gender differences in upper extremity musculoskeletal complaints in the working population. *Int Arch Occup Environ Health* 2000;74(1):21-30.
- (181) Karlqvist L, Tornqvist EW, Hagberg M, Hagman M, Toomingas A. Self-reported working conditions of VDU operators and associations with musculoskeletal symptoms: a cross-sectional study focussing on gender differences. *Int J Ind Ergonomics* 2002;30(4):277-294.

- (182) Widanarko B, Legg S, Stevenson M, Devereux J, Eng A, Cheng S, et al. Prevalence of musculoskeletal symptoms in relation to gender, age, and occupational/industrial group. *Int J Ind Ergonomics* 2011;41(5):561-572.
- (183) Silva MCd, Fassa AG, Valle NCJ. Chronic low back pain in a Southern Brazilian adult population: prevalence and associated factors. *Cadernos de saude publica* 2004;20(2):377-385.
- (184) Freburger JK, Holmes GM, Agans RP, Jackman AM, Darter JD, Wallace AS, et al. The rising prevalence of chronic low back pain. *Arch Intern Med* 2009;169(3):251-258.
- (185) Meucci RD, Fassa AG, Faria NMX. Prevalence of chronic low back pain: systematic review. *Rev Saude Publica* 2015;49(1).
- (186) Johannes CB, Le TK, Zhou X, Johnston JA, Dworkin RH. The prevalence of chronic pain in United States adults: results of an Internet-based survey. *The Journal of Pain* 2010;11(11):1230-1239.
- (187) Meucci RD, Fassa AG, Paniz VM, Silva MC, Wegman DH. Increase of chronic low back pain prevalence in a medium-sized city of southern Brazil. *BMC musculoskeletal disorders* 2013;14(1):155.
- (188) Turner JA, Franklin G, Fulton-Kehoe D, Egan K, Wickizer TM, Lymp JF, et al. Prediction of chronic disability in work-related musculoskeletal disorders: a prospective, population-based study. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2004;5(1):14.
- (189) Andersson HI. The epidemiology of chronic pain in a Swedish rural area. *Quality of Life Research* 1994;3:S26.
- (190) Shiri R, Solovieva S, Husgafvel-Pursiainen K, Taimela S, Saarikoski LA, Huupponen R, et al. The association between obesity and the prevalence of low back pain in young adults: the Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *Am J Epidemiol* 2008;167(9):1110-1119.
- (191) Kay TM, Gross A, Goldsmith CH, Rutherford S, Voth S, Hoving JL, et al. Exercises for mechanical neck disorders. *Cochrane Database Syst Rev* 2012;8(8):CD004250.
- (192) Leaver AM, Refshauge KM, Maher CG, McAuley JH. Conservative interventions provide short-term relief for non-specific neck pain: a systematic review. *Journal of physiotherapy* 2010;56(2):73-85.
- (193) Miller J, Gross A, Kay TM, Graham N, Burnie SJ, Goldsmith CH, et al. Manual therapy with exercise for neck pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2014(7).
- (194) Bertozzi L, Gardenghi I, Turoni F, Villafañe JH, Capra F, Guccione AA, et al. Effect of therapeutic exercise on pain and disability in the management of chronic

nonspecific neck pain: systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Phys Ther* 2013;93(8):1026-1036.

(195) O'Riordan C, Clifford A, Van De Ven P, Nelson J. Chronic neck pain and exercise interventions: frequency, intensity, time, and type principle. *Arch Phys Med Rehabil* 2014;95(4):770-783.

(196) Kelly J, Ritchie C, Sterling M. Clinical prediction rules for prognosis and treatment prescription in neck pain: A systematic review. *Man Ther* 2017;27:155-164.

(197) Griegel-Morris P, Larson K, Mueller-Klaus K, Oatis CA. Incidence of common postural abnormalities in the cervical, shoulder, and thoracic regions and their association with pain in two age groups of healthy subjects. *Phys Ther* 1992;72(6):425-431.

(198) Fritz JM, Brennan GP. Preliminary examination of a proposed treatment-based classification system for patients receiving physical therapy interventions for neck pain. *Phys Ther* 2007;87(5):513-524.

(199) Hagen EM, Svensen E, Eriksen HR, Ihlebæk CM, Ursin H. Comorbid subjective health complaints in low back pain. *Spine* 2006;31(13):1491-1495.

(200) Juul-Kristensen B, Kadefors R, Hansen K, Byström P, Sandsjö L, Sjøgaard G. Clinical signs and physical function in neck and upper extremities among elderly female computer users: the NEW study. *Eur J Appl Physiol* 2006;96(2):136-145.

(201) Siivola SM, Levoska S, Latvala K, Hoskio E, Vanharanta H, Keinänen-Kiukaanniemi S. Predictive factors for neck and shoulder pain: a longitudinal study in young adults. *Spine* 2004;29(15):1662-1669.

(202) King TK, Severin CN, Van Eerd D, Ibrahim S, Cole D, Amick III B, et al. A pilot randomised control trial of the effectiveness of a biofeedback mouse in reducing self-reported pain among office workers. *Ergonomics* 2013;56(1):59-68.

(203) Pedersen MT, Blangsted AK, Andersen LL, Jørgensen MB, Hansen EA, Sjøgaard G. The effect of worksite physical activity intervention on physical capacity, health, and productivity: a 1-year randomized controlled trial. *Journal of Occupational and Environmental Medicine* 2009;51(7):759-770.

(204) Gerr F, Marcus M, Monteilh C, Hannan L, Ortiz D, Kleinbaum D. A randomised controlled trial of postural interventions for prevention of musculoskeletal symptoms among computer users. *Occup Environ Med* 2005;62(7):478-487.

(205) Järvinen M, Jozsa L, Kannus P, Järvinen T, Kvist M, Leadbetter W. Histopathological findings in chronic tendon disorders. *Scand J Med Sci Sports* 1997;7(2):86-95.

(206) Bau J, Chia T, Wei S, Li Y, Kuo F. Correlations of Neck/Shoulder Perfusion Characteristics and Pain Symptoms of the Female Office Workers with Sedentary Lifestyle. *PloS one* 2017;12(1):e0169318.

- (207) Hurwitz EL, Morgenstern H, Chiao C. Effects of recreational physical activity and back exercises on low back pain and psychological distress: findings from the UCLA Low Back Pain Study. *Am J Public Health* 2005;95(10):1817-1824.
- (208) Haukka E, Ojajärvi A, Takala E, Viikari-Juntura E, Leino-Arjas P. Physical workload, leisure-time physical activity, obesity and smoking as predictors of multisite musculoskeletal pain. A 2-year prospective study of kitchen workers. *Occup Environ Med* 2012;67(7):100453.
- (209) Palmlöf L, Holm LW, Alfredsson L, Magnusson C, Vingård E, Skillgate E. The impact of work related physical activity and leisure physical activity on the risk and prognosis of neck pain—a population based cohort study on workers. *BMC musculoskeletal disorders* 2016;17(1):219.
- (210) Hayden J, Van Tulder MW, Malmivaara A, Koes BW. Exercise therapy for treatment of non-specific low back pain. *The Cochrane Library* 2005.
- (211) Moeti P, Marchetti G. Clinical outcome from mechanical intermittent cervical traction for the treatment of cervical radiculopathy: a case series. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 2001;31(4):207-213.
- (212) Domenech MA, Sizer PS, Dedrick GS, McGalliard MK, Brismee J. The deep neck flexor endurance test: normative data scores in healthy adults. *PM&R* 2011;3(2):105-110.
- (213) Mayoux-Benhamou MA, Revel M, Vallee C, Roudier R, Barbet JP, Bargy F. Longus colli has a postural function on cervical curvature. *Surgical and Radiologic Anatomy* 1994;16(4):367-371.
- (214) Barton PM, Hayes KC. Neck flexor muscle strength, efficiency, and relaxation times in normal subjects and subjects with unilateral neck pain and headache. *Arch Phys Med Rehabil* 1996;77(7):680-687.
- (215) Silverman JL, Rodriquez AA, Agre JC. Quantitative cervical flexor strength in healthy subjects and in subjects with mechanical neck pain. *Arch Phys Med Rehabil* 1991;72(9):679-681.
- (216) Kamibayashi LK, Richmond FJ. Morphometry of human neck muscles. *Spine* 1998;23(12):1314-1323.
- (217) Watson DH, Trott PH. Cervical headache: an investigation of natural head posture and upper cervical flexor muscle performance. *Cephalalgia* 1993;13(4):272-284.
- (218) Gong W, Kim C, Lee Y. Correlations between cervical lordosis, forward head posture, cervical ROM and the strength and endurance of the deep neck flexor muscles in college students. *Journal of Physical Therapy Science* 2012;24(3):275-277.

- (219) Jull G, Falla D. Does increased superficial neck flexor activity in the craniocervical flexion test reflect reduced deep flexor activity in people with neck pain? *Man Ther* 2016;25:43-47.
- (220) Hickson RC, Rosenkoetter MA, Brown MM. Strength training effects on aerobic power and short-term endurance. *Med Sci Sports Exerc* 1980;12(5):336-339.
- (221) Silva AG, Punt TD, Sharples P, Vilas-Boas JP, Johnson MI. Head posture and neck pain of chronic nontraumatic origin: a comparison between patients and pain-free persons. *Arch Phys Med Rehabil* 2009;90(4):669-674.
- (222) Snodgrass SJ, Cleland JA, Haskins R, Rivett DA. The clinical utility of cervical range of motion in diagnosis, prognosis, and evaluating the effects of manipulation: a systematic review. *Physiotherapy* 2014;100(4):290-304.
- (223) Liebenson C. *Rehabilitation of the spine: A Practitioner's Manual*. 1st ed. Baltimore [u.a.]: Lippincott Williams & Wilkins; 1996.
- (224) Graafmans J. Age, absenteeism and physical fitness in relation to work ability. *Gerontechnology: A sustainable investment in the future* 1998;48:254-265.
- (225) van den Berg T, Elders L, de Zwart B, Burdorf A. The effects of work-related and individual factors on the Work Ability Index: a systematic review. *Occup Environ Med* 2008.
- (226) Dwyer A, Aprill C, Bogduk N. Cervical zygapophyseal joint pain patterns. I: A study in normal volunteers. *Spine* 1990;15(6):453-457.
- (227) Magnusson JE, Riess CM, Becker WJ. Effectiveness of a multidisciplinary treatment program for chronic daily headache. *Canadian journal of neurological sciences* 2004;31(1):72-79.
- (228) Ernst MJ, Crawford RJ, Schelldorfer S, Rausch-Osthoff A, Barbero M, Kool J, et al. Extension and flexion in the upper cervical spine in neck pain patients. *Man Ther* 2015;20(4):547-552.
- (229) Mingels S, Dankaerts W, van Etten L, Thijs H, Granitzer M. Comparative analysis of head-tilt and forward head position during laptop use between females with postural induced headache and healthy controls. *J Bodywork Movement Ther* 2016;20(3):533-541.
- (230) Armijo-Olivo S, Magee DJ, Gross DP. Effects of exercise therapy on endogenous pain-relieving peptides in musculoskeletal pain: a systematic review. *Clin J Pain* 2011;27(4):365-374.
- (231) Ben-Ami N, Chodick G, Mirovsky Y, Pincus T, Shapiro Y. Increasing recreational physical activity in patients with chronic low back pain: A pragmatic controlled clinical trial. *journal of orthopaedic & sports physical therapy* 2017;47(2):57-66.

(232) Taimela S, Takala E, Asklöf T, Seppälä K, Parviainen S. Active treatment of chronic neck pain: a prospective randomized intervention. *Spine* 2000;25(8):1021-1027.

(233) Holtzman J, Schmitz K, Babes G, Kane RL, Duval S, Wilt TJ, et al. Effectiveness of Behavioral Interventions to Modify Physical Activity Behaviors in General Populations and Cancer Patients and Survivors: Summary. 2004.

(234) Bouwmeester W, Zuithoff NP, Mallett S, Geerlings MI, Vergouwe Y, Steyerberg EW, et al. Reporting and methods in clinical prediction research: a systematic review. *PLoS medicine* 2012;9(5):e1001221.

(235) Cleland J. No title. *Orthopaedic Clinical Examination: An Evidence-Based Approach for Physical Therapists* 2005;NJ:WB Saunders Co..

(236) Harris KD, Heer DM, Roy TC, Santos DM, Whitman JM, Wainner RS. Reliability of a measurement of neck flexor muscle endurance. *Phys Ther* 2005;85(12):1349-1355.

רשימת נספחים:

נספח 1: טופס הסכמה מדעת

שם הנוהל: נוהל לניסויים רפואיים בבני-אדם	תאריך: מאי 2014
טופס 2 ה	
טופס הסכמה מדעת להשתתפות בניסוי רפואי	

אני החתום¹ מטה:

שם פרטי:	שם משפחה:
מס' תעודת זהות:	
כתובת:	מיקוד:

- (1) מצהיר בזה כי אני מסכים להשתתף בניסוי רפואי, כמפורט במסמך זה.
 (2) מצהיר בזה כי איני משתתף בזמן חתימת מסמך זה, בניסוי רפואי אחר הכרוך בשימוש במוצר מחקר כלשהו, וכי אני מתחייב לא להשתתף בכל ניסוי רפואי אחר הכרוך בשימוש במוצר מחקר במשך כל תקופת ניסוי זה.

(3) מצהיר בזה כי הוסבר לי על-ידי:

שם החוקר המסביר:

- 3.1 כי החוקר הראשי (שם הרופא): פרופ' רפאל כראל _____ קיבל ממנהל המוסד הרפואי, אישור לביצוע הניסוי, כמשמעותו בתקנות בריאות העם (ניסויים רפואיים בבני-אדם תשמ"א-1980), להלן הניסוי הרפואי.
 3.2 כי לחוקר הראשי ולחוקרי המשנה יש זיקה² ליזם הניסוי³. החוקר הראשי הוא גם המנחה של יזמת המחקר גב' אמירה דאהר.
 3.3 כי הניסוי הרפואי נערך בנושא: כללי ניבוי קליניים לזיהוי מטופלים הסובלים מכאבי צוואר כרוניים אשר יגיבו טוב לטיפול בתרגול אירוב
 3.4 כי אני חופשי לבחור שלא להשתתף בניסוי הרפואי, וכי אני חופשי להפסיק בכל עת את השתתפותי בניסוי, כל זאת מבלי לפגוע בזכותי לקבל את הטיפול המקובל.
 3.5 כי במקרה של מילוי שאלון – אני רשאי שלא לענות על כל השאלות שבשאלון או על חלק מהן.

¹ הטופס נכתב בלשון זכר מטעמי נוחות בלבד ומיועד לשני המינים.
² קשר של העסקה בשכר, או קשר מסחרי או עסקי, או קשר משפחתי או אישי, וכל קשר אחר, לרבות קשר של כפיפות בעבודה, שיש בו כדי לעורר חשש לקיום ניגוד עניינים או תלות.
³ אם החוקר הראשי הוא גם יזם הניסוי, יש לציין זאת במפורש.

15-04-2015

גרסה מספר 2

0016-15-COM

תאריך

גרסה

מספר בקשה מוסדית

עמוד 1 מתוך 4

שם הנוהל: נוהל לניסויים רפואיים בבני-אדם	טופס 2 ה	תאריך: מאי 2014
טופס הסכמה מדעת להשתתפות בניסוי רפואי		

3.6) כי מובטח לי שזהותי האישית תשמר סודית על-ידי כל העוסקים והמעורבים במחקר ולא תפורסם בכל פרסום, כולל בפרסומים מדעיים.

3.7) כי המוסד הרפואי פעל להסדרת ניסוי ביטוחי הולם של החוקרים, הרופאים והצוות הרפואי העוסקים בניסוי הקליני מפני תביעות שיוגשו ע"י משתתפים בניסוי הקליני ו/או תביעות צד ג' הקשורות עם הניסוי הקליני בין בתקופת ביצוע הניסוי ובין לאחריו. אין באמור כדי לפגוע בזכויותי על פי כל דין.

3.8) כי מובטחת לי נכונות לענות לשאלות שיועלו על-ידי וכן האפשרות להיוועץ בגורם נוסף (לדוגמא רופא-משפחה, בני משפחה וכו'), באשר לקבלת החלטה להשתתף בניסוי הרפואי ו/או להמשיך בו.

3.9) כי בכל בעיה הקשורה לניסוי הרפואי אוכל לפנות לפרופ' ד"ר _____ רפאל כראל בטלפון/נייד: 0506765760, וגם לגב' אמירה דאהר בטלפון/נייד 0508829913 בכל שעות היממה. עלי לדווח מיד לרופא שפרטיו לעיל על כל בעיה רפואית, פציעה או אירוע בריאותי אחר העשוי להיות קשור למחקר. אם אפגע כתוצאה מהשתתפותי במחקר, עלי לפנות אל רופא המחקר על מנת לקבל טיפול רפואי מתאים וכן פרטים נוספים על זכויותי בהקשר זה. חתימה על טופס זה אינה גורעת מזכויותי לפי החוק.

4) מצהיר כי נמסר לי מידע מפורט על הניסוי הרפואי, על פי הנושאים המפורטים להלן:

4.1) רקע כללי וחשיבות הניסוי: השכיחות של כאבי צוואר כרוניים באוכלוסייה עלתה בהתמדה בשני העשורים האחרונים. קיימת הוכחה מדעית שתרגילים מאד יעילים לטיפול בכאבי צוואר. כמוכן, קיימת הסכמה רחבה, כי פעילות גופנית אירובית סדירה מניבה יתרונות בריאותיים רבים הן באנשים ללא תלונות בריאות והן במחלות כרוניות רבות.

4.2) מטרת הניסוי היא ללמוד את יעילות תכנית טיפול לכאבי צוואר המבוססת על תרגילים לצוואר ואימון אירובי

4.3) מספר המשתתפים בניסוי כ- 130 משתתפים

4.4) התקופה הצפויה למשך ההשתתפות בניסוי. כ- 6 שבועות. וראיון טלפוני 3 ו- 6 חודשים לאחר סיום הטיפול.

4.5) שיטות- במסגרת המחקר תתבקש/י למלא שאלונים, תיבדק/י ע"י פיזיותרפיסט, ותקבל/י טיפול פיזיותרפי לכאבי הצוואר שלך אשר יכלול תרגילים לצוואר, מסאג' לשרירי הצוואר ויתכן גם אימון אירובי (רכיבה על אופניים במכון). הטיפול שתקבל/י לכאבי הצוואר שלך הינו טיפול מקובל בפיזיותרפיה ויעיל בהפחתת כאב. משך הבדיקה הראשונית (שאלון ובדיקה פיזיקלית) יהיה כשעה. לאחר מכן תעבור סדרת טיפולים במשך כ- 6 שבועות ובמפגש האחרון תתבצע בדיקה נוספת (מילוי שאלונים ובדיקה פיזיקלית). 0016-15-COM גרסה מספר 2 15-04-2015

תאריך

גרסה

מספר בקשה מוסדית

שם הנוהל: נוהל לניסויים רפואיים בבני-אדם	טופס 2 ה	תאריך: מאי 2014
טופס הסכמה מדעת להשתתפות בניסוי רפואי		

4.6) היתרונות הצפויים למשתתף או לאחרים, כתוצאה מהניסוי. הטיפול שתקבל לכאבי הצוואר שלך הינו טיפול מקובל בפזיותרפיה ויעיל בהפחתת כאב. כמו כן השתתפות בפעילות גופנית אירובית יכולה להועיל למצב הבריאותי הכללי שלך.

4.7) הסיכונים הידועים ו/או אי-הנוחות שניתן לחזותם למשתתף במחקר. במידה שיש בניסוי הרפואי סיכון למשתתף - הסבר על הטיפול הרפואי שיקבל במקרה של פגיעה בבריאותו והאחריות לנתינתו. הסיכונים בטיפול הניתן הם כמו בכל טיפול פיזיותרפי אחר, אך עצם ההשתתפות במחקר אינה מהווה סיכון למשתתף.

4.8) אם המחקר כולל איסוף רקמות / דגימות, יש להוסיף את הנושאים הבאים:

- מקור הדגימות
- אופן שמירת הדגימות (מזוהה/מקודד או לא מזוהה). אם הדגימות נשמרות כמזוהות, המשתתף רשאי בכל עת לבקש שהדגימות יושמדו.
- מקום שמירת הדגימות
- משך שמירת הדגימות
-
- המשתתף מסכים / לא מסכים לכך שישתמשו בדגימות שנלקחו למחקרים עתידיים שיאושרו על פי כל דין.

4.9) מידע רלוונטי אחר (כפי שנמסר על-ידי יזם הניסוי).

5) מצהיר בזה כי את הסכמתי הנ"ל נתתי מרצוני החופשי וכי הבינתי את כל האמור לעיל. כמו-כן, קיבלתי עותק של טופס הסכמה מדעת זה, נושא תאריך וחתום כדין.

6) עם חתימתי על טופס הסכמה זה, אני מתיר ליזם הניסוי הרפואי, לוועדת הלסינקי המוסדית, לגוף המבקר במוסד הרפואי ולמשרד הבריאות גישה ישירה לתיקי הרפואי, לשם אימות שיטות הניסוי הרפואי והנתונים הקליניים. גישה זו למידע הרפואי שלי תבוצע תוך שמירת סודיות, בהתאם לחוקים ולנהלים של שמירת סודיות.

שם המשתתף בניסוי הרפואי	חתימת המשתתף בניסוי	תאריך

15-04-2015

גרסה 2

0016-15-com

תאריך

גרסה

מספר בקשה מוסדית

שם הנוהל: נוהל לניסויים רפואיים בבני-אדם		תאריך: מאי 2014
טופס 2 ה		
טופס הסכמה מדעת להשתתפות בניסוי רפואי		

15-04-2015

גרסה מספר 2

0016-15-COM

במקרה הצורך⁴

שם העד הבלתי תלוי	מספר תעודת זהות	חתימת העד	תאריך

הצהרת החוקר / חוקר המשנה:

ההסכמה הנ"ל נתקבלה על-ידי, וזאת לאחר שהסברתי למשתתף בניסוי הרפואי כל האמור לעיל וכן וידאתי שכל הסבריי הובנו על-יזו.

שם החוקר המסביר	חתימה, חותמת ומס' רשיון	תאריך

⁴ במקרה שהמשתתף בניסוי, או נציגו החוקי, אינו מסוגל לקרוא את טופס ההסכמה מדעת, עד בלתי תלוי חייב להיות נוכח במשך ההסבר על מהות הניסוי הרפואי. לאחר שהמשתתף או נציגו החוקי, הביע את הסכמתו בעל-פה להשתתפות בניסוי, העד יחתום על טופס ההסכמה, תוך ציון תאריך החתימה.

15-04-2015

גרסה מספר 2

0016-15-COM

תאריך

גרסה

מספר בקשה מוסדית



הפקולטה למדעי הרווחה והבריאות

Faculty of Social Welfare & Health Sciences

الكلية لعلوم الرفاه والصحة

19 בפברואר 2015

לכבוד:

פרופ' רפאל כראל ד"ר גליה דר ואמירה דאהר
חוג לפיזיותרפיה

שלום רב,

הנדון: כללי ניבוי קליניים לזיהוי מטופלים הסובלים מכאבי צוואר כרוניים אשר יגיבו טוב לטיפול בתרגול אירובי (אישור מס' 056/15)

הנני מתכבד להודיעכם שהוועדה הפקולטטית לבדיקת מחקרים בבני אדם עברה על הצעת המחקר והמסמכים הנלווים שהגשתם. הוועדה התרשמה שמדובר במחקר שעונה על הקריטריונים של מחקר אתי ומאשרת אותו כזה. מיותר לציין שהאחריות על ביצוע המחקר לפי הכללים של אתיקה מחקרית ומדעית נשאת אצל החוקר.

אנו מבקשים שתציינו את מס' הבקשה על כל הצעת מחקר, ד"חות, פרסומים וכדומה, לדוגמא: "מס' אישור ועדת אתיקה לניסויים בבני אדם, אוניברסיטת חיפה, מס' אישור _____". שימו לב כי אישור ועדת האתיקה תקף ל-4 שנים.


אנו מאחלים לכם הצלחה בהמשך העבודה.

ב ב ר כ ה,

פרופ' גיא אנוש

י"ר ועדת האתיקה הפקולטטית

נספח 3: אישור ועדת הלסינקי של שירותי בריאות כללית

	
שם המהלך: נוהל לניסויים רפואיים בבני-אדם	תאריך: מאי 2014
טופס 6	0016-15-COM
אישור ועדת הלסינקי לביצוע ניסוי רפואי	

לכבוד
פרופ רפאל כראל
מכון מור

המדון: אישור ועדת הלסינקי

שוכנענו שהניסוי הרפואי, אשר פרטיו מופיעים להלן, אינו נוגד את עקרונות הצהרת הלסינקי, תקנות בריאות העם (ניסויים רפואיים בבני-אדם) תשמ"א-1980 ונוהל לניסויים רפואיים בבני-אדם 2014. אישור זה הנו שלב ביניים בהליך אישור הניסוי הרפואי. החוקר יוכל להתחיל בביצוע הניסוי רק לאחר קבלת אישור המנהל (טופס 7).

פרטי הניסוי

סוג הניסוי: ללא מוצר מחקר	מספר בקשה בוועדה מוסדית: 0016-15-COM
נושא הניסוי (בעברית): כללי ניבוי קליניים לדיהוי מטופלים הסובלים מכאבי צוואר כרוניים אשר יגיבו טוב לטיפול בתרגול אירובי	
שם המוצר המחקר: ללא מוצר	שם היצרן: ללא מוצר
ניסוי רב-מרכזי בארץ: <input type="checkbox"/> לא	

מסמכי הניסוי

תאריך: 15.4.2015	גרסה: 2	פרוטוקול הניסוי- שם/מספר: 0016-15-COM
תאריך: 15.4.2015	גרסה: 2	טופס הסכמה- שם/מספר: עברית בגירים
תאריך:	גרסה: אין	חוברת לחוקר- שם/מספר: אין
תאריך:	גרסה: אין	מסמך איכות מוצר - שם/מספר: אין
תאריך: לא הוגש		טופס 11- גרסה: לא הוגש

הניסוי הרפואי הנו

ניסוי רפואי מיוחד, שבסמכות מנהל המוסד הרפואי לאשרו ללא אישור נוסף של משרד הבריאות.

ניסוי רפואי שאינו מיוחד, ולכן נדרש גם לאישור נוסף של משרד הבריאות.

עמוד 1 מתוך 2


	
שם הוהל: נוהל לניסויים רפואיים בבני-אדם	תאריך: מאי 2014
טופס 6	0016-15-COM
אישור ועדת הליסינקי לביצוע ניסוי רפואי	

תנאים והגבלות:

- אושר ע"י ההנהלה שפרופ' כראל יהווה חוקר ראשי במחקר זה למרות שאינו מתחום הפיזיותרפיה ועובד במכון מור.
 - המחקר כולל מכוני פיזיותרפיה הן במחוז צפון והן במחוז חיפה וג"מ. בדרך כלל, במקרה כזה, המחקר מוגדר ומוגש כרב-מרכזי.
- במקרה הנ"ל מדובר בפיזיותרפיסטית, אמירה דאהר (חוקרת משנה) שבמסגרת עבודת הדוקטורט שלה מתכננת לעשות את המחקר בעצמה בכל המכונים בשני המחוזות. היא זו שתדריך את המטופלים והפיזיותרפיסטים והיא זו שתרכז את כל הנתונים של כל המשתתפים. לפיכך, הוועדה מתירה לחוקרים את הגשת המחקר כחד-מרכזי.

חריגה מדרישות הנוהל, שאושרה:

- מאושרת החתמת המשתתפים על טופס הסכמה מדעת ע"י חוקרת המשנה, אמירה דאהר, מכיוון שהיא פיזיותרפיסטית המבצעת את המחקר בפועל.

שם יו"ר ועדת הליסינקי	חתימה	תאריך הדיון	תאריך האישור
פרופ יעקב הרט		29.3.2015	28.4.15

הערה: אישור זה מהווה תנאי לרישום באתר ה-NIH.
החוקר יעביר את מס' הרישום לוועדת הליסינקי.

העתק: מנהל המוסד הרפואי
 המחלקה לניסויים קליניים, אגף הרוקחות- משרד הבריאות

עמוד 2 מתוך 2

נספח 4: שאלון נתונים סוציו דמוגרפיים

מספר נבדק/ת: _____ תאריך: ____/____/____

משתתף/ת יקר/ה, תודה על שיתוף הפעולה שלך והסכמתך להשתתף בעבודת מחקר זו. אנא מלא את הפרטים המבוקשים בטופס זה כמיטב יכולתך. שאלון זה יעזור לנו להבין את מצב בריאותך הכללי. המידע בשאלון ישמר בחיסיון מוחלט ויעשה בו שימוש אך ורק לצורכי ניתוח ועיבוד נתונים של עבודת המחקר. אנא ענה/עני על כל שאלה. יתכן ששאלות מסוימות יראו דומות לאחרות אולם כל שאלה הנה שונה. אין תשובה נכונה או לא נכונה לאף שאלה. אם אינך יודע/ת את התשובה לשאלה כלשהי אנא תן/תני את התשובה הטובה ביותר שאת/ה מסוגלת.

אנא סמך/י תשובה אחת לכל שאלה, אלא אם נכתב בשאלה שניתן לסמן יותר מתשובה אחת.

1. תאריך לידה: ____/____/____
2. גובה: _____ משקל: _____
3. זכר / נקבה
4. מתי החל התקף כאב הצוואר האחרון ממנו את/ה סובלת (נסה/נסי לדייק ככל האפשר):
____/____/____

5. האם את/ה מטופל בתקופה הנוכחית ע"י גורם מטפל אחר בשל כאב הצוואר שלך?

- א. לא
ב. כן (אם כן, אנא פרטי. ניתן לסמן יותר מתשובה אחת):

<input type="checkbox"/> אקופונקטוריסט
<input type="checkbox"/> כירופרקטור
<input type="checkbox"/> אוסטאופט
<input type="checkbox"/> מסאז'יסט
<input type="checkbox"/> פיזיותרפיסט (פרטי)
<input type="checkbox"/> הידרותרפיה
<input type="checkbox"/> אחר: _____

6. האם טופלת בעבר בפיזיותרפיה בשל כאב הצוואר שלך?

- לא
 כן (אנא ציין/י תאריך וסוג הטיפול שקבלת):

תאריך הטיפול _____

סוג הטיפול שקבלת (ניתן לסמן יותר מתשובה אחת):

<input type="checkbox"/> מתיחה	<input type="checkbox"/> טיפול ידני
<input type="checkbox"/> תרגילים	<input type="checkbox"/> אלקטרו תרפיה (חשמל)
<input type="checkbox"/> אחר	<input type="checkbox"/> חימום

7. האם את/ה סובל מכאבים באזורים אחרים בגוף?

- לא
 כן (אם כן, אנה ציין/י את האיברים שכואבים):

8. האם אתה סובל מכאבי ראש שקשורים לכאבי הצוואר שלך?

- לא
 כן

9. מהו מצבך המשפחתי?

- רווק/ה
 נשוי/נשואה
 גר/ה עם בן זוג
 גרוש/ה, פרוד/ה
 אלמן/ה

10. מהי השכלתך?

- פחות מתיכון
 תיכון
 על-תיכונית כלשהי
 תואר ראשון
 תואר שני
 דוקטור

11. מהי רמת ההכנסה השנתית המשוערת של ביתך?

- נמוכה מהממוצע
 ממוצעת
 גבוהה מהממוצע

12. האם עברת ניתוח כלשהו בשנה האחרונה?

לא

כן

(אנא ציין/י תאריך וסוג/סיבת הניתוח): _____

13. האם את/ה סובלת/ת או סבלת בעבר מאחת או יותר מהבעיות הבאות:

הערות	האם את/ה סובלת/ת או סבלת מהבעיה	
	<input type="checkbox"/> לא <input type="checkbox"/> כן	סחרחורות, וורטיגו
	<input type="checkbox"/> לא <input type="checkbox"/> כן	מיגרנה
	<input type="checkbox"/> לא <input type="checkbox"/> כן	אירוע מוחי
	<input type="checkbox"/> לא <input type="checkbox"/> כן	מחלת לב
	<input type="checkbox"/> לא <input type="checkbox"/> כן	יתר לחץ דם
	<input type="checkbox"/> לא <input type="checkbox"/> כן	לחץ דם נמוך
	<input type="checkbox"/> לא <input type="checkbox"/> כן	מחלת ריאה
	<input type="checkbox"/> לא <input type="checkbox"/> כן	אוסטאופורוזיס (דלדול עצם)
	<input type="checkbox"/> לא <input type="checkbox"/> כן	סוכרת
	<input type="checkbox"/> לא <input type="checkbox"/> כן	סרטן
	<input type="checkbox"/> לא <input type="checkbox"/> כן	אפילפסיה/התקפים אפילפטיים
	<input type="checkbox"/> לא <input type="checkbox"/> כן	התעלפויות
	<input type="checkbox"/> לא <input type="checkbox"/> כן	אוסטאוארתרטיס
	<input type="checkbox"/> לא <input type="checkbox"/> כן	דלקת ראוּמטית פרקים
	<input type="checkbox"/> לא <input type="checkbox"/> כן	בעיה רפואית אחרת, אנא פרטי: _____

14. האם את/ה משתמש בתרופות כלשהן כעת (עם או ללא מרשם)?

לא

כן (אם כן, אנא ציין/י את שם התרופה/ות):

שם התרופה	מינון במיליגרמים	מספר כדורים	מספר פעמים ביום

15. במהלך השבוע האחרון, באיזו תדירות השתמשת בתרופות כלשהן להקלת כאב צוואר שלך?

אף פעם

פעם אחת

אחת למספר ימים

פעם או פעמיים ביום

שלוש פעמים ביום או יותר

16. האם את/ה מעשן/ת כיום?

לא

כן

17. איזה מהמשפטים הבאים מתאר בצורה הטובה ביותר את עבודתך (אם אינך עובד/ת, אנא ענה בהתאם לרמת פעילותך הנוכחית)?

רוב הזמן פעיל ו/ או בהליכה

רוב הזמן פעיל בהליכה אך חלק מהזמן בישיבה (עבודה משרדית)

חצי מהזמן בהליכה, וחצי מהזמן בישיבה (עבודה משרדית)

רוב הזמן בישיבה, עבודה משרדית מרובה, (טלפון ומחשב)

18. כמה שעות ביום בסה"כ את/ה מבלה בישיבה ממושכת (ישיבה בעבודה, ישיבה בבית מול מסך (טלוויזיה/מחשב)?

0-2 שעות ביום

3-5 שעות ביום

6-8 שעות ביום

יותר מ-8 שעות ביום

19. אנה תארי את מצב תעסוקתך הנוכחית?

- עבודה במשרה מלאה ללא מגבלה
- עבודה במשרה חלקית ללא מגבלה
- חוסר יכולת לעבוד באופן זמני בשל בעיית בריאות
- חוסר יכולת לעבוד באופן קבוע בשל בעיית בריאות
- אחר (בגמלאות/פרישה, מובטלת, עבודות בית בלבד, סטודנט)

20. למשך כמה ימים/שבועות נאלצת להעדר מעבודתך בשל בעיית הצוואר?

- לא נעדרתי מעבודתי בכלל
- פחות משבוע
- 1-2 שבועות
- 2-3 שבועות
- 3-4 שבועות
- יותר מ-4 שבועות

21. באיזה תנוחה את/ה ישן/ה בלילה?

- על הבטן
- על הגב
- על הצד

22. האם מייצג אותך עורך דין בקשר לפציעת/בעיית הצוואר שלך?

- לא
- כן

23. האם אתה עוסק בפעילות גופנית **אירובית** (שחיה/ הליכה/ ריצה / ריקוד וכדומה בזה)?

- לא
- כן, (אם כן, אנה ציין/י את סוג הפעילות, תדירות הפעילות ומשך הפעילות בדקות):

אנה ציין את סוג הפעילות: _____

- פעם בשבוע, במשך -----דקות בכל פעם
- פעמיים בשבוע, במשך -----דקות בכל פעם
- 3 פעמים בשבוע, במשך -----דקות בכל פעם
- 4 פעמים בשבוע, במשך -----דקות בכל פעם
- יותר מ-4 פעמים בשבוע, במשך -----דקות בכל פעם

24. האם אתה עוסק בפעילות גופנית **אנאירובית** (פילאטיס / פלדנקרייז / יוגה / התעמלות קרקע הרמת משקולות וכדומה בזה)?

לא

כן, (אם כן, אנא ציין/י את סוג הפעילות, תדירות הפעילות ומשך הפעילות בדקות):

אנא ציין את סוג הפעילות: _____

פעם בשבוע, במשך _____ דקות בכל פעם

פעמיים בשבוע, במשך _____ דקות בכל פעם

3 פעמים בשבוע, במשך _____ דקות בכל פעם

4 פעמים בשבוע, במשך _____ דקות בכל פעם

יותר מ- 4 פעמים בשבוע, במשך _____ דקות בכל פעם

25. האם אתה **רוכב אופניים** (אופניים בשטח)?

לא

כן, (אם כן, אנא ציין/י את תדירות הפעילות ומשך הפעילות בדקות):

פעם בשבוע, במשך _____ דקות בכל פעם

פעמיים בשבוע, במשך _____ דקות בכל פעם

3 פעמים בשבוע, במשך _____ דקות בכל פעם

4 פעמים בשבוע, במשך _____ דקות בכל פעם

יותר מ- 4 פעמים בשבוע, במשך _____ דקות בכל פעם

26. האם ביצעת בדיקת CT לצוואר?

לא

כן

אם כן, מתי? _____ האם אתה יודעת/ת מה היו התוצאות:

נספח 5: סקאלה גלובלית לדירוג שינויי (GROC)

Global Rating of Change (GROC)

תאריך: ___/___/___

מס' נבדק: _____

כיצד היית מדרג/ת את מצב כאבי הצוואר שלך היום בהשוואה למצבו לפני תחילת הטיפול?
(בחרי את התשובה המתאימה ביותר וסמךי X לידה).

<input type="checkbox"/> שינוי גדול ביותר לטובה (7)	<input type="checkbox"/> ללא שינוי (0)	<input type="checkbox"/> שינוי גדול ביותר לרעה (-7)
<input type="checkbox"/> שינוי גדול לטובה (6)		<input type="checkbox"/> שינוי גדול לרעה (-6)
<input type="checkbox"/> שינוי משמעותי לטובה (5)		<input type="checkbox"/> שינוי משמעותי לטובה (-5)
<input type="checkbox"/> שינוי בינוני לטובה (4)		<input type="checkbox"/> שינוי בינוני לרעה (-4)
<input type="checkbox"/> שינוי מסוים לטובה (3)		<input type="checkbox"/> שינוי מסוים לרעה (-3)
<input type="checkbox"/> שינוי קטן לטובה (2)		<input type="checkbox"/> שינוי קטן לרעה (-2)
<input type="checkbox"/> כמעט אותו דבר, שינוי קטן לטובה (1)		<input type="checkbox"/> כמעט אותו דבר, שינוי קטן לרעה (-1)

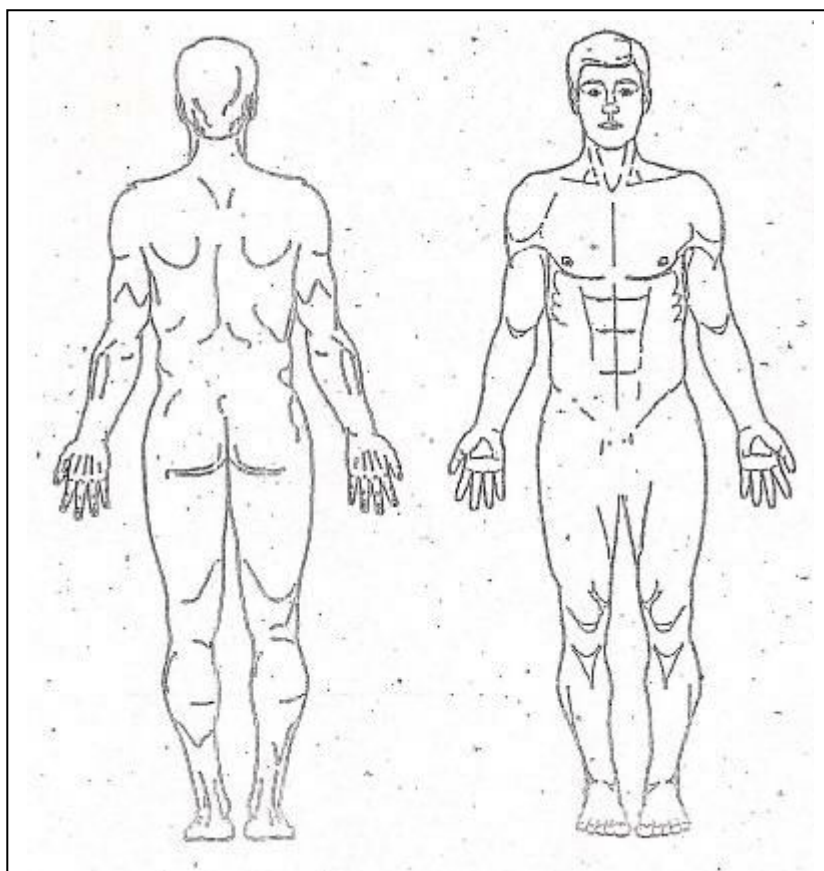
נספח 6: דיאגרמת גוף וסולם דירוג כאב (VAS)

מספר נבדק: _____ תאריך: _____ / _____ / _____

נבדק/ת יקר/ה:

אנא השתמש/י באיור שלפניך על מנת לציין את מיקום ואופי הסימפטומים מהם את/ה סובל/ת. השתדלי/י לדייק כמה שיותר. לאיור זה חשיבות רבה בהערכת הבעיה עליה את/ה מתלונן/ת.

מפתח: 0000 = נימול כאב חד/דוקר = /////
XXXX = כאב שורף כאב עמוק = ZZZZ



VAS (Visual Analog Scale)

אנא ציין/י את מידת הכאב המרבית אותו את/אתה חש/ה כעת:

אין כאב 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 כאב בלתי נסבל

נספח 7: NECK DISABILITY INDEX (NDI) שאלון תפקוד צווארי

משיב יקר :

השאלון נועד לתת למטפלת/ת שלך אינפורמציה לגבי האופן שבו כאב הצוואר שלך משפיע על יכולתך לבצע פעילויות יומיום. בכל סעיף בחר/י מבין כל ההצהרות תשובה אחת בלבד, שמתארת באופן הטוב ביותר את הכאב שלך ו/או את המגבלות שלך היום. אנחנו מודעים לכך, שאת/ה עשויה/ה להרגיש ששתי הצהרות מתאימות לתאר את מצבך, אבל הינך מתבקש לסמן אך ורק את ההצהרה המתארת במידה המדויקת ביותר את מצבך הנוכחי.

סמן את תשובתך ב X מול ההצהרה המתאימה.

1 : עוצמת הכאב

אין לי כאבים כרגע

הכאב חלש מאד כרגע

הכאב בעוצמה בינונית כרגע

הכאב די חמור כרגע

הכאב חמור מאד כרגע

הכאב בלתי נסבל כרגע

2 : טיפוח אישי (רחצה, לבוש)

אני מסוגל לדאוג לעצמי כרגיל מבלי להחמיר את הכאבים

אני מסוגל לדאוג לעצמי כרגיל אך הדבר גורם להחמרה בכאביי

הדאגה לעצמי מכאיבה ואני איטי וזהיר

אני זקוק לעזרה מסוימת אך יכול להסתדר במרבית פעולות הטיפול העצמי

אני זקוק לעזרה יום יומית ברוב פעולות הטיפול העצמי

אני לא מסוגל להתלבש, מתרחץ עם קושי ונשאר במיטה

3 : הרמה

אני מסוגל להרים משאות כבדים מבלי להחמיר את הכאב

אני מסוגל להרים משאות כבדים אך זה מחמיר את הכאב

הכאב מונע ממני הרמת משאות כבדים מהרצפה אך אני יכול להסתדר אם הם מונחים בצורה נוחה (על שולחן למשל)

הכאב מונע ממני הרמת משאות כבדים אך אני יכול להסתדר עם משאות קלים ובינוניים אם הם מונחים בצורה נוחה

אני מסוגל להרים רק משאות קלים מאד

אני לא מסוגל להרים או לסחוב דבר

4 : קריאה

- אני יכול לקרוא כמה שארצה ללא כאב בצווארי
- אני יכול לקרוא כמה שארצה עם כאב קל בצווארי
- אני יכול לקרוא כמה שארצה עם כאב בינוני בצווארי
- אני לא מסוגל לקרוא כמה שארצה בשל כאב בינוני בצווארי
- אני בקושי מסוגל לקרוא בשל כאב חמור בצווארי
- אני לא יכול לקרוא כלל

5 : כאב ראש

- אין לי כאבי ראש בכלל
- יש לי כאבי ראש קלים לעיתים רחוקות
- יש לי כאבי ראש בינוניים לעיתים רחוקות
- יש לי כאבי ראש בינוניים לעיתים קרובות
- יש לי כאבי ראש חמורים לעיתים קרובות
- יש לי כאבי ראש כמעט כל הזמן

6 : ריכוז

- כשאני רוצה אני מסוגל להתרכז באופן מלא ללא קושי
- כשאני רוצה אני מסוגל להתרכז באופן מלא עם מעט קושי
- יש לי מידה סבירה של קושי להתרכז כשאני רוצה
- יש לי קושי רב להתרכז כשאני רוצה
- יש לי קושי עצום להתרכז כשאני רוצה
- אינני מסוגל להתרכז כלל

7 : עבודה

- אני יכול לעבוד ככל שאני רוצה
- אני יכול לבצע רק את עבודתי השגרתית אך לא מעבר לכך
- אני יכול לבצע את רוב עבודתי השגרתית אך לא מעבר לכך
- אני לא מסוגל לבצע את עבודתי השגרתית
- אני בקושי מסוגל לעבוד
- אינני יכול לעבוד כלל

8 : נהיגה

- אני יכול לנהוג ברכבי ללא כל כאב בצווארי
- אני יכול לנהוג ברכבי כמה שארצה עם כאב קל בצווארי
- אני יכול לנהוג ברכבי כמה שארצה עם כאב בינוני בצווארי
- אינני יכול לנהוג ברכבי כמה שארצה בשל כאב בינוני בצווארי
- אני בקושי יכול לנהוג בשל כאב חמור בצווארי
- אינני יכול לנהוג כלל

חלק 9 : שינה

- אין לי בעיות שינה
- שנתי מופרעת במעט (פחות משעה ללא שינה)
- שנתי מופרעת באופן מתון (1-2 שעות ללא שינה)
- שנתי מופרעת באופן בינוני (2-3 שעות ללא שינה)
- שנתי מופרעת באופן חמור (3-5 שעות ללא שינה)
- שנתי מופרעת לחלוטין (5-7 שעות ללא שינה)

10 : שעות הפנאי

- אני מסוגל לעסוק בכל פעולות הפנאי שלי, ללא כאבים בצווארי כלל
- אני מסוגל לעסוק בכל פעולות הפנאי שלי, עם מעט כאבים בצווארי
- אני מסוגל לעסוק ברוב אד לא בכל פעולות הפנאי הרגילות שלי, בשל כאבים בצווארי
- אני מסוגל לעסוק במעט מפעולות הפנאי הרגילות שלי, בשל כאבים בצווארי
- אני בקושי מסוגל לעסוק בפעולות פנאי, בשל כאבים בצווארי
- אינני מסוגל לעסוק בפעולות פנאי בכלל

נספח 8: שאלון FEAR AVOIDANCE BELIEFS QUESTIONNAIRE (FABQ)

לפניך כמה משפטים שנאמרו על ידי אנשים הסובלים מכאבי צוואר. הנך מתבקש/ת לציין באיזו מידה את/ה מסכים/ה עם מה שנאמר במשפט. למשל, אם בחרת במספר "0" פירושו של דבר שאת/ה כלל לא מסכים/ה עם הנאמר ואם בחרת במספר "6" פירושו שאת/ה מסכים/ה בהחלט.

לגבי כל משפט, הקף מספר מ - 0 עד 6 כדי להמחיש באיזו מידה את/ה מסכים/ה שפעילות גופנית כמו כפיפה, הרמה, הליכה או נהיגה משפיעים או ישפיעו על כאבי הצוואר שלך.

מסכים בהחלט	מסכים לא בהחלט	מסכים לא בטוח	מסכים לא בהחלט	מסכים לא בהחלט	מסכים לא בהחלט	מסכים לא בהחלט	מסכים לא בהחלט	מסכים לא בהחלט	מסכים לא בהחלט
6	5	4	3	2	1	0	פעילות גופנית מגבירה את הכאב שלי	1	
6	5	4	3	2	1	0	פעילות גופנית עלולה להזיק לצוואר שלי	2	
6	5	4	3	2	1	0	עלי להימנע מפעילות גופנית אשר מחריפה או עלולה להחריף את הכאב	3	
6	5	4	3	2	1	0	אני לא יכול לבצע פעילות גופנית אשר מחריפה או עלולה להחריף את הכאב שלי	4	

סה"כ (למילוי ע"י הבודק): _____

המשפטים הבאים מתייחסים למידה שעבודתך משפיעה או תשפיע על כאבי הצוואר שלך. גם כאן הנך מתבקש/ת לציין באיזו מידה את/ה מסכים/ה עם מה שנאמר במשפט.

מסכים בהחלט	מסכים לא בהחלט	מסכים לא בטוח	מסכים לא בהחלט	מסכים לא בהחלט	מסכים לא בהחלט	מסכים לא בהחלט	מסכים לא בהחלט	מסכים לא בהחלט	מסכים לא בהחלט
6	5	4	3	2	1	0	הכאב שלי נגרם על ידי עבודתי או על ידי תאונה בזמן העבודה	5	
6	5	4	3	2	1	0	עבודתי מחריפה את הכאב שלי	6	
6	5	4	3	2	1	0	עבודתי קשה מדי עבורי	7	
6	5	4	3	2	1	0	עבודתי גורמת או תגרום להחרפת הכאב שלי	8	
6	5	4	3	2	1	0	עבודתי עלולה להזיק לצוואר שלי	9	
6	5	4	3	2	1	0	אני לא יכול לבצע את עבודתי הרגילה עד שהכאב שלי יטופל	10	
6	5	4	3	2	1	0	אני לא חושב שאחזור לעבודתי הרגילה בתוך 3 חודשים	11	

סה"כ (למילוי ע"י הבודק): _____

נספח 9: שאלון (WAI) WORK ABILITY INDEX

שאלון הערכת כושר העבודה

אבחון על ידי רופא	אבחון עצמי	חבלה מתאונה ב:	
1	2	גב	01
1	2	זרוע / אמה	02
1	2	רגל / כף רגל	03
1	2	חלק אחר בגוף. היכן ומה הפגיעה?	04
פגיעה בשרירים / השלד			
1	2	פגיעה בגב עליון או עמוד שדרה צווארי, ארועי כאבים חוזרים	05
1	2	פגיעה בגב תחתון, ארועים חוזרים של כאבים	06
1	2	כאב מקרין מהגב לרגל (סכיאתיקה)	07
1	2	פגיעת שריר שלד הפוגעת בגפיים (יד / רגל), ארועים חוזרים של כאבים	08
1	2	ארטריטיס ראומטית	09
1	2	פגיעות אחרות מוסקולוסקלטליות הסבר	10
מחלות לב וכלי דם			
1	2	יתר לחץ דם	11
1	2	מחלת לב כלילית, תעוקת חזה במאמץ (אנגינה פקטוריס)	12
1	2	אוטם שריר הלב, חסימת עורקי הלב	13
1	2	אי ספיקת לב	14
1	2	מחלות לב וכלי דם אחרות, אילו?	15
מחלות מערכת הנשימה			
1	2	זהומים חוזרים בדרכי הנשימה (כולל: טונסיליטיס, סינוסיטיס חריפה, ברונכיטיס חריפה)	16
1	2	ברונכיטיס כרונית	17
1	2	סינוסיטיס כרונית	18
1	2	אסטמה ברונכיאלית	19
1	2	אמפיזמה	20
1	2	שחפת הריאה	21

1. כושר עבודתך כיום בהשוואה לכושר עבודתך הכי טוב אי פעם.

נניח שלכושר עבודתך במיטבו ניתן ערך מספרי של 10, כמה נקודות תתני לכושר עבודתך כיום?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
לא										כושר
מסוגלת										עבודה
לעבוד										שלי
בכלל										במיטבו

2. כושר עבודתך, ביחס לדרישות בעבודתך.

איך תדרגי את כושר עבודתך כיום לפי הדרישות הפיזיות (גופניות) של עבודתך?

5	טוב מאוד
4	טוב למדי
3	בינוני
2	די גרוע
1	גרוע מאוד

איך תדרגי את כושר עבודתך כיום לפי הדרישות המנטליות (נפשיות) של עבודתך?

5	טוב מאוד
4	טוב למדי
3	בינוני
2	די גרוע
1	גרוע מאוד

3. מספר מחלות בהן את לוקה כיום שאובחנו על ידי רופא.

סמני ברשימת האבחנות שלפניך את המחלות והפגיעות מהן את סובלת **בהווה**. צייני האם רופא איבחן או קבע

טיפול במחלה המסוימת. לכל אבחנה ישנן שלוש אפשרויות סימון: 2 – אבחנה עצמית

1 – מאובחן על ידי רופא

או ללא סימון (עיגול) כלל

אבחון על ידי רופא	אבחון עצמי	סוג מחלה:	
1	2	מחלת כליות	36
1	2	מחלת דרכי המין (לדוגמא: דלקות בחצוצרות בנשים או דלקות של הערמונית בגברים)	37
1	2	מחלות אחרות של דרכי המין והשתן. אילו?	38
מחלות עור			
1	2	פריחה או אקזמה אלרגית	39
1	2	פריחה אחרת. איזו?	40
1	2	מחלות עור אחרת. איזה?	41
גידולים			
1	2	גדולים שפירים	42
1	2	גדולים ממאירים (סרטן) היכן?	43
מחלות של בלוטות ומטבוליות			
1	2	השמנה	44
1	2	סוכרת	45
1	2	מחלות בלוטת התריס	46
1	2	מחלות אנדוקריניות או מטבוליות אחרות. אילו?	47
מחלות הדם			
1	2	אנמיה	48
1	2	הפרעות אחרות במערכת הדם. אילו?	49
מומים מולדים			
1	2	מומים מולדים. אילו?	50
מחלות אחרות			
1	2	מחלות או פגיעות אחרות. אילו?	51

אבחון על ידי רופא	אבחון עצמי	סוג מחלה:	
1	2	מחלות ריאה אחרות, אילו?	22
הפרעות נפשיות			
1	2	מחלות נפש או מספר בעיות בריאות נפשיות (לדוגמא: דיכאון חמור, הפרעות נפשיות)	23
1	2	הפרעות נפשיות קלות (לדוגמא: דיכאון קל, מתח, חרדה, קשיי שינה)	24
הפרעות עצבים ותחושה			
1	2	בעיות או חבלה אקוטטית (בשמיעה)	25
1	2	מחלות עיניים או חבלה בעין (למעט הפרעות המתקנות על ידי משקפיים או עדשות ראייה)	26
1	2	מחלות עצבים (כגון: שבץ מוחי, דלקת עצבים, מיגרנה, אפילפסיה)	27
1	2	מחלות עצבים אחרות, או פגיעות באיברי תחושה. אילו?	28
מחלות דרכי העיכול			
1	2	מחלת כיס מרה או אבנים בכיס המרה	29
1	2	מחלת כבד או לבלב	30
1	2	כיב בקיבה או בתריסרון	31
1	2	גירוי של הקיבה או בתריסרון	32
1	2	גירוי במעי או קוליטיס	33
1	2	בעיות עיכול אחרות. אילו?	34
מחלות דרכי המין והשתן			
1	2	זיהומים בדרכי שתן	35

4. הערכת פגיעה בכושר העבודה בעקבות מחלה.

האם מחלתך מהווה מגבלה בעבודתך כיום?
*אפשר לסמן יותר מתשובה אחת

6	אין לי כל מגבלה / אין לי כל מחלה
5	אני מסוגלת לבצע עבודתי, אך פגיעתי גורמת לתופעות מסוימות
4	אני חייבת לפעמים להאט את קצב עבודתי או לשנות צורת העבודה
3	אני חייבת לעיתים קרובות להאט את קצב עבודתי או לשנות צורת העבודה
2	עקב מחלתי אני מרגישה שאני יכולה למלא מטלות עבודתי רק בעבודה חלקית
1	לדעתי אינני מסוגלת לעבוד בכלל

5. היעדרויות בשל מחלה במהלך שנה קודמת.

כמה ימים שלמים נעדרת מעבודתך בשל בעיות בריאות (מחלה או בדיקות רפואיות) במשך השנה הקודמת (12 חודשים).

5	אף יום
4	מקסימום 9 ימים
3	10-24 ימים
2	25-99 ימים
1	100-365 ימים

6. ניבוי עצמי של כושר עבודה לשנתיים הבאות.

אם ננקודת התחלה ניקח את מצב בריאותך כיום, האם תוכלי לבצע את עבודתך הנוכחית בעוד שנתיים מהיום?

1	קרוב לודאי שלא
4	לא בטוח
7	די בטוח

7. משאבים נפשיים.

האם לאחרונה היית מסוגלת להנות מפעילויות יומיומיות שלך?

4	לעיתים קרובות
3	לעיתים קרובות למדי
2	מידי פעם
1	לעיתים רחוקות
0	בכלל לא


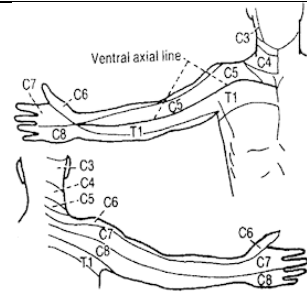


האם היית לאחרונה פעילה וערנית?

4	תמיד
3	לעיתים קרובות למדי
2	מידי פעם
1	לעיתים רחוקות
0	בכלל לא

האם הרגשת לאחרונה מלאת תקוות לגבי העתיד?

4	כל הזמן
3	לעיתים קרובות
2	מידי פעם
1	לעיתים רחוקות
0	בכלל לא


נספח 10: בדיקה פיזיקלית – PHYSICAL EXAMINATION

סריקה נוירולוגית			
תמונה	ציון/ניקוד	התיאור	הבדיקה
<p>C4- shoulder elevation</p> 	<p>הבדיקה הנוירולוגית נחשבת חיובית, אם אחד הפרמטרים אינו תקין. *נבדקים שהסריקה הנוירולוגית שלהם תהיה חיובית, לא ייכללו במחקר.</p>	<p>C1- upper cervical flexion C2- upper cervical extension C3- cervical side flexion C4- shoulder elevation C5- shoulder abduction C6- elbow flexion C7- elbow extension C8- thumb extension, finger flexion T1- finger abduction + adduction</p>	<p>בדיקת כוח שרירים לפי מיוטומים</p>
 <p>C6- dermatome</p> 	<p>בדיקת התחושה נעשית ע"י דקירת סיכה</p>	<p>C3- occiput C4- Supraclavicular space C5- Anterior shoulder C6- Lateral shoulder C7- Posterior arm C8- Phalanxes 4 – 5 T1- Medial arm and axilla</p>	<p>בדיקת תחושה לפי דרמטומים</p>
<p>Babinski sign test</p> 	<p>הבדיקה נעשית בעזרת פטיש רפלקסים</p>	<p>C5- biceps reflex C6- triceps reflex</p> <p>שלילת מעורבות רפלקסים פתולוגיים: Upper Motor Neuron lesion: Babinski and clonus signs</p>	<p>בדיקת רפלקסים</p>


בדיקות מיוחדות			
תמונה	ציון/ניקוד	התיאור	הבדיקה
	<p>הבדיקה נחשבת חיובית, במידה שהיא מעוררת את הסימפטומים של הנבדק</p>	<p>לאבחון הקרנה ממקור צווארי (cervical radiculopathy) <u>מנח הנבדק</u> : ישיבה. <u>תיאור הבדיקה</u> : מנח צוואר בכיפוף צדי לצד הלא כואב/מעורב. הבודק עומד מאחורי הנבדק ומפעיל לחץ על קדקוד הראש, בעוצמה של כ- 7 ק"ג. אותה בדיקה מבוצעת בצד הכואב/ מעורב.</p>	<p>בדיקות מיוחדות : Spurling's Test</p> <p>Kappa:(58) 0.6 Sensitivity = 0.5 Specificity = 0.86 +Likelihood Ratio=3.5 -Likelihood Ratio=0.58</p>
	<p>הבדיקה נחשבת חיובית, במידה שהיא מפחיתה או מעלימה את הסימפטומים של הנבדק</p>	<p>לאבחון הקרנה ממקור צווארי (cervical radiculopathy) <u>מנח הנבדק</u> : ישיבה <u>תיאור הבדיקה</u> : הבודק עומד מאחורי הנבדק, מחזיק בשתי ידיו את שני צדי הלסת התחתונה של הנבדק, האגודלים מחזיקים בחלק האחורי של הראש, ומושך את הצוואר לכיוון מעלה ועושה הרחקה - Traction</p>	<p>Traction Test</p> <p>Kappa(235): 0.56</p>

בדיקות מיוחדות			
תמונה	ציון/ניקוד	התיאור	הבדיקה
 	<p>הבדיקה נחשבת חיובית, במידה שמתקיים לפחות אחד התנאים הבאים:</p> <p>1. מופיעים אחד או יותר מן הסימפטומים של הנבדק.</p> <p>2. מופיעים הבדלי צד של יותר מ- 10 מעלות ביישור מרפק או שורש כף יד.</p> <p>3. הוספת כיפוף צדי של הצוואר לצד הנגדי, מגבירה סימפטומים של הנבדק. לחילופין: הוספת כיפוף צדי בצוואר לאותו צד, מפחיתה סימפטומים</p>	<p>בדיקה לבחינת תנועתיות מערכת העצבים.</p> <p><u>מנח הנבדק</u>: שכיבה על הגב</p> <p><u>תיאור שלבי הבדיקה</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Scapular depression - Shoulder abduction to about 90 degrees with elbow flexed. - Forearm supination, wrist and finger extension. - Shoulder external rotation. - Elbow extension. - Contralateral then ipsilateral cervical side bending. 	<p>ULTT Upper Limb Tension Test</p> <p>Kappa(58): 0.88 Sensitivity = 0.97 Specificity = 0.22 +Likelihood Ratio=1.3 -Likelihood Ratio=0.12</p>



בדיקת יציבה			
תמונה	ציון/ ניקוד	התיאור	הבדיקה
	הסתכלות מקדימה	הערכת היציבה לעמוד	בדיקת יציבה

	<p>ומאחורה לבדיקת אסימטריה. היציבה תוגדר כ: - תקינה (Normal) / - אסימטרית</p>	<p>שדרה צווארי וגבי. <u>מנח הנבדק</u>: בישיבה ובעמידה. <u>תיאור הבדיקה</u>: הסתכלות מקדימה, מאחורה ומהצד</p>	
	<p>הסתכלות מהצד <u>יציבת הנבדק תוגדר כ-</u> / Normal - "forward head" (149). <u>יציבת הנבדק תוגדר כ-</u> Normal במידה שתעלת השמע החיצונית (External auditory meatus) נמצאת בקו ורטיקלי עם הכתף ו- / הגו (shoulder and/or trunk)</p> <p><u>היציבה תוגדר כ-</u> FH - "forward head" במידה שתעלת השמע החיצונית (External auditory meatus) נמצאת קדמית לקו הורטיקלי עם הכתף ו- / הגו</p>		

בדיקת יציבה			
תמונה	ציון/ ניקוד	התיאור	הבדיקה
	יציבת הנבדק תוגדר כ-	הסתכלות מהצד	בדיקת יציבה

	<p align="center">/ Normal - "shoulder protraction" יציבת הנבדק תוגדר כ- shoulder protraction במידה שה-acromion נמצא קדמית ל- Lumbar spine</p>		
	<p>על מנת לתאר את ה- Contour של עמוד השדרה. מחלקים את הסגמנטים בגב ל:</p> <p>-C7 through T2 cervicothoracic junction -T3 through T5 -T6 through T10.</p> <p>כל קבוצת סגמנטים תוגדר כ- - תקינה (Normal) / - קיפוזת מוגברת / (Excessive kyphosis) - קיפוזת מופחתת (Diminished kyphosis)</p> <p>Excessive kyphosis: הוגדרה כעליה ב- convexity of the thoracic spine Diminished kyphosis הוגדרה כהשטחה של- convexity of the thoracic spine(at each segmental group)</p>	<p>הסתכלות מהצד</p>	<p>ע"פ התיאור של Kendall et al (2005). (149)</p>


בדיקת טווחי תנועה			
תמונה	ניקוד/ ציון	תיאור	בדיקה

	<p>יימדד טווח התנועה במעלות. תגובת המטופל לביצוע התנועה תתועד כ- החמרה בסימפטומים - / הטבה בסימפטומים - / ללא שינוי</p>	<p>בדיקת טווחי תנועה אקטיביים (כיפוף, יישור, כיפוף צדי ורוטציה) של עמוד שדרה צווארי</p> <p><u>מנח הנבדק</u>: ישיבה. <u>תיאור הבדיקה</u>: ה- inclinometer מונח על קדקוד הראש במישור הסגיטלי, בקו ישר עם תעלת השמע החיצונית (External auditory meatus) ה- inclinometer מכוון על אפס.</p> <p>הנבדק מתבקש לכופף את הראש קדימה כפי יכולתו.</p>	<p>טווחי תנועה אקטיביים עמוד שדרה צווארי Neck AROM</p> <p>Flexion/ Extension Reliability(58,152): Intraclass Correlation Coefficient (ICC)= 0.66 to 0.84</p> <p>מדידת טווח flexion</p>
		<p>הנבדק מתבקש להביא את הראש לאחור כפי יכולתו.</p>	<p>מדידת טווח Extension</p>

בדיקת טווחי תנועה			
תמונה	ניקוד/ ציון	תיאור	בדיקה
	יימדד טווח התנועה	<u>מנח הנבדק</u> : ישיבה.	Neck Lateral flexion

	<p>במעלות. תגובת המטופל לביצוע התנועה תתועד כ-החמרה בסימפטומים</p> <p>הטבה/ בסימפטומים</p> <p>ללא שינוי</p>	<p><u>תיאור הבדיקה</u> : inclinometer מונח על קדקוד הראש במישור הפרונטלי בקו ישר עם External auditory meatus. ה-inclinometer מכוון על אפס. למדדת טווח side flexion, המטופל מתבקש להביא את האוזן לכתף בצד הנבדק (ימין/ שמאל) כפי יכולתו.</p>	<p>Reliability(58,152): Intraclass correlation coefficient (ICC)= 0.66 to 0.84</p>
	<p>יימדד טווח התנועה במעלות. תגובת המטופל לביצוע התנועה תתועד כ : החמרה בסימפטומים</p> <p>הטבה/ בסימפטומים</p> <p>ללא שינוי</p>	<p><u>מנת הנבדק</u> : ישיבה. <u>תיאור הבדיקה</u> : ה-Goniometer מונח על קדקוד הראש. הזרוע הקבועה מכוונת לכוון ה- Acromion process, והזרוע הנעה מכוונת לאף הנבדק. מבט הנבדק מופנה ישר וקדימה. הנבדק מתבקש לסובב את הראש לכוון התנועה הנמדדת (ימין/ שמאל) כפי יכולתו.</p>	<p>Neck Rotation</p>

בדיקת טווחי תנועה			
תמונה	ניקוד/ ציון	תיאור	בדיקה
	הבודק יתרשם	בדיקת טווחי תנועה	Thoracic Active

	<p>מאיכות התנועה, מהופעת סימפטומים והבדלי צד. לא ירשמו טווחי תנועה במעלות.</p>	<p>אקטיביים של עמוד השדרה הגבי (Thorax). <u>מנח הנבדק</u>: ישיבה ייבדקו הטווחים הבאים: Flexion, Extension, Lateral flexion, Rotation</p>	<p>Range of Motion</p>
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------

בדיקת תנועתיות וכאב בסגמנטים צוואריים

תמונה	ניקוד/ ציון	תיאור	בדיקה
	<p>תנועתיות החוליות תוגדר כ: - תקינה (Normal) / - תנועתיות מוגברת (Hypermobile) / - תנועתיות מופחתת (Hypomobile).</p> <p>תנועתיות הסגמנט נקבעת בהשוואה לתנועתיות הסגמנטים מעל ומתחת לחוליה הנבדקת, ועל פי ניסיונו הקליני של הבודק. יבוצע תיעוד גם במידה שיופק כאב.</p>	<p>תנועות אקססוריות: בדיקת מידת תנועתיות וכאב, בזמן ביצוע תנועות אקססוריות של החוליות הצוואריות <u>מנח הנבדק</u>: שכיבה על הבטן. <u>תיאור הבדיקה</u>: הבודק לוחץ בעזרת האגודלים על הזיז האחורי של החוליות, מאחורה קדימה - PA (posterior to anterior), כמוכן, לחץ על ה- (UPA)-transverse process (Unilateral posterior to anterior) לכל הסגמנטים בצוואר</p>	<p>Cervical Segmental Mobility Reliability for¹³⁴ <u>cervical spine assessment:</u> Intraclass¹³⁶ correlation coefficient (ICC)=(pain) 0.42 to 0.79 ¹³⁶weighted kappa=(pain) 0.26 to 0.74 (Mobility) 0.52 to 0.90</p>

Muscle length test - שרירי הצוואר

תמונה	ניקוד/ ציון	תיאור	בדיקה
	<p>אורך שריר מוגדר : - תקין (Normal) / - מקוצר (Tight) אורך השריר מוגדר כתקין במידה שהבודק מעריך כי טווח המתיחה הוא נורמלי וסימטרי בהשוואה לצד הנגדי.</p>	<p><u>מנח הנבדק</u>: שכיבה על הגב <u>תיאור הבדיקה</u>: הנבדק שוכב על הגב, הראש בקצה המיטה, מחזיק ביד אחת את המיטה בצד הנבדק. הבודק מייצב ביד אחת את החלק העליון של ה- scapula וביד השנייה תומך בראש המטופל באזור ה- occiput. לאחר מכן, הבודק מניע את ראש הנבדק לכוון + flexion lateral flexion לצד הנגדי, ומוסיף למתיחה תנועה של rotation לצד הנבדק, עד שהרקמה הרכה עוצרת את התנועה.</p>	<p>בדיקת אורך שרירי הצוואר ע"פ התיאור של Cleland et al(152). Upper Trapezius Muscle Length Test</p>
	<p>אורך שריר מוגדר כתקין, במידה והזרוע יכולה להיות ממוקמת בקו אחד עם הציר הפרונטלי. (the arm could be positioned in line with the frontal plane)</p>	<p><u>מנח הנבדק</u> שכיבה על הגב. <u>תיאור הבדיקה</u>: הבודק עומד בצד הנבדק של המטופל, מייצב עם היד אחת את החלק המדיאלי של Pectoralis Major. וביד השנייה מרים את הגפה העליונה הנבדקת ל- flexion ו- Horizontal abduction, עד שהרקמה הרכה עוצרת את התנועה בצוואר.</p>	<p>Pectoralis Major Muscle Length Test</p>

בדיקת אורך שרירי הצוואר - Muscle length test			
תמונה	ניקוד/ ציון	תיאור	בדיקה
	<p>אורך שריר מוגדר כתקין, במידה שהבודק מעריך כי טווח המתיחה הוא נורמלי וסימטרי בהשוואה לצד הנגדי.</p>	<p><u>מנח הנבדק</u>: שכיבה על הגב, הראש בקצה המיטה <u>תיאור הבדיקה</u>: הבודק תומך ביד אחת בראש המטופל באזור ה-occiput, כרית כף היד השניה מייצבת את החלק העליון המדיאלי של ה-clavicle בצד הנבדק. הבודק מניח את הכתף שלו על מצח המטופל ושומר על suboccipital flexion, ומניע את הצוואר מקדימה לאחור עם כיפוף צדי לצד הנגדי, ומוסיף רוטציה לכוון הצד הנבדק עד שהרקמה הרכה עוצרת את התנועה.</p>	<p>Anterior and Middle Scalenes Muscle Length Test</p>
	<p>אורך שריר מוגדר כתקין, במידה שהבודק מעריך כי טווח המתיחה הוא נורמלי וסימטרי בהשוואה לצד הנגדי.</p>	<p><u>מנח הנבדק</u>: שכיבה על הגב, הראש בקצה המיטה <u>תיאור הבדיקה</u>: הבודק תומך בעזרת אצבע שניה (Antero-lateral border of 2nd proximal phalanx) הנבדק באזור C2. יד שניה מסובבת את הראש ל-rotation (כ-20-30 מעלות) בצד אחד, ומוסיפה upper cervical flexion עד שהרקמה הרכה עוצרת את התנועה</p>	<p>Suboccipital Muscle Length Test</p>

בדיקת כוח שרירי הצוואר (Muscle performance tests)			
תמונה	ניקוד/ ציון	תיאור	בדיקה
	<p>הבדיקה מופסקת במידה שהנבדק משחרר את הסנטר, או אם ראש הנבדק יגע בידי הבודק משך יותר משניה אחת. נבדקים ללא כאבי צוואר, יכולים להחזיק בממוצע</p> <p>Mean=38.95 seconds SD=26.4 seconds</p> <p>נבדקים המתלוננים על כאבי צוואר יכולים להחזיק בממוצע:¹⁵¹</p> <p>Mean=24.1 seconds SD=12.8 seconds</p>	<p>בודק את היכולת של הנבדק להחזיק את הראש כנגד כוח הכובד לאורך זמן (שניות).</p> <p><u>מנח הנבדק</u>: שכיבה על הגב.</p> <p><u>תיאור הבדיקה</u>: הנבדק מתבקש להכניס הסנטר פנימה, תוך הרמת הראש מהמיטה בגובה של כ-2.5 ס"מ.</p> <p>הבודק מניח את ידיו מתחת לראש הנבדק אך לא נוגע בו, ובודק כמה זמן מסוגל הנבדק להחזיק את הראש באוויר (הבדיקה מתבצעת בעזרת שעון עצר).</p>	<p>Neck flexion Muscle Endurance Test</p> <p>Reliability(236) Intraclass correlation Coefficient</p> <p>ICC(2,1)= 0.67, SEM 11.5 SEC. למטופלים עם כאבי צוואר</p> <p>(ICC 2,1)= 0.67-0.78, SEM 12.6-15.3 Sec למטופלים ללא כאבי צוואר</p>
	<p>הערכת הבדיקה:</p> <p>- לא נבדק / Not tested</p> <p>- חלש / Weak</p> <p>- תקין / Normal</p> <p>אם הנבדק לא מצליח להחזיק את היד כנגד התנגדות במשך 5 שניות, השריר נחשב חלש.</p>	<p><u>מנח הנבדק</u>: שכיבה על הבטן.</p> <p><u>תיאור הבדיקה</u>: הכתף הנבדקת נמצאת ב--120 130 אבדוקציה ו-90 מעלות External rotation.</p> <p>הבודק מפעיל התנגדות כלפי מטה, על האספקט הרדיאלי של האמה, במשך 5 שניות.</p>	<p>Lower Trapezius Muscle Performance Test</p> <p>בדיקת כוח השרירים מתבצעת ע"פ התיאור של Cleland et al.(152)</p>

בדיקת כוח שרירי הצוואר (Muscle performance tests)

תמונה	ניקוד/ ציון	תיאור	בדיקה
	<p>הערכת הבדיקה: - לא נבדק / Not tested - חלש / Weak - תקין/ Normal</p> <p>אם הנבדק לא מצליח להחזיק את היד כנגד התנגדות במשך 5 שניות, השריר נחשב חלש. במידה שהמטופל לא מסוגל להגיע למנח המתאים לבדיקה, המתאים לבדיקה, (proper test position) תוצאת הבדיקה נחשבת "לא נבדק".</p>	<p><u>מנח הנבדק:</u> שכיבה על הבטן. <u>תיאור הבדיקה:</u> הכתף הנבדקת נמצאת ב-90 אבדוקציה ו-90 מעלות Internal rotation. הבודק מפעיל התנגדות כלפי מטה, על החלק האולנרי של האמה, במשך 5 שניות.</p>	<p>Rhomboid Muscle Performance Test</p> <p>בדיקת כוח השרירים מתבצעת ע"פ התיאור של Cleland et al (152)</p>
	<p>הערכת הבדיקה: - לא נבדק / Not tested - חלש / Weak - תקין/ Normal</p> <p>אם ה-Inferior angle מתרחק מהצלעות, ה-Serratus anterior נחשב חלש. במידה שהמטופל לא מסוגל להגיע למנח המתאים לבדיקה, המתאים לבדיקה, (proper test position) תוצאת הבדיקה נחשבת "לא נבדק".</p>	<p><u>מנח הנבדק:</u> ישיבה <u>תיאור הבדיקה:</u> הנבדק מרים את הגפה העליונה ל-120 מעלות flexion. הבודק דוחף ביד אחת את יד הנבדק כלפי מטה, ובעזרת היד השנייה ממשש את Inferior angle of scapula.</p>	<p>Serratus Anterior Muscle Performance Test</p> <p>בדיקת כוח השרירים מתבצעת ע"פ התיאור של Cleland et al.(152)</p>




טיפול: תרגילי מתיחות לשרירי הצוואר – Stretches הפרוטוקול של התרגילים זהה לזה של (10) Hanney et al (2013)		
תמונה	תיאור	התרגיל
	<p><u>תנוחת המטופל</u>: ישיבה.</p> <p><u>תיאור התרגיל</u>: המטופל מחזיק ביד אחת את מושב הכיסא, ביד שניה מחזיק את הראש בחלקו האחורי, ומכופף את הראש קדימה עם רוטציה קלה לצד הנמתח, עד לתחושת מתיחה קלה. אותה מתיחה מתבצעת לצד השני.</p> <p>כל מתיחה מתבצעת שלוש פעמים, משך המתיחה 30 שניות</p>	<p>Upper Trapezius Stretch</p>
	<p><u>תנוחת המטופל</u>: ישיבה.</p> <p><u>תיאור התרגיל</u>: המטופל מחזיק ביד אחת את הצוואר בצד הנגדי, הראש נוטה ל-lateral rotation ומעט-Extension, עד לתחושת מתיחה קלה בקדמת הצוואר.</p> <p>כל מתיחה מתבצעת שלוש פעמים, משך המתיחה 30 שניות</p>	<p>Anterior and Medial Scalene Stretch</p>
	<p><u>תנוחת המטופל</u>: עמידה</p> <p><u>תיאור התרגיל</u>: המטופל עומד בפתח דלת, כפות ידיו מונחות על המשקופים בגובה הראש, כף רגל אחת מונחת לפני כף הרגל השניה. הגוף מוטה קדימה עד לתחושת מתיחה קלה בחזה.</p> <p>כל מתיחה מתבצעת שלוש פעמים, משך המתיחה 30 שניות</p>	<p>Pectoralis Major Stretch</p>

טיפול: תרגילי מתיחות לשרירי הצוואר - Stretches		
תמונה	תיאור	התרגיל
	<p><u>תנוחת המטופל: ישיבה.</u> <u>תיאור התרגיל:</u> המטופל מניח את שתי ידיו מאחורי הצוואר ומכופף את הצוואר והסנטר כלפי מטה לכיוון החזה, עד לתחושת מתיחה קלה.</p> <p>כל מתיחה מתבצעת שלוש פעמים, משך המתיחה 30 שניות</p>	<p>Suboccipital Stretch</p>

טיפול: חיזוק שרירי הצוואר - Muscular Performance

תמונה	תיאור	התרגיל
	<p><u>מנח המטופל</u>: ישיבה.</p> <p><u>תיאור התרגיל</u>: המטופל מניח את הגומיה מאחורי הראש ומחזיק בידיים את קצות הגומיה, כאשר המרפקים כפופים ב-90 מעלות. המטופל מכניס את הסנטר פנימה (chin retracted), כאשר הידיים מושכות את הגומיה קדימה ומיישרות את המרפקים.</p> <p align="right">כל תרגיל מתבצע 30 פעמים</p>	<p>כל התרגילים מבוצעים ע"פ התיאור של Hanney et al (2013)¹⁰</p> <p align="center">Isometric Cervical Extension</p> <p>פעולה: מחזק את השרירים האחוריים של הצוואר -</p> <p align="center">Trapezius, Splenius Capitis, Semispinalis Capitis, Semispinalis Cervicis Multifidus</p>
	<p><u>מנח המטופל</u>: ישיבה.</p> <p><u>תיאור התרגיל</u>: המטופל מניח את הגומיה באמצע המצח (הגומיה קשורה לנקודת אחיזה מאחורי ראש המטופל), מכניס את הסנטר פנימה ומכופף את הראש בכ-20 מעלות.</p> <p align="right">כל תרגיל מתבצע 30 פעמים</p>	<p align="center">Craniocervical flexion</p> <p>פעולה: מחזק את השרירים הקדמיים של הצוואר -</p> <p align="center">Sternocleidomastoid, Longus Capitis, Longus Colli</p>
	<p><u>מנח המטופל</u>: ישיבה.</p> <p><u>תיאור התרגיל</u>: המטופל יושב זקוף, הסנטר מוכנס פנימה (retracted chin). המטופל מניח את הגומיה מאחורי הכתפיים ומחזיק בידיים את קצות הגומיה. המטופל מושך את קצות הגומיה, דוחף את השכמות קדימה תוך כדי יישור המרפקים ושמירה על סנטר פנימה.</p> <p align="right">כל תרגיל מתבצע 30 פעמים</p>	<p align="center">Shoulder protraction</p> <p>פעולה: חיזוק איזומטרי למיצבי השכמה ל-</p> <p align="center">Muscles for Protraction (Serratus Anterior, Pectoralis Minor and Upper Trapezius)</p>

Muscular Performance - חיזוק שרירי הצוואר - טיפול:

תמונה	תיאור	התרגיל
	<p><u>מנח המטופל</u>: ישיבה <u>תיאור התרגיל</u>: סנטר מוכנס פנימה (retracted chin). הידיים מושטות קדימה, מושכות את קצות הגומיה לאחור, מרפקים מתכופפים וכתפיים נעות אחורה לכיוון Extension. (*הגומייה קשורה לנקודת אחיזה יציבה הנמצאת לפני המטופל). כל תרגיל מתבצע 30 פעמים</p>	<p style="text-align: center;">Seated Row</p> <p>פעולה: מחזק את ה- Middle Back (Rhomboids, Teres Major and Minor, Infraspinatus, Middle and Lower Trapezius)</p>
	<p><u>מנח המטופל</u>: ישיבה <u>תיאור התרגיל</u>: סנטר מוכנס פנימה (retracted chin). הידיים מושטות קדימה, מושכות את הגומיה לכיוון Horizontal abduction ו- External rotation. תוך כדי הכיווץ והתנועה, השכמות מתקרבות זו לזו. (*הגומייה קשורה לנקודת אחיזה יציבה הנמצאת לפני המטופל). כל תרגיל מתבצע 30 פעמים</p>	<p style="text-align: center;">Horizontal abduction with external rotation</p> <p>פעולה: מחזק את: Infraspinatus Teres Minor Deltoid (Posterior) Latissimus Dorsi</p>
	<p><u>מנח המטופל</u>: ישיבה, <u>תיאור התרגיל</u>: סנטר מוכנס מעט פנימה (retracted chin). המטופל דורך בכפות הרגליים על אמצע הגומיה, מושך את קצות הגומיה בשתי הידיים לכיוון Abduction, עד שמגיע לגובה הכתפיים. תוך כדי הכיווץ, השכמות מתקרבות זו לזו. כל תרגיל מתבצע 30 פעמים</p>	<p style="text-align: center;">Shoulder Elevation in the Scapular Plane</p> <p>פעולה: מחזק את: Deltoid (all sections) Supraspinatus</p>

נספח 12: רשימת תרגילים לתרגול בבית

תרגילי מתיחות לשרירי הצוואר-

מטופל נכבד, יש לבצע את התרגיל באיטיות לאורך כל טווח התנועה. כל מתיחה מתבצעת פעמיים, משך המתיחה 30 שניות

תמונה	תיאור	התרגיל
	<p>התרגיל מתבצע בישיבה. ביד אחת להחזיק את מושב הכיסא, ביד השנייה להחזיק את הראש בחלקו האחורי, לכופף את הראש קדימה עם סיבוב קל לצד הנגדי עד לתחושת מתיחה קלה. אותה מתיחה מתבצעת בצד השני.</p>	<p>מתיחה לשרירים האחוריים של הצוואר</p>
	<p>התרגיל מתבצע בישיבה. ביד אחת להחזיק את הצוואר בצד הנגדי, הראש נוטה לכיפוף צדי והעיניים מביטות למעלה לתקרה עד לתחושת מתיחה קלה בקדמת הצוואר. אותה מתיחה מתבצעת בצד השני</p>	<p>מתיחה לשרירים הקדמיים של הצוואר</p>
	<p>לעמוד בפתח הדלת בעמידת פסיעה (כף רגל אחת לפני כף הרגל השנייה). כפות ידיים מונחות על המשקופים בגובה הראש. להטות את הגוף קדימה עד לתחושת מתיחה קלה בחזה.</p>	<p>מתיחה לשרירי הכתף הקדמיים</p>

תרגילי חיזוק לשרירי הצוואר

מטופל נכבד, יש לבצע את התרגיל באיטיות לאורך כל טווח התנועה ולהחזיק 3 שניות בסוף הטווח. כל תרגיל מתבצע 30 פעמים (10 חזרות X 3 סטים).

תמונה	תיאור	התרגיל
	התרגיל מתבצע בישיבה. להניח את הגומיה מאחורי הראש ולהחזיק עם הידיים את קצוות הגומיה כאשר מרפקים כפופים ב- 90 מעלות. להכניס סנטר פנימה, ליישר את המרפקים ולשמור את הראש באותו מנח.	חיזוק השרירים האחוריים של הצוואר
	התרגיל מתבצע בישיבה. להכניס סנטר פנימה. ידיים מושטות קדימה, מושכות את קצוות הגומיה לאחור, מרפקים מתכופפים וכתפיים הולכות אחורה. *(הגומיה קשורה לידית של דלת / לנקודת אחיזה יציבה)	חיזוק שרירי הגב האמצעיים
	התרגיל מתבצע בישיבה זקופה. להכניס סנטר פנימה. להניח את הגומיה מאחורי הכתפיים ולהחזיק עם הידיים את קצוות הגומיה. למשוך את קצוות הגומיה, לדחוף את השכמות קדימה תוך כדי יישור המרפקים ושמירה על סנטר פנימה.	חיזוק שרירי הכתף והשכמה

נספח 13: יומן שבועי לתרגול צווארי בבית

מספר נבדק: _____

תאריך: ____/____/____

מטופל/ת יקר/ה,

חלק מפרוטוקול טיפול הפיזיותרפיה שלך הינו תרגילים לצוואר (חיזוקים ומתיחות של שרירים). הנך מתבקש לבצע את התרגיל באיטיות לאורך כל טווח התנועה ולהחזיק 3 שניות בסוף הטווח. כל תרגיל מתבצע 30 פעמים (10 חזרות X 3 סטים).

אין לתרגל ביום שמגיעים לטיפול הפיזיותרפיה במכון.

יש לסמן בטבלה את היום בשבוע בו מבוצע התרגול. כמו כן, יש לסמן (X) אם התרגול בוצע

באופן מלא/ חלקי.

תודה על שיתוף הפעולה!

אימון מלא	אימון חלקי	תאריך	יום בשבוע
			יום א'
			יום ב'
			יום ג'
			יום ד'
			יום ה'
			יום ו'
			יום שבת

נספח 14: יומן שבועי לתרגול אירובי בבית

מספר נבדק: _____

תאריך: ____/____/____

מטופל/ת יקר/ה,

חלק מפרוטוקול טיפול הפיזיותרפיה עבורך הינו אימון אירובי (סיבולת לב-ריאה), הנך מתבקש/ת להתאמן פעמיים בשבוע הליכה ו/ או רכיבה על אופניים נייחים ו/ או הליכה על מסילה. בשבועיים הראשונים, מומלץ להתאמן במשך 20 דקות בכל אימון. בשבוע השלישי והרביעי, מומלץ להתאמן במשך 30 דקות בכל אימון. מהשבוע הרביעי עד השישי מומלץ להתאמן במשך 45 דקות בכל אימון.

אין להתאמן ביום שמגיעים לטיפול הפיזיותרפיה.

יש לסמן בטבלה את סוג האימון שבוצע, את היום בשבוע בו מבוצע האימון, ואת משך זמן האימון בדקות.

א

יום בשבוע	תאריך	סוג הפעילות	זמן בדקות
יום א'			
יום ב'			
יום ג'			
יום ד'			
יום ה'			
יום ו'			
שבת			

נספח 15: מעקב טלפוני 3 ו- 6 חודשים לאחר הטיפול

תאריך _____

קוד נבדק _____

1. שאלון VAS - _____

2. שאלון GROC - _____

3. במהלך השבועות האחרונים, האם השתמשת בתרופות כלשהן להקלת כאב

צוואר שלך?

• כן

• לא

4. במהלך השבועות האחרונים, האם סבלת מכאבי ראש הקשורים לכאבי הצוואר שלך?

• כן

• לא

5. כמה פעמים בשבוע אתה מתאמן (תרגילי צוואר)?

1. לא מתאמן

2. פעם בשבוע

3. פעמיים בשבוע ויותר

6. כמה פעמים בשבוע אתה מתאמן (אימון אירובי)?

• לא מתאמן

• כן מתאמן:

איזה אימון אתה מבצע?

סוג האימון: הליכה בחוץ / אופניים נייחים / הליכה על מסילה / אחר

באיזה תדירות:

סך הכול זמן אימון בשבוע (דקות): _____

נספח 16: תוצאות בדיקה קלינית

הבדלים לפני ואחרי הטיפול (Pre-Post) בתוך הקבוצות ותתי הקבוצות

בדיקת יציבה ובדיקות מיוחדות (McNemar Test)

טבלה מספר 41 מתארת הבדלים לפני ואחרי הטיפול (Pre-Post) בתוך הקבוצות ותתי הקבוצות: בקבוצה **האירובית** נמצא שיפור מובהק (Pre-Post) בכל המבחנים של היציבה (Forward Head, Protraction, kyphosis) וכן בבדיקות מיוחדות (ULTT ו- Distraction T). לעומת זאת, בקבוצת הביקורת נמצא שיפור מובהק רק בבדיקות מיוחדות (ULTT ו- Distraction T) (McNemar Test).

בקבוצת ה- **CPR positive** נמצא שיפור מובהק (Pre-Post) בכל המבחנים של היציבה (Protraction, kyphosis, forward head) וכן בבדיקות מיוחדות (ULTT ו- Distraction T). לעומת זאת, בקבוצת ה- **CPR negative** נמצא שיפור מובהק במבחני (Forward Head, ULTT ו- Distraction T) (McNemar Test).

בעבור ארבע תתי הקבוצות, בקבוצת ה- **CPR positive האירובי** נמצא שיפור מובהק (Pre-Post) במרבית המבחנים, למעט בדיקת הקיפוזיס. בשאר תתי הקבוצות נמצא שיפור מובהק רק ב- ULTT ו- Distraction T (McNemar Test).

טבלה 41: MCNEMAR TEST לבדיקת מובהקות השינוי (P-VALUE) ביציבה ובדיקות מיוחדות לפי קבוצה וזמן (PRE-POST) (N = 122)

הבדל זמן ב:	CPR positive	CPR negative	אירובי	ביקורת	CPR positive אירובי	CPR positive ביקורת	CPR negative אירובי	CPR negative ביקורת
Thoracic Kyphosis	p=.016*	p=.125	p<.008*	p=.250	p=.063	p=.250	p=.250	p=1.00
Forward head	p<.001*	p=.008*	p<.008*	p=.250	p<.001*	p=.125	p=.063	p=.250
Shoulder Protraction	p=.012*	p=.625	p=.021*	p=.375	p=.016*	p=.625	p=1.00	p=1.00
Distraction Test	p<.001*	p<.001*	p<.001*	p=.002*	p=.006*	p=.025*	p<.001*	p=.016*
ULTT	p<.001*	p<.001*	p<.001*	p<.001*	p=.006*	p=.008*	p<.001*	p=.031*

Abbreviations: CPR: Clinical Prediction Rule. ULTT: Upper Limb Tension Test
P=P-Value
* – significant difference.

בדיקת טווחי התנועה ב- Thorax

טבלה מספר 42 מתארת הבדלים לפני ואחרי הטיפול (Pre-Post) בתוך הקבוצות ותתי הקבוצות (McNemar test). נמצא שיפור מובהק (pre-post) בכל הקבוצות בטווחי התנועה ב- Thorax , למעט טווח תנועת ה- Extension בקבוצת הביקורת. בתתי הקבוצות האירוביות (CPR החיובית והשלילית) נמצא שיפור מובהק (Pre-Post) בכל טווחי התנועה ב- Thorax. אף בתתי קבוצות הביקורת (CPR החיובית והשלילית) נמצא שיפור מובהק בכל טווחי התנועה ב- Thorax למעט טווח ה- Extension (p=0.65), ובקבוצת ה- CPR negative ביקורת גם לא נמצא שיפור מובהק בטווחי תנועת Flexion.

טבלה 42: MCNEMAR TEST לבדיקת מובהקות השינוי (P-VALUE) בטווח התנועה ב- THORAX לפי קבוצה וזמן (PRE-POST) (N = 122)

CPR negative ביקורת	CPR negative אירובי	CPR positive ביקורת	CPR positive אירובי	ביקורת	אירובי	CPR negative	CPR positive	הבדל זמן ב: (Pre-Post)
ROM Thorax								
p=.125	p=.008	p=.016	p=.039	p<.001	p<.001	p<.001	p<.001	Flexion
p=1.00	p=.002	p=.065	p=.002	p=.077	p<.001	p=.004	p<.001	Extension
p=.016	p<.001	p=.016	p<.001	p<.001	p<.001	p<.001	p<.001	Rotation
p=.008	p=.004	p=.016	p=.002	p<.001	p<.001	p<.001	p<.001	Side Flexion
<i>Abbreviations: CPR: Clinical Prediction Rule.</i>								
<i>Thorax ROM: Thorax Range of Motion. P= P- Value</i>								

תוצאות אורך שרירי הצוואר

טבלה מספר 43 מתארת הבדלים לפני ואחרי הטיפול (Pre-Post) בתוך הקבוצות ותתי הקבוצות (McNemar test). נמצא שיפור מובהק באורך כל השרירים בכל הקבוצות (אירובי, ביקורת, CPR חיובי, CPR שלילי).

בכל ארבע תתי הקבוצות נמצא שיפור מובהק (Pre-Post) בעבור אורך שרירי ה- Upper Trapezius וה- Ant & Mid Scalene. לעומת זאת, בעבור אורך שרירי ה- Pectoralis הושג שיפור מובהק בשתי קבוצות האירוביות (CPR החיובית והשלילית), ואילו בקבוצות הביקורת הושג שיפור מובהק בקבוצת ה- CPR positive בלבד. בעבור אורך שריר ה- Occipitalis נמצא שיפור מובהק (Pre-Post) בקבוצות ה- CPR negative (האירובית והביקורת) בלבד, ניכר כי מידת השיפור גדולה יותר בקבוצות האירוביות מאשר בקבוצות הביקורת. יש לציין שמלכתחילה היו מעט מאוד מטופלים עם קיצור בשרירי ה- Occipitalis בקבוצות עם ה- CPR positive (14.5%)9 משתתפים בלבד, לעומת 19 (32%) משתתפים בקבוצה עם ה- CPR negative. (הבדל זה

לא נמצא כמובהק). לאחר הטיפול, נותר רק משתתף אחד עם קיצור בשריר ה-Occipitalis בכל אחת מארבע תתי הקבוצות).

טבלה 43: McNemar TEST לבדיקת מובהקות השינוי ב- NECK MUSCLE LENGTH TESTS לפי קבוצה וזמן (PRE-POST) (N = 122)

CPR negative ביקורת אירובי	CPR negative אירובי	CPR positive ביקורת	CPR positive אירובי	ביקורת	אירובי	CPR negative	CPR positive	הבדל זמן ב:
p=.008	p<.001	p<.001	p<.001	p<.001	p<.001	p<.001	p<.001	Upper Trapezius Length
p=.375	p=.002	p=.002	p<.001	p<.001	p<.001	p<.001	p<.001	Pectoralis Length
p<.001	p<.001	p<.001	p<.001	p<.001	p<.001	p<.001	p<.001	Ant & Mid Scalene Length
p=.016	p=.006	p=.125	p=.250	p<.001	p<.001	p<.001	p=.016	Occipitalis Length

Abbreviations: CPR: Clinical Prediction Rule.
P= P- Value

תוצאות כוח שרירי הצוואר

טבלה מספר 44 מתארת הבדלים לפני ואחרי הטיפול (Pre-Post) בתוך הקבוצות ותתי הקבוצות (McNemar test). נמצא שיפור מובהק בכוח שריר ה- Rhomboid בכל הקבוצות ובכל אחת מארבע תתי הקבוצות. לגבי כוח שריר ה- Lower Trapezius, נמצא שיפור מובהק בכל הקבוצות (אירובי, ביקורת, CPR חיובי, CPR שלילי). ובעבור ארבעת תתי הקבוצות, הושג שיפור מובהק בכוח שרירי ה- Lower Trapezius בשתי קבוצות האירוביות (CPR החיובית והשלילית), ואילו בשתי קבוצות הביקורת (CPR החיובית והשלילית) הושג שיפור מובהק בקבוצת ה- CPR positive בלבד.

טבלה 44: McNemar TEST לבדיקת מובהקות השינוי ב- MUSCLE PERFORMANCE TESTS לפי קבוצה וזמן (PRE-POST) (N = 122)

CPR negative ביקורת	CPR negative אירובי	CPR positive ביקורת	CPR positive אירובי	ביקורת	אירובי	CPR negative	CPR positive	הבדל זמן ב:
p=1.00	p=.016	p=.031	p<.0001	p=.039	p<.001	p=.021	p<.001	Lower Trapezius
p=.004	p<.001	p=.003	p<.001	p<.001	p<.001	p<.001	p<.001	Rhomboid

Abbreviations: CPR: Clinical Prediction Rule.
P= P- Value, Significant: p<.05

נספח 17: מתאמים בין מאפייני רקע (גיל, מין, BMI, משך הכאב) לבין משתני תוצאה

טבלה 45: מתאמים בין מאפייני רקע (גיל, מין, BMI, משך הכאב) לבין משתני תוצאה, NECK ROM

Correlations

		Age	Gender	BMI	Duration days since onset
ROM. Neck Flexion	Pearson Correlation	-.153	.056	-.098	-.107
	Sig. (2-tailed)	.092	.537	.281	.241
	N	122	122	122	122
ROM. Neck Extension	Pearson Correlation	-.157	.038	-.174	-.096
	Sig. (2-tailed)	.084	.677	.055	.293
	N	122	122	122	122
ROM. Neck Side Flexion	Pearson Correlation	-.419	-.106	-.179	.034
	Sig. (2-tailed)	.000	.245	.048	.713
	N	122	122	122	122
ROM. Neck Rotation	Pearson Correlation	-.104	.062	-.142	.071
	Sig. (2-tailed)	.253	.497	.119	.440
	N	122	122	122	122
final_ROM_Flexion	Pearson Correlation	-.066	-.002	-.099	-.106
	Sig. (2-tailed)	.468	.986	.278	.246
	N	122	122	122	122
final_ROM_Extension	Pearson Correlation	-.176	-.058	-.175	-.205
	Sig. (2-tailed)	.053	.524	.054	.023
	N	122	122	122	122
final_ROM_Side Flexion	Pearson Correlation	-.387	-.011	-.099	-.050
	Sig. (2-tailed)	.000	.900	.276	.586
	N	122	122	122	122
final_ROM_Rotation	Pearson Correlation	-.195	.050	-.197	-.053
	Sig. (2-tailed)	.031	.581	.030	.561
	N	122	122	122	122
Abbreviations: Neck ROM: Neck Range of Motion					
Significant: p<.05					

המשך טבלה 45 : מתאמים בין מאפייני רקע (גיל, מין, BMI, משך הכאב) לבין משתני

תוצאה, WAI, FABQ, NDI

		Age	Gender	BMI	Duration_days_ since_onset
Pre_ NDI	Pearson Correlation	.130	-.237	.106	.422
	Sig. (2-tailed)	.153	.009	.247	.000
	N	122	122	122	122
Post_ NDI	Pearson Correlation	.141	-.144	.086	.447
	Sig. (2-tailed)	.121	.115	.346	.000
	N	122	122	122	122
Pre_ FABQ -PA	Pearson Correlation	-.084	.051	.075	.304
	Sig. (2-tailed)	.356	.575	.411	.001
	N	122	122	122	122
Post_ FABQ -PA	Pearson Correlation	-.026	.015	-.055	.328
	Sig. (2-tailed)	.780	.870	.545	.000
	N	122	122	122	122
Pre_ FABQ -W	Pearson Correlation	-.006	-.228	-.042	.121
	Sig. (2-tailed)	.951	.012	.642	.185
	N	122	122	122	122
Post_ FABQ -PA	Pearson Correlation	-.036	-.165	-.031	.204
	Sig. (2-tailed)	.695	.069	.738	.025
	N	122	122	122	122
Pre_ FABQ	Pearson Correlation	-.041	-.157	-.001	.226
	Sig. (2-tailed)	.655	.084	.992	.012
	N	122	122	122	122
Post_ FABQ	Pearson Correlation	-.038	-.110	-.048	.302
	Sig. (2-tailed)	.680	.228	.597	.001
	N	122	122	122	122
Pre- WAI	Pearson Correlation	-.283	.111	-.222	-.337
	Sig. (2-tailed)	.002	.224	.014	.000
	N	122	122	122	122
Post_ WAI	Pearson Correlation	-.342	.080	-.222	-.378
	Sig. (2-tailed)	.000	.380	.014	.000
	N	122	122	122	122

Abbreviations: NDI: Neck Disability Index. FABQ: Fear Avoidance Belief Questionnaire. FABQ-PA: Fear Avoidance Belief Questionnaire- Physical Activity. FABQ-W : Fear Avoidance Belief Questionnaire- Work .WAI- Work Ability Index. V Significant: p<.05

המשך טבלה 45: מתאמים בין מאפייני רקע לבין משתני תוצאה, VAS, Headache

		Age	Gender	BMI	Duration days since onset
Pre- VAS	Pearson Correlation	.017	-.188	-.009	.142
	Sig. (2-tailed)	.846	.027	.915	.095
	N	139	139	139	139
Post- VAS	Pearson Correlation	.199	-.022	.042	.460
	Sig. (2-tailed)	.028	.811	.646	.000
	N	122	122	122	122
VAS_3 month	Pearson Correlation	-.032	-.106	-.073	.371
	Sig. (2-tailed)	.723	.245	.427	.000
	N	122	122	122	122
VAS_6 month	Pearson Correlation	-.024	-.101	-.089	.420
	Sig. (2-tailed)	.792	.270	.331	.000
	N	122	122	122	122
Pre- Headache	Pearson Correlation	.009	-.145	-.159	.271
	Sig. (2-tailed)	.921	.088	.062	.001
	N	139	139	139	139
Post- Headache	Pearson Correlation	.088	-.024	-.098	.464
	Sig. (2-tailed)	.333	.793	.280	.000
	N	122	122	122	122
Headache_3 month	Pearson Correlation	.017	-.005	-.067	.342
	Sig. (2-tailed)	.850	.956	.462	.000
	N	122	122	122	122
Headache_6 month	Pearson Correlation	.022	-.066	-.037	.326
	Sig. (2-tailed)	.812	.472	.682	.000
	N	122	122	122	122

Abbreviations: GROC-Global Rating of Change, Significant: $p < .05$

המשך טבלה 45: מתאמים בין מאפייני רקע לבין משתני תוצאה, GROC

		AGE	Gender	BMI	Duration days since onset
Post_GROC	Pearson Correlation	-.039	-.057	.062	-.516
	Sig. (2-tailed)	.668	.533	.496	.000
	N	122	122	122	122
GROC_3 month	Pearson Correlation	.062	.004	.086	-.455
	Sig. (2-tailed)	.498	.962	.346	.000
	N	122	122	122	122
GROC_6 month	Pearson Correlation	.104	.042	.077	-.415
	Sig. (2-tailed)	.253	.648	.397	.000
	N	122	122	122	122
Pre_Use_analgesics	Pearson Correlation	.080	-.258	.088	.150
	Sig. (2-tailed)	.350	.002	.301	.079
	N	139	139	139	139
Post_Use_analgesics	Pearson Correlation	.139	-.068	.113	.250
	Sig. (2-tailed)	.128	.457	.214	.005
	N	122	122	122	122
Use_analgesics_3 month	Pearson Correlation	.133	.085	.069	.163
	Sig. (2-tailed)	.144	.349	.450	.073
	N	122	122	122	122
Use_analgesics_6 month	Pearson Correlation	.045	.005	.167	.141
	Sig. (2-tailed)	.624	.954	.066	.122
	N	122	122	122	122

Abbreviations: NDI: Neck Disability Index. FABQ: Fear Avoidance Belief Questionnaire. FABQ-PA: Fear Avoidance Belief Questionnaire- Physical Activity. FABQ-Work : Fear Avoidance Belief Questionnaire- Work .WAI- Work Ability Index. VAS- Visual Analogue Scale

המשך טבלה 45: מתאמים בין מאפייני רקע לבין משתני, Neck Exercise, Aerobic Exercise, Success

		Age	Gender	BMI	Duration days since onset
Exercise - Post	Pearson Correlation	-.069	-.028	-.038	-.043
	Sig. (2-tailed)	.448	.756	.677	.638
	N	122	122	122	122
Exercise_3 month	Pearson Correlation	-.032	-.095	-.011	-.042
	Sig. (2-tailed)	.729	.297	.903	.644
	N	122	122	122	122
Exercise_6 month	Pearson Correlation	.176	.105	.011	.033
	Sig. (2-tailed)	.052	.248	.902	.720
	N	122	122	122	122
Aerobic - Post	Pearson Correlation	-.007	-.075	-.108	-.138
	Sig. (2-tailed)	.939	.411	.235	.128
	N	122	122	122	122
Aerobic_3 month	Pearson Correlation	.058	-.076	-.042	-.067
	Sig. (2-tailed)	.526	.402	.647	.461
	N	122	122	122	122
Aerobic_6 month	Pearson Correlation	.011	-.064	-.030	-.073
	Sig. (2-tailed)	.901	.484	.738	.420
	N	122	122	122	122
Post- success_ (Groc)	Pearson Correlation	-.133	.017	.020	-.479
	Sig. (2-tailed)	.142	.853	.824	.000
	N	122	122	122	122
success_3 month _(Groc)	Pearson Correlation	.117	.037	.041	-.353
	Sig. (2-tailed)	.198	.682	.649	.000
	N	122	122	122	122
success_6 month _(Groc)	Pearson Correlation	.093	.079	.081	-.326
	Sig. (2-tailed)	.305	.387	.375	.000
	N	122	122	122	122
<p>Abbreviations: CPR: GROC-Global Rating of Change Success- success of treatment (GROC \geq +5) Significant: $p < .05$</p>					

Clinical Prediction Rule for Identifying Patients with Chronic Neck Pain Most Likely to Benefit from General Aerobic Exercise

Amira Daher

Abstract

Introduction and theoretical framework:

Neck Pain (“NP”) is a common, disabling and costly problem. NP is common among the adult population with a lifetime incidence rate ranging from 22 to 70 percent. Over a third of the patients with NP will develop chronic symptoms lasting more than 6 months in duration. The majority of NP causes cannot be identified and the definition of non-specific NP is therefore applied. The efficiency and advantage of any specific treatment for non-specific neck pain has not been fully clear. A plausible explanation to the ambiguity of the treatments could be related to the fact that patients with NP are not a homogeneous group and exhibit both etiologic and prognostic heterogeneity.

Classification of NP patients can guide the determination of a patient’s prognosis, and the selection of the most appropriate intervention strategy. The classification approach leads to the establishment of the Clinical Prediction Rules (“CPR”). CPRs can be used to guide clinical decision-making in the assessment and treatment of individuals by enabling categorization of those who have meaningful differences in symptomology. CPRs consist of combinations of variables obtained from self-reported questionnaires and the historical and clinical examinations. The CPRs assist with subgrouping patients into specific treatment. While there are many potential treatment options for those with NP, exercise is known to be an important component of a multimodal rehabilitation program for patients with neck pain. Exercise based treatment programs include components of stretching and muscle performance exercises. Recently, Hanney et al (2013) derived a preliminary CPR for identifying patients with NP who may benefit from an exercise-based treatment program.

Hanney et al (2013) did not include aerobic exercises (“AE”) as part of the exercise treatment in the CPR published, although it is widely agreed fact that AE produces health benefits.

AE has been proven to improve fitness and well-being in apparently healthy individuals as well as cardiac, orthopedic, and other patient populations. AE has been studied and proven to be a successful treatment for low back pain patients. In this study our assumption is that AE could also be an effective treatment for chronic NP. Previous studies have presented that exercise of sufficient intensity and duration has been demonstrated to increase circulating β -endorphin levels. Another possible mechanism which may explain the beneficial role of AE exercise for releasing NP is suggested by previous studies. The study showed AE exercise training alters molecular factors related to the regulation of skeletal muscles. However, it is important to define the symptoms and characteristics of the patients suffering from chronic NP to allow us to predict the success of AE exercise treatment.

The study was split into two parts.

Part 1: Epidemiology study:

Description epidemiology: Retrospective data collection of national information from "Clalit Health Services" about physiotherapy referrals rate due to NP by age group and sex, during 2009 – 2014.

Part 2 - Prospective Randomized Control Trail (RCT):

Main Objectives:

1. To determine whether AE intervention group would exhibit better successful outcomes in short and long term follow up (3 and 6 month) compared to the control group.
2. To determine whether patient with positive CPR (by Hanney et al, 2013), will exhibit a better outcome compared to those with negative CPR, regardless of the patient's treatment group (aerobic vs. control) in the short and long term follow up.
3. To determine whether we can develop a CPR for identifying patients with chronic NP who are most likely to benefit from AE treatment program.

Methods:

Setting: Outpatients physical therapy clinics of "Clalit Health Services" in Haifa and Western Galilee area in the north of Israel.

Participants: 139 patients ages 30-70 referred to PT with a primary diagnosis of chronic non-specific NP with or without referral pain symptoms.

Intervention: Following a baseline examination in which the patients' status on the CPR (positive or negative by Hanney et al CPRs), the patients were randomized to receive either specific neck exercise (hereinafter referred to as the "control group") or an intervention combining AE in addition to specific neck exercise ("AE group"). Both interventions were delivered over 6 weeks (8-10 treatments) and included a home exercise program. Randomization was stratified by CPR status to assure an adequate number of patients with positive and negative CPR within each treatment group (AE vs. control). Immediate examination was performed on the participants at the last treatment (8 to 10 treatments). Evaluation at 3 and 6 months follow up, was based on pain and self-report outcomes for long-term effects.

Primary Outcome Measure:

The Global Rating of Change ("GROC") questionnaire was used to assess treatment success. It was determined a priori that patients rating their perceived recovery on the GROC as "quite a bit better" (+5) or higher at the end of treatment (6 weeks, 3 and 6 months follow up) were categorized as having a successful outcome.

Secondary outcome measures were: Neck Disability Index("NDI"), Visual Analogue Scale ("VAS"), Fear Avoidance Belief Questionnaire("FABQ"), Work Ability Index ("WAI"), use of analgesic and cervicogenic headache complains.

Statistical Analysis:

The research hypotheses to determine differences between groups and subgroups before and after the treatment were examined using the Chi square test (for categorical variables) and the *F* tests, ANOVA assays, for continuous variables. Analysis of covariance will be constructed in which the final questionnaires score served as the dependent variables, both treatment groups (with and without AE) and CPR status (positive or negative) served as the independent variables. The focus is on the effect of the interaction between treatment group and CPR status.

Successful and non-successful groups (by GROC):

Analysis was implemented using independent *t*-tests for continuous variables and Chi Square (*X*²) tests for categorical variables to determine differences between successful and non-successful outcomes. Variables with $p < 0.15$ were retained as potential prediction variables for each group. The *p* value was used to decrease the

likelihood that a potential predictor variable with clinical relevance would be excluded.

Sensitivity and specificity values for continuous variables with a univariate relationship were calculated for all possible cut-off points and then plotted as a receiver operator characteristic (“ROC”) curve.

Sensitivity, specificity, and likelihood ratios were calculated for retained variables that demonstrated a significant difference between the successful and non-successful groups. A backward entry logistic regression model was used to identify the group of variables best able to predict the treatment outcome. Those variables preserved in the logistic regression model were used to develop a multivariate CPR for classifying patients in this sample with NP likely to have a successful outcome by completing a program of AE and specific neck exercise.

Finally, similar statistical models were constructed in the long-term outcomes between those considered successful and non-successful groups.

Main Findings:

Description epidemiology:

- NP comprised approximately 11% of all patients seeking physical therapy services in "Clalit Health Services" in period (2009-2014).
- Prevalence rate of NP in insured patients in "Clalit Health Services" who referred to PT was 1.1% higher in women than in men and strongly associated with increasing age.

Prospective Randomized Control Trail (“RCT”):

- Between May 2015 and March 2017 (22 months), 139 patients were recruited to participate in the study, 122 of them completed it. Data was analyzed based on intention- to- treat principles.
- All subjects received specific neck exercises. Most of the participants in the study improved in most indicators, regardless of group distribution. Before intervention half of the subjects in the study consumed pain medication, only about a tenth of them consumed it at the end of treatment; very few patients took medication after 3 and 6 months.

Aerobic Group versus Control Group

- In the short term, no significant difference of success rate (according to GROC) was found between the AE group versus the control group.

- In long term follow up (3 and 6 months after treatment), success rate (according to GROC) was higher in the AE groups than in the control group.
- Rate of headaches complains at the end of treatment, 3 months, and 6 months after, were low in AE groups (CPR positive & negative) groups compared to control groups (CPR positive & negative).

Positive CPR Group versus Negative CPR Group (Hanney et al (2013) CPRs)

- In short and long term no significant differences of success rate (according to GROC) was found between positive versus negative CPR groups regardless of the patient's treatment group (AE vs. control).

Clinical Prediction Rule

- Initially, the two way interaction between CPR group (negative vs. positive) and time suggests that patients with positive CPR exhibit statistically significant improvements in success rate compared to that patient with negative CPR in both the short and long term follow-up periods. However, upon further research we found that the “lack of home exercise” was a common factor and led to unsuccessful outcomes, demonstrating that exercise of sufficient intensity and duration increase successful outcomes. Therefore, there is no statistically significant difference in success rate (according to GROC) between positive and negative CPR groups. Since, the present study attempted to characterize subjects who were classified as having achieved a successful outcome compared to those who were classified as having a non-successful outcome we define a new CPRs that can predict success in specific neck exercise treatment.

CPR- Control Group

- Backward entry logistic regression analysis identified the following predictive variables: duration since onset ≤ 6 months, no headache, and shoulder protraction. The post-test probability of success with two of the three variables was 76%. If all three variables were present the post-test probability of success became 86%. The presence of all three variables was considered most parsimonious in predicting improvement on the GROC.

Success after 6 month:

- After 6 months, the presence of two of the three variables may be considered most parsimonious in predicting improvement on the GROC in control group.

CPR- AE Group

- Backward entry logistic regression analysis identified the following predictive variables: **duration since onset \leq 6 months, muscle endurance test \geq 18, and referral pain – no.** The post-test probability of success with two of the three variables was 84%. If all three variables were present the post-test probability of success soared to 94%. The presence of at least two variables was considered most parsimonious in predicting improvement on the GROC.

Success after 6 Months:

- After 6 months, the presence of two of the three variables may be considered best in predicting improvement on the GROC in AE group.

Scientific and practical Conclusions:

The strong association between prevalence rate of NP and age means that musculoskeletal disorders and particularly neck pain is likely to be an increasing public health challenge in the future. The population in Israel, as in the rest of the world, is aging, health systems in general and physiotherapy services, should be prepared accordingly.

The results suggest that, regardless of the patient's clinical prediction rule (by Hanney et al, 2013), those who received AE in addition to specific neck exercise had superior outcomes to those who received specific exercise only. This suggests that patients that suffer from chronic nonspecific NP as well as patients with cervicogenic headaches may benefit from AE.

Perseverance is a key tool for success in this type of therapy. Perseverance in specific exercise nor AE improves outcome measures over time. It is important to emphasize that the significant effect of AE on the outcomes of the treatment was only in the long term follow up, meaning that patients should persist in activity over time to obtain results.

The predictive variables suggested in the current study are simple and easy to be used in clinical practice. Validation of a these CPRs still need to be performed.

Clinical applications: The treatment of chronic neck pain, which has so far included pharmacological interventions and specific neck treatments, should expand and include controlled aerobic exercise. Such an extension may produce pain relief, improved quality of life, and an exit from the cycle of chronic pain.

**Clinical Prediction Rule for Identifying Patients with
Chronic Neck Pain Most Likely to Benefit from General
Aerobic Exercise**

By: Amira Daher

Supervised by:

Dr. Gali Dar

Prof. Rafael S. Carel

A THESIS SUBMITTED FOR THE DEGREE

"DOCTOR OF PHILOSOPHY"

University of Haifa

The Graduate Studies Authority

The committee for Doctoral Studies

December, 2018

**Clinical Prediction Rule for Identifying Patients with
Chronic Neck Pain Most Likely to Benefit from General
Aerobic Exercise**

Amira Daher

**A THESIS SUBMITTED FOR THE DEGREE
"DOCTOR OF PHILOSOPHY"**

University of Haifa

The Graduate Studies Authority

The committee for Doctoral Studies

December, 2018