שיפור יציבת הגוף באמצעות שיטת פלדנקרייז ותוכנית MAP החדשה

איריס גיל

תקציר

לכולנו, כל עוד אנו בריאים, הפוטנציאל להימצא ביציבה נכונה וטובה לנו. עם זאת לרובנו, המבוגרים, קשיי יציבה כאלו ואחרים. ישנן דרכים שונות לשפר ולשמר את היציבה. שיטת פלדנקרייז נפוצה בהקשרים שונים אך פחות ידועה כמשפרת את היציבה. מטרת המחקר הנוכחי הייתה לבדוק את הקשר בין תרגול בשיטת פלדנקרייז, המבוססת ברובה על תרגול עדין בשכיבה על הגב, לבין שיפור היציבה. כנדבך נוסף נבדקה גם תוכנית MAP (Motion and Posture), שחוברה על ידי כותבת המאמר ומתבססת על שיטת פלדנקרייז ועל "העתקת" השיטה למצבי היומיום כישיבה ועמידה. המחקר הינו משולב, כמותי ואיכותני, והשתתפו בו 243 סטודנטים מהטכניון במשך 14 שיעורים. כמחצית הנחקרים השתתפו בשיטת פלדנקרייז וכמחצית בתוכנית MAP. ממצאי המחקר מעידים על שיפור ביציבה. מסקנות המחקר הן כי תוכניות הכוללות 14 שיעורים בשיטות אלו יכולות לשפר את היציבה, ובנוסף לכך גם שיעור בודד יכול לשפר את היציבה למשך זמן קצר. כמו כן נמצא כי אין הבדלים משמעותיים בין התוצאות של שתי השיטות.

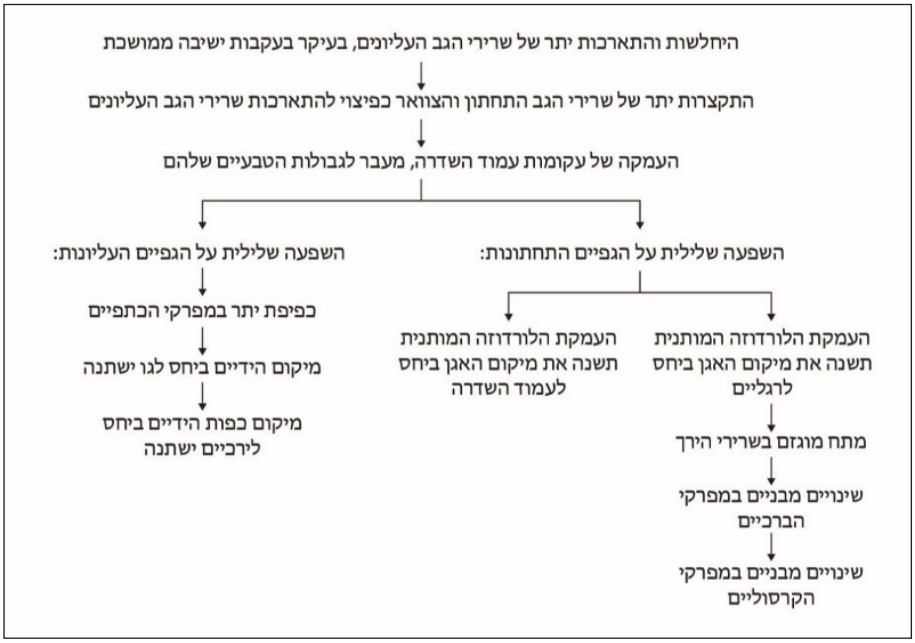
מילות מפתח: **יציבה נכונה, פלדנקרייז, MAP, קיפוזה, לורדוזה**

רקע תיאורטי

יציבה נכונה הינה ארגון מתמיד של הגוף, במצב סטטי ובמצב דינמי, תוך כדי תשומת לב ליחסים בין איבריו, וכן שמירה על מנח שממנו אפשר לנוע בחופשיות לכל כיוון ואף להתכופף, להתגלגל וכן הלאה (זולברג, 2013; משרד החינוך, 2007; פלדנקרייז, 1967; Gil, 2013). גורמים רבים יכולים להשפיע על היציבה, כגון: חוסר או עודף בפעילות גופנית; תורשה - מבנה גוף; גיל - במהלך השנים מתרחשים שינויים בעקמומיות עמוד השדרה, בזוויות מפרקי הרגליים וכפות הרגליים; מין - נשים גמישות יותר ויש להן אחוזי שומן גבוהים יותר; תנאים סביבתיים; מצב רגשי - עודף או חוסר ביטחון עצמי, ועוד (Dawson-Cook, 2011; Nourbakhsh et al., 2001; Youdas et al., 2000). ישנן שלוש מערכות גוף הקשורות ישירות לתנועה וליציבה: מערכת העצבים - האחראית על כל פעילות הגוף, שולחת פקודות לשרירים לגבי אילו תנועות לבצע, איך ומתי; מערכת השרירים - המניעה את העצמות בגוף; ומערכת השלד - הכוללת את העצמות והמפרקים שבין העצמות (Gil, 2013).

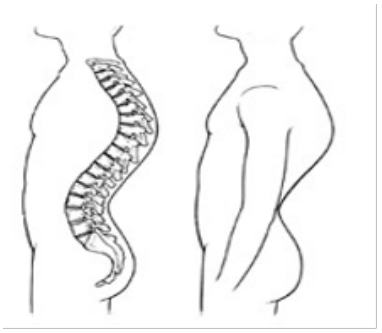
התפתחות יציבה נכונה מתרחשת בצורה מסודרת ועקבית מינקות ועד בגרות, והיא דומה אצל רוב בני האדם. כך לדוגמה, גודל עקומות עמוד השדרה אמור להיות בטווח מסוים ומיקום הכתפיים ביחס לראש אמור להיות במיקום מסוים. באותו אופן, שינויים המובילים לליקויים ביציבה גם הם תהליך המתפתח בדרכים דומות אצל רוב האנשים. חוסר הרמוניה ביציבה יכול להוביל למספר בעיות (Schnake & Kandziora, 2010). לדוגמה, קיצור של שרירי הגב התחתון יכול לגרום להגבלה בפעולת שרירי הסרעפת, שהם חלק בלתי נפרד מתהליך נשימה רגיל (זולברג, 2013).

תרשים 1:
רצף התפתחות ליקויי יציבה



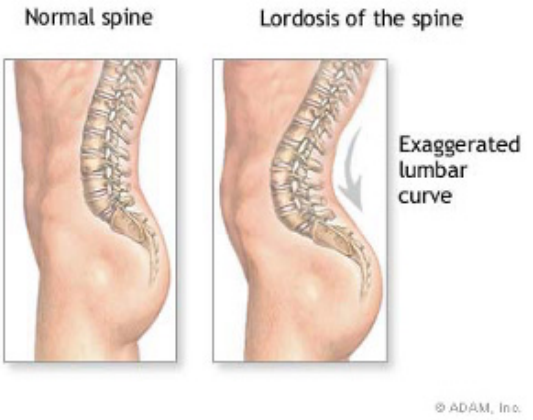
תרשים 1 מראה כי היחלשות שרירי הגב העליון הינה "בראש הפירמידה" של ליקויי היציבה. היחלשות זו יכולה לנבוע מעצם ההישענות הממושכת של הגב על משענת הכיסא ומחוסר פעילות גופנית כללית וספציפית לגב (זולברג, 2013). דפוסי התנהגות אלו נפוצים בקרב אנשים רבים וגורמים בשלב ראשון להתארכות וחולשה של השרירים משני צידי החוליות בגב העליון, ובהמשך עלולים לגרום לקיצור שרירי הגב התחתון(Gil, 2013; Lamartina, 2010) . כתוצאה מכך ייתכנו ליקויי יציבה נוספים המופיעים בתרשים אך מחקרנו זה יתמקד בשני הליקויים הראשונים, הנפוצים ביותר בקרב כלל האוכלוסייה: קיפוזת יתר ולורדוזת יתר.

קיפוזת יתר



המונח קיפוזה מתייחס לעקמומיות הרגילה של הגב העליון, בין חולייה T1 לחולייה T12, בזוויות הנכונות שלו, 26-40 מעלות (Schnake & Kandziora, 2010). המונח "קיפוזת יתר" מתייחס לחריגה של עקמומיות הגב העליון מטווחים אלו (Gil, 2013).

לורדוזת יתר



המונח לורדוזה מתייחס לקער הנורמטיבי של הגב התחתון בין חולייה L1 לבין חולייה L5, בזוויות הנכונות שלו, 34-56 מעלות (Schnake & Kandziora , 2010). המונח "לורדוזת יתר" מתייחס לקער מוגזם בגב התחתון, החורג מזוויות אלו (Gil, 2013).

על מנת להימנע מהפרעות יציבה אלו או כדי לטפל בהן ובהשלכותיהן יש לאבחן תחילה את דפוסי היציבה. האבחון כולל: שיחה שבה האדם יכול לשתף בכאביו, בהרגלי התנועה שלו, בהתפתחותו בילדות וכולי; התבוננות של המטפל בכל התנוחות השגרתיות של המטופל - עמידה, ישיבה, שכיבה (תם, 2006); סקירת מתח השרירים וחופש התנועה במפרקים על ידי מגע עדין של המטפל (פלדנקרייז, 1967); שימוש באמצעים רפואיים כגון צילומי רנטגן, MRI, סריקות צפיפות העצם ועוד. צורת הטיפול הנכונה נקבעת על סמך האבחון.

אחד האמצעים היעילים ביותר להתמודדות עם ליקויי יציבה אלו (ואחרים) הינו פעילות גופנית. המחקר הנוכחי התמקד בשתי שיטות. האחת היא שיטת פלדנקרייז, הידועה והמוכרת כבר עשרות שנים, ושאף הוכחה מחקרית (בתחומים שונים אך לא בתחום היציבה) כבעלת יתרונות רבים, והשנייה היא שיטת MAP, שיטה חדשה שנוצרה על ידי עורכת המחקר והמאמר ושנחקרה מדעית לראשונה במחקר הנוכחי.

1. שיטת פלדנקרייז: ד"ר משה פלדנקרייז האמין שאנשים נולדים עם תנועות טבעיות נכונות המאפשרות להם להימצא ביציבה נכונה. התנועות במפרקים, בשרירים ובעצמות הגוף נעשות על ידי שליחת פקודות מהמוח אל השרירים השונים והשרירים הם שיוצרים את השינוי במפרקים ובעצמות ועל ידי כך את התנועה. תנועות מיטיבות אלו, ככל התנועות המתורגלות בינקות ובילדות, נרשמות בקורטקס (קליפת המוח). עם השנים מסגלים לעצמם האנשים

הרגלי תנועה ויציבה שגויים ואף מזיקים. לפי פלדנקרייז (1967) ניתן לתקן זאת בהדרגה, בדרך חינוכית של פיתוח מודעות לגוף. שיטת החינוך דוגלת בתרגול כדרך מעשית לשיפור התנועה, היציבה ואיכות החיים. לאור זאת יצר ד"ר פלדנקרייז מאות שיעורים תנועתיים הכוללים מספר עקרונות. להלן העקרונות המרכזיים של השיטה:

- נטרול כוח הכבידה - רוב התרגילים שבשיטה מבוצעים בתנוחות המנטרלות את ההשפעה הרגילה של כוח המשיכה על השרירים (כגון שכיבה על הגב או דרכים אחרות). תנוחות אלו יוצרות שינויים באופן שבו משפיע כוח המשיכה על הגוף ובכך מאפשרות לשרירים "להתעלם" מפעילותם הרגילה, כלומר להתכווץ, ולאפשר לגוף לנוע בדרכים נוירו־שריריות חדשות ושונות.
- חזרות רבות על כל תרגיל.
- התייחסות אל אזור האגן כאל אזור מרכזי ובעל חשיבות רבה בתנועה שלנו.
- התנסות בווריאציות שונות של אותו תרגיל.
- עידוד להנעת הגוף מתוך הקשבה פנימית ולא מתוך חיקוי של המורה או של משתתפים אחרים.
- תרגול בתהליכים תנועתיים שבהם התרגילים מאורגנים ברצף הגיוני מסוים (מהקל לכבד, משיתוף איבר אחד לשיתוף עוד ועוד איברים, וכולי).
- תנועות עדינות המפחיתות מתח שרירי.
- תפקיד המורה ייחודי בכך שאינו מדגים ואינו מחייב לשאוף או להגיע לתוצאות מסוימות. המורה מכוון את המשתתפים לשימת לב לפרטים רבים ולרוב רק מרמז על ההשלכות השונות של התנועות המתורגלות.
- יצירת אווירה נינוחה בשיעורים.

שיטת פלדנקרייז זכתה להכרה נרחבת והיא נחשבת לשיטה יעילה ביותר לשיפור היבטים רבים הקשורים לאיכות חייו של האדם. במחקר שנערך על ידי טייששיירה-משאדו ואחרים (Teixeira-Machado et al., 2015) נבדקו ההשפעות של תרגול שיטת פלדנקרייז על איכות החיים והרווחה בקרב 15 חולים בוגרים (בני 50-70) עם מחלת פרקינסון. החוקרים שיערו שלביצוע תרגילים הכוללים תנועות עדינות ומהנות כבשיטת פלדנקרייז תהיה השפעה חיובית על הרווחה הרגשית של המטופלים ועל תנועתם היומיומית. ואכן, תוצאותיהם הראו שיפור משמעותי בציוני איכות החיים של המשתתפים (p=.004) והפחתה משמעותית ברמות הדיכאון בהשוואה לקבוצת ביקורת, שקיבלה במהלך תקופה זו הדרכה תיאורטית כיצד להתמודד עם פרקינסון (תרופות, כיצד להימנע מנפילה וכולי).

בסקירה שערכו הילייר וורלי (Hillier & Worley, 2015) נסקרו עשרים מחקרים על יעילות שיטת פלדנקרייז במהלך השנים מ-1991 (Kegerreis & Brown) עד 2014 (Nambi et al., 2014). המחקרים עסקו באוכלוסיות שונות, ובהן: אוכלוסיות בריאות (Bitter et al., 2011; Hillier et al., 2010; Nambi et al., 2014), קשישים (Ruth & Kegerreis, 1992; Stephens et al., 2006; Chinn et al., 2014), חולי טרשת נפוצה (Ullmann et al., 2010; Vrantsidis et al., 2009), אנשים עם הפרעות אכילה (Laumer et al., 1994; Smith et al., 2001; Stephens et al., 2001), וחולי אוטם שריר הלב (Löwe et al., 2002).

כל המחקרים בדקו האם השתתפות בשיעורי פלדנקרייז יכולה לתרום למיומנויות גופניות שונות, למשל להארכת שרירי הירך האחורי או לשיפור התנועתיות ושיווי המשקל. נמצא במחקרים אלו שתרגילי פלדנקרייז יכולים לשפר את שיווי המשקל ולמנוע נפילות, הן באוכלוסיות מבוגרות שכבר חוו נפילות והן כמניעה באוכלוסיות מבוגרות שטרם חוו נפילות. כמו כן נמצאו ראיות לכך שתרגילי פלדנקרייז יכולים לשפר את הניידות הגופנית ולעורר מודעות שעוזרת להפחית מתח וכאב. ממחקרה של גיל (Gil, 2013) עולה שתרגול בשיטת פלדנקרייז בקרב צעירים משפר את איכות חייהם, ומחקר נוסף שערכה (Gil, 2021) מצא שתרגול בשיטת פלדנקרייז בקרב צעירים משפר את יכולת הלמידה שלהם. גם אנשי מקצועות הרפואה, לרבות מנתחים, מתייחסים לשיטת פלדנקרייז כאל שיטת המגרה ומחדשת את המוח (McIvor, 2015; Morgan, 2017).

ד"ר פלדנקרייז גיבש שיטה חינוכית חדשנית המבוססת על גישות פילוסופיות ומעשיות-פיזיות (פלדנקרייז, 1967). לשיטתו, שיפור ושכלול התנועתיות, המובילה לשיפור היציבה, מותנים בשינויים עצביים והתנהגותיים המתרחשים בעת פעילות גופנית המבוססת על טכניקות עדינות וייחודיות. שיטות קונבנציונאליות יותר לשיפור היציבה, כמו פיזיותרפיה, מבוססות על חיזוק שרירי יציבה מסוימים (Kloubec, 2010; Oliveira et al., 2013; Peirera et al., 2011; Sarig, 2002). בהתאם לכך, שרירי אגן, גב ובטן חזקים מהווים את הבסיס לארגון היציבה. על מנת לשלב את היתרונות של שיטת פלדנקרייז עם שיטות קונבנציונאליות יותר נוצרה על ידי כותבת המאמר תכנית MAP.

2. MAP – Motion and Posture: תוכנית זו דומה לשיטת פלדנקרייז אך גם שונה ממנה בהיבטים רבים. השיעורים המעשיים, לרבות ההנחיה בשיעור והתהליכים החינוכיים הנלווים אליהם, לקוחים משיטת פלדנקרייז. תוכנית MAP מתבססת על שיעורי שיטת פלדנקרייז, אשר נחלקים לשני סוגים : שיעורים הנלמדים בתנוחות שבהן הגוף פועל כנגד כוח המשיכה, כגון ישיבה, עמידה והליכה, ושיעורים הנלמדים בשכיבה תוך שימוש בשרירי מרכז הגוף, כגון הגב, הבטן והאגן (Oliveira et al., 2013). בנוסף, השיטה מפתחת את עקרונות שיטת פלדנקרייז, לדוגמה: בשיטת פלדנקרייז קיימים רצפי תנועה של גלגול אגן לאחור ולפנים + כפיפה ופשיטה של העורף והראש, ובתוכנית MAP מתווספות גם הרגליים לתנועה. תוספת זו משפרת את חיזוק שרירי הליבה והיציבה. ההנחה בבסיס הבחירות האלו היא שחיזוק שרירי היציבה, כמו גם פעילות גופנית והנחיה בתנוחות גוף שונות, מאפשרים "להעתיק" ולשמור את היתרונות של שיטת פלדנקרייז לא רק בזמן תרגול בשכיבה על הגב אלא גם בחיי היומיום, כאשר יש צורך להתמודד עם כוח המשיכה על ידי פעולות שריריות שונות.

שיטת MAP המחזקת את שרירי היציבה נחקרת אומנם במחקר זה לראשונה, אך קיימים מחקרים המעידים על הקשר בין חיזוק שרירים שונים לשיפור היציבה. ראיה התומכת בחשיבותם של תרגילים להקטנת הכפיפה של ההיפר קיפוזה נמצאה במחקרם של גונזלס־גלווס ועמיתיו (Gonzales-Galvez et al., 2019), אשר בחן את השפעות הפעילות הגופנית על שינוי הזווית בקיפוזה. המחקר עסק בהשפעתם של תרגילי החיזוק בהשוואה להשפעתם של תרגילי הגמישות, והתקבלה המסקנה כי תרגילי החיזוק לגב העליון חיוניים יותר מתרגילי הגמשת בית החזה. עם זאת יש צורך בשני סוגי התרגילים. כמו כן החוקרים ציינו שתדירות האימון, משכו ועוצמתו משפיעים גם הם על יכולת התרגילים להקטין את ליקוי היציבה.

במאמר נוסף (Briggs et al., 2007), התומך בחשיבותם של תרגילים גופניים עבור אוכלוסייה עם היפר קיפוזה, נטען כי תרגילים שמטרתם להגביר את הכוח ואת הסיבולת של שרירי היציבה מאזנים את העומסים החיצוניים שעל הגוף, והם המפתח לחינוך ליציבה נכונה באוכלוסייה זו. כמו כן, בהשוואה שנערכה בין יעילותה של תוכנית אימונים המדגישה חיזוק והארכה של בית החזה לבין יעילותו של סד (מחוך) על בית החזה נמצא כי תוכנית האימונים יעילה יותר (Sardar et al., 2019).

ליקוי יציבה נוסף, הנפוץ גם הוא בקרב מבוגרים וילדים, הינו היפר לורדוזה. בליקוי זה השקע הטבעי בחוליות עמוד השדרה המותניות עמוק מהרצוי (Gil, 2013). לעומת מחקרים אשר מצאו כי אפשר להקטין את השקע המותני על ידי פעילות גופנית (Drzał-Grabiec et al., 2014), יש לציין גם מחקר אשר לא מצא קשר בין פעילות גופנית ובין הקטנת הלורדוזה המותנית. המחקר (Nourbakhsh et al., 2001) בדק את השפעת אורח החיים, סוג העבודה והפעילות הגופנית על שינויים בזווית הלורדוזה. מסקנות מחקר זה הן כי ייתכן שהגורמים המבניים משפיעים על זוויות הלורדוזה יותר מאשר פעילות גופנית.

לעיתים ההיפר קיפוזה החזית וההיפר לורדוזה המותנית חוברות יחד לקיפלורדוזה. מחקרם של דזאו־גרבייץ ועמיתיו (Drzał-Grabiec et al., 2014) בדק את השפעתם של תרגילי מתיחה על עקומות עמוד השדרה בקרב עשרות ילדים בגיל בית הספר היסודי. במחקר נמצא ממצא מעודד המעיד על הפחתה בעומקה של הלורדוזה המותנית בעקבות ביצוע תרגילי התארכות, ועם זאת נמצא כי הקיפוזה גברה. יש לציין כי ממצא זה - הגברת הקיפוזה בעקבות התרגילים - עמד בסתירה לממצאי מחקרים קודמים שעסקו בהשפעת תרגילי מתיחות על הקיפוזה בקרב מבוגרים. זאו־גרבייץ ועמיתיו (Drzał-Grabiec et al., 2014) סבורים כי הילדים לא הבינו כיצד לבצע נכון את התרגילים.

מתוך סקירת המחקרים עד כה אנו עדים כי שיטת פלדנקרייז אכן משפרת היבטים שונים באיכות חיים כגון שיווי משקל ויכולות למידה. כמו כן, תרגול שרירים משפר את ליקויי היציבה היפר-קיפוזה והיפר-לורדוזה, אך טרם הוכח כי שיטת פלדנקרייז משפרת ליקויי יציבה אלו וטרם הוכחה יעילותה של תוכנית MAP לפיכך מטרת המחקר הייתה לבחון את הקשר בין תרגול בשיטת פלדנקרייז לשיפור היציבה, ואת הקשר בין תרגול תוכנית MAP לשיפור היציבה.

השערות המחקר:

השערה 1: יימצא שיפור ביציבה (הקטנת עקומות הקיפוזה והלורדוזה) גם בקרב משתתפים בתוכנית של 14 שיעורים בשיטת פלדנקרייז וגם בקרב משתתפים בתכנית של 14 שיעורים בתוכנית MAP.

השערה 2: לא יימצא שיפור ביציבה בעקבות שיעור אחד (פלדנקרייז ו־MAP).

השערה 3: יימצאו הבדלים בשיפור היציבה בין המשתתפים בשיטת פלדנקרייז לבין המשתתפים בתוכנית MAP.

המחקר

שיטת המחקר

המחקר בוצע במוסד הטכניון במהלך הלימודים המקצועיים הרגילים של המשתתפים ולכן פרדיגמה פרגמטית התאימה למחקר. זהו מחקר משולב (כמותי ואיכותני) והאסטרטגיה שלו הייתה "Sequential Explanatory Design". כלי המחקר הראשוני היה הכלי הכמותי, שבאמצעותו נבדקו על ידי מדידות גופניות ההשפעות של שתי התוכניות החינוכיות (פלדנקרייז ו־MAP) על שיפור היציבה. כלי המחקר האיכותני, המשני, היה שאלונים חצי מובנים. השאלונים אפשרו הבנה של התהליכים שהמשתתפים חוו במהלך המחקר, העשרה, הסבר ופרשנות של התוצאות הכמותיות (Bryman, 2006; Creswell, 2009).

אוכלוסיית המחקר

במחקר השתתפו 243 סטודנטים לתואר .B.A מפקולטות שונות במכון הטכנולוגי "טכניון" בחיפה, ישראל. גיל הנחקרים היה 18-28 (ממוצע 24) ו־70% מהנחקרים היו נשים. הסטודנטים נחקרו במסגרת חובתם להשתתף בשני חוגי ספורט במהלך לימודיהם.

טבלה 1:
משתתפי המחקר

סוג הקבוצה	מספר המשתתפים בקבוצה	מספר המשתתפים הנחקרים
פלדנקרייז	160	111
MAP	160	111

מהלך המחקר

המחקר כלל שני חלקים. החלק הראשון התקיים במהלך סמסטר חורף 2012/2011 והשני במהלך אביב 2012. עקב קשיים טכניים חלק מהנתונים שנאספו בסמסטר הראשון לא היו שימושיים. בנוסף חלו כמה שינויים בין שני החלקים שהיו קשורים לאיכות המחקר ולשיפור מיומנות הבוחנים. לפיכך החלק השני של המחקר הוא חלקו העיקרי.

כל המשתתפים (243) השתתפו בשלושה שלבים:

שלב 1: בתחילת המחקר בוצעו מדידות של הקשתות (קיפוזה ולורדוזה) בעמוד השדרה בעזרת מד שיפוע דיגיטלי.

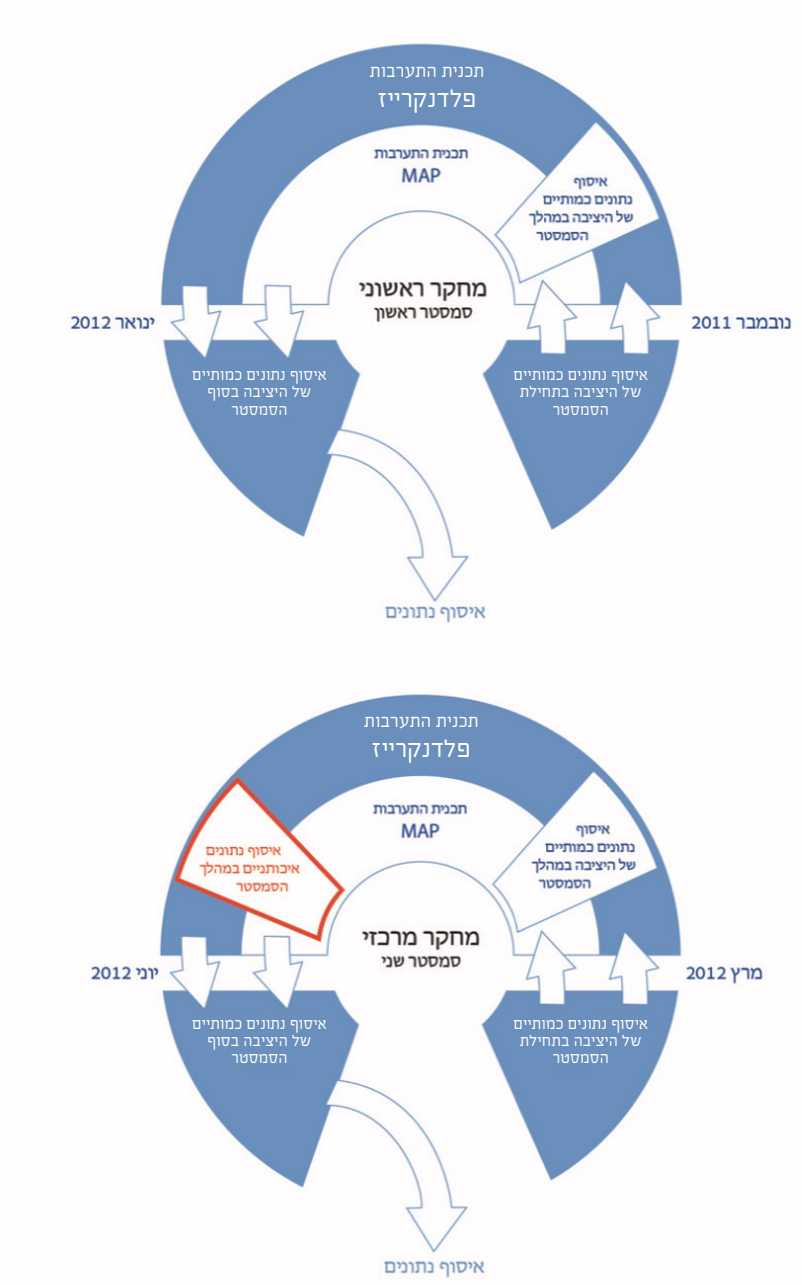
שלב 2: במהלך המחקר המשתתפים השתתפו בתוכנית התערבות (14 מפגשים/שיעורים). מחציתם השתתפו בתוכנית פלדנקרייז ומחציתם בתוכנית MAP.

שלב 3: בסיום תוכנית ההתערבות בוצעו אותן בדיקות גופניות כמו בשלב 1.

בדיקות נוספות בוצעו בשלב השני עבור חלק מהמשתתפים: מדידת עקמומיות עמוד השדרה לפני שיעור אחד ולאחריו, מדידת גובה לפני ואחרי שיעור אחד ומענה על שאלון איכותני חצי פתוח.

תרשים 2:

מהלך המחקר



כלי המחקר

מדדים כמותיים:

1. מד שיפוע דיגיטלי: עמוד השדרה נמדד בשני מדדי משנה, נקודה גבוהה ונקודה נמוכה, בכל אחת משתי המדידות: (א) זווית הקיפוזה נמדדה בנקודה העליונה (C7) ובנקודה התחתונה (T12) באמצעות מד שיפוע דיגיטלי, ולאחר מכן חושב פער מוחלט בין שתי נקודות אלה; (ב) זווית הלורדוזה נמדדה בנקודה העליונה (T12) ובנקודה התחתונה (l5) באמצעות מד שיפוע דיגיטלי, ולאחר מכן חושב גם כאן הפער המוחלט בין שתי הנקודות הללו (Le Huec et al., 2011). אמצעים אלו ננקטו לפני תוכנית ההתערבות, לאחר תוכנית ההתערבות, לפני שיעור בודד אחד במהלך הסמסטר ולאחריו.
2. סרט מדידה: הגובה של חלק מהנחקרים נבדק בתחילת שיעור אקראי ובסיום אותו שיעור וההפרש חושב במילימטרים (Kloubec, 2010).

מהימנות המדידות הכמותיות התבססה על האובייקטיביות של המחקר ועל הסיכויים הגבוהים לקבלת תוצאות דומות במחקרים חוזרים. ממוצע מקדם אלפא-קרונבך היה 0.8 עבור המדידות הכמותיות.

ניתוחי הנתונים הכמותיים בוצעו על ידי מבחני t למדגמים תלויים. נבדק השיפור בליקויי היציבה לורדוזה וקיפוזה בקרב שתי הקבוצות בין תחילת התוכנית לבין סופה, הן בקבוצת הפלדנקרייז והן בקבוצת ה־MAP, ובנוסף נמדד השיפור לאחר שיעור בודד. כמו כן, נבדק השינוי בגובה לאחר שיעור בודד בשתי הקבוצות, ונבדק האם ישנו יתרון לקבוצה מסוימת.

מדדים איכותניים:

שאלון "אפקט השיעורים": השאלון החצי פתוח הוכן במיוחד עבור מחקר זה והכיל חמש שאלות פתוחות שאפשרו למשתתפים לתאר כראות עיניהם את התהליכים שעברו בתוכנית וכיצד היא השפיעה עליהם באופן כללי ועל יציבתם בפרט. על מנת לייחס אופי מדעי לתשובות המשתתפים התקיים תהליך קידוד בין השלבים על פי "תיאוריה מעוגנת בשדה" (דושניק, 2011). בשלב הראשוני מוינו תשובות המשתתפים לכל שאלה בשאלון ואורגנו מחדש בסדר שונה. בארגון מחדש מוינו ההיגדים של המשתתפים על פי התמות הבאות: השפעות כל התוכנית על שיפור היציבה; השפעות השיעור היחיד על היציבה; האפקט המצטבר של שיפור היציבה. בשלב הבא מוינו ונותחו הנתונים השונים בכל תמה למספר קטגוריות על פי תכנים זהים או דומים. בשלב האחרון סוננו והוצאו נתונים שלא היו רלוונטיים לסדר החדש שנוצר.

בחלקו האיכותני של המחקר המהימנות עלולה הייתה להיות נמוכה או לא ידועה מכיוון שקשה לצפות שבמקרה של שימוש חוזר בשאלון "אפקט השיעורים" יקבלו חוקרים אחרים את אותן תוצאות. השונות בין המשתתפים גדולה מאוד ואין כמעט אפשרות שאדם אחד יבטא כאדם אחר תובנות, רגשות, התנהגויות ותחושות מהתוכנית. בניסיון להגביר את המהימנות ננקטו שני צעדים: רק החוקרת עצמה ולבדה ניתחה את המדדים האיכותניים. מסמכי הניתוח, קטגוריות הניתוח ותוכנן נשמרו בשלושה או ארבעה שלבים, כל שלב והמסמכים והפרוטוקולים שלו. באופן זה עמיתים-חוקרים אחרים עשויים להשתמש בנתונים כדי להתחקות אחר הניתוח וכדי לקדם ניתוח נוסף.

התוכניות

טבלה 2:
תיאור שתי התוכניות

מספר שיעור	פלדנקרייז	MAP
1	בחירה במרכיב התנועה כגורם לשינוי התנהגותי - בשכיבה	בחירה במרכיב התנועה כגורם לשינוי התנהגותי - בעמידה
2	עמוד השדרה: מבנה, תפקודים, תנועות, התפתחות - בשכיבה	עמוד השדרה: מבנה, תפקודים, תנועות, התפתחות - בישיבה
3	הבנת ליקויי יציבה של עמוד השדרה במישור החיצי - בשכיבה	הבנת ליקויי יציבה של עמוד השדרה במישור החיצי - בישיבה
4	הבנת ליקויי יציבה במישור החזיתי - בשכיבה צידית	הבנת ליקויי יציבה במישור החזיתי - בשכיבה ובעמידה
5	הבנת מבנה הגפיים: עצמות, מפרקים, תנועות - בשכיבה	הבנת מבנה הגפיים: עצמות, מפרקים, תנועות - בשכיבה ובעמידה
6	ליקויי יציבה בגפיים - בשכיבה על הגב ובשכיבה צידית	ליקויי יציבה בגפיים - בשכיבה, בעמידת שש ובעמידה
7	מפרק הירך: מבנה, תנועות, תפקודים, פתולוגיה	מפרק הירך: מבנה, תנועות, תפקודים, פתולוגיה
8	הבנת המבנה האנטומי העדין של העורף	הבנת המבנה האנטומי העדין של העורף
9	דריכה והליכה	דריכה והליכה
10	העקרונות לישיבה זקופה נכונה	העקרונות לישיבה זקופה נכונה
11	הבנת ארבעת מצבי השכיבה: גב, בטן, שכיבה צידית (ימין ושמאל)	הבנת ארבעת מצבי השכיבה: גב, בטן, שכיבה צידית (ימין ושמאל)
12	הקשר בין תאי קליפת המוח והפעלת השרירים	הקשר בין תאי קליפת המוח והפעלת השרירים
13	שימוש בכפות (ידיים ורגליים) בעידן הדיגיטלי והיושבני	חיזוק העצמות תוך ביצוע תנועה נכונה
14	העיניים ותפקודן בעידן הפוסט-מודרני	המשמעות של ריצה וקפיצה = פעילויות אירוביות

ממצאים

ממצאים השייכים להשערה הראשונה

השערה 1: יימצא שיפור ביציבה (עקומות הקיפוזה והלורדוזה) בקרב משתתפים בתוכנית של 14 שיעורים גם בשיטת פלדנקרייז וגם בתוכנית MAP.

ממצאים כמותיים עבור כל תוכנית ההתערבות, שנמדדו באמצעות מד שיפוע דיגיטלי:

על מנת לבחון השערה זו נערכו מדידות של זוויות הליקויים לפני תוכנית ההתערבות ועם סופה. המשתנה הבלתי תלוי בניתוח זה היה התוכנית עצמה, והמשתנים התלויים היו הפער המספרי בין זווית הקיפוזה בתחילת התוכנית ובסופה, והפער המספרי בין זווית הלורדוזה בתחילת התוכנית ובסופה.

טבלה 3 מציגה את הסטטיסטיקה של הפערים בגודל הקיפוזה והלורדוזה בין תחילת התוכנית לבין סופה בקבוצת פלדנקרייז ובקבוצת MAP.

טבלה 3:

זוויות הקיפוזה והלורדוזה - בתחילת תכנית ההתערבות ובסופה

מדידה	טרם תכנית ההתערבות		לאחר תכנית ההתערבות	
	פלדנקרייז (69 נחקרים)	MAP (54 נחקרים)	פלדנקרייז (69 נחקרים)	MAP (54 נחקרים)
קיפוזה	20.55 (7.87)	14.66 (7.18)	16.36 (7.11)	15.76 (8.29)
לורדוזה	9.35 (8.40)	18.98 (8.26)	6.97 (4.89)	12.18 (7.84)

התוצאות שבטבלה 3 מעידות כי חל שיפור בליקוי היציבה לורדוזה בקרב משתתפי שתי הקבוצות בין תחילת התוכנית (M=17.96, SD=8.10) לבין סופה (M=16.09, SD=7.62), הן בקבוצת פלדנקרייז והן בקבוצת MAP בליקוי היציבה קיפוזה חל שיפור בקרב משתתפי תוכנית פלדנקרייז בלבד. משתתפי קבוצת MAP לא הראו שיפור בקיפוזה.

טבלה 4:

מבחן t למדגמים תלויים - בתחילת תכנית ההתערבות ובסופה

			ממוצע	מדגם	סטיית תקן	מובהקות
פלדנקרייז	קיפוזה	בתחילת השיעור	20.55	69	7.87	.00289
		בסוף השיעור	16.365	69	7.11	.00289
	לורדוזה	בתחילת השיעור	9.35	69	8.4	.0358
		בסוף השיעור	6.97	69	4.89	.0358
MAP	קיפוזה	בתחילת השיעור	14.66	54	7.18	.341
		בסוף השיעור	15.76	54	8.29	.341
	לורדוזה	בתחילת השיעור	18.98	54	8.26	.00142
		בסוף השיעור	12.18	54	7.84	.00142

לבדיקת ההשערה שחל שינוי לאחר ההתערבות נערך מבחן t למדגמים תלויים. הממצאים שבטבלה 4 מצביעים על הבדל מובהק בין הממוצעים (ערך ה־sig נמוך מ-0.05), מלבד בקבוצת MAP שבקרב משתתפיה לא נראה שינוי בקיפוזה (sig=0.341).

ממצאים איכותניים עבור כל תוכנית ההתערבות, שהתקבלו באמצעות שאלון:

תמה זו כללה את תשובותיהם של המשתתפים במחקר לגבי השפעת התוכנית לשיפור היציבה על חייהם. על מנת לבדוק זאת חוברו שתי שאלות בשאלון "אפקט השיעורים": "אילו הן ההשפעות של התוכנית (עד כה) על חיי היומיום שלך?" "האם השפעות אלו הינן בעלות אפקט מצטבר?" מכל התשובות לגבי השיפור והשינויים המצטברים רבים התייחסו למצבים פיזיים, אך עלו גם תכנים המכילים תובנות ומודעות.

קטגוריה 1: ההשפעות המועילות הכלליות:

מתוך התכנים שנכתבו ניתן לראות נטייה ברורה לשיפור כללי של היציבה אצל המשתתפים

לאורך מספר השבועות או החודשים שבהם נערך המחקר: "פעיל יותר; שיפור יציבה; ארגון נכון של איברים בחיי היומיום; הימנעות מתנועות מזיקות; שיניתי הרגלי תנועה, לא ידעתי שזה מזיק; יותר זקיפות; אני מנסה ליישם את מה שלימדו בשיעור; זה לא שינה הרבה הרגלים, אבל הם עדינים יותר; יציבה טובה יותר; מוטיבציה לתנועה".

קטגוריה 2: שינויים בפונקציות סטטיות יומיומיות:

השיפור בתנוחת הישיבה התבטא באמירות הבאות: "התרגלות לישיבה נכונה; הקפדה על ישיבה נכונה; ישיבה ליד המחשב; ישיבה ברכב; ישיבה נכונה; ישיבה זקופה ללא משענת גב; יציבה נכונה יותר; הקפדה על יציבה נכונה; אפקט מצטבר של ישיבה; ישיבה זקופה". שיפור היציבה התבטא אצל רוב המשתתפים בישיבה זקופה יותר בתפקודים יומיומיים כמו ישיבה במכונית או ליד המחשב. השימוש במילים "להתרגל" או "אפקט מצטבר" מצביע על כך שהמשתתפים הבינו שהתאמת יציבה נכונה היא תהליך ולא פעולה מיידית.

המשתתפים התייחסו פחות לשיפור בעמידה, אך תשובותיהם מצביעות על למידה והטמעה של ארגון הגוף בעמידה נכונה: "להקפיד על עמידה זקופה וליישר את אמצע הסנטר לאמצע העורף; עמידה זקופה; עמידה נכונה; עמידה נכונה יותר; שיפור בעמידה". השימוש החוזר במילה "נכון" מצביע על כך שהמשתתפים הבינו שיש מערך אחד נכון לגוף בכל מצב, כולל עמידה, שצריך לשאוף אליו. מעט תשובות התייחסו לשכיבה: "תנוחות שינה נכונות; הקפדה על שינה נכונה; השפעה מצטברת של שכיבה ושינה". תשובות אלו מעידות על שיפור היציבה של הנחקרים בפונקציות הפשוטות שכולנו חווים במהלך היומיום.

קטגוריה 3: שינויים בפונקציות דינמיות יומיומיות:

תחילה מאורגנות התשובות העוסקות בתפקוד הפשוט והטבעי - הליכה: "ניסיון ללכת בגב ישר; הליכה נכונה; שיפור הליכה; הקפדה על הליכה זקופה; יישור כתפיים והקטנת קשת; ניסיונות ללכת ישר". בהמשך קובצו תשובות העוסקות בתפקודים דינמיים יותר, כעבודות הבית: "שימוש נכון בידיים בזמן תליית הכביסה, שטיפת כלים וכתיבה", ובתרגילים גופניים, חלקם לצורך שמירה על כושר גופני: "מודעות להפעלת שרירים שגויה; בטן; כפיפות בטן; ביצוע תנועת גב ושרירים טבעית; תרגילים ביתיים קלים; תרגילים כאשר הגב מציק; תרגילים להקלה על הגב; תרגול תרגילים; תרגילים פשוטים וישימים". מתוך תשובות אלו ניתן לראות כי השתפרה היציבה של המשתתפים במהלך הפונקציות הדינמיות היומיומיות.

ניתן אם כן לסכם את ממצאי השערה זו בכך שהנתונים הכמותיים המדידים הראו שיפור בעקבות התוכנית, מלבד בקרב משתתפי קבוצת ה־MAP שלא הראו שיפור בקיפוזה. עם זאת, הנתונים האיכותניים מציגים מגמת שיפור ברורה ביציבה, בפונקציות כלליות, סטטיות ודינאמיות, בשתי הקבוצות. בשכלול כלל הנתונים נראה כי אי השיפור בקיפוזה קבוצת ה־MAP זניח וכי ההשערה הראשונה אוששה.

ממצאים השייכים להשערה השנייה

השערה 2: לא יימצא שיפור ביציבה בעקבות שיעור אחד (פלדנקרייז ו־MAP).

ממצאים כמותיים - מד שיפוע דיגיטלי - עבור שיעור אחד בודד (שיטת פלדנקרייז ותוכנית MAP)

במטרה לבדוק את השפעת השיעור הבודד על עקומות עמוד השדרה של הנחקרים נערכו

מדידות של עקומת הקיפוזה ועקומת הלורדוזה בקרב חלק מהנחקרים, בתחילת שיעור ומייד עם סיומו. המשתנה הבלתי תלוי היה קבוצת הנחקרים והמשתנה התלוי היה זווית העקומה של הלורדוזה וזווית העקומה של הקיפוזה.

טבלה 5:
זוויות הקיפוזה והלורדוזה - בתחילת שיעור בודד ובסופו

מדידות	תחילת שעור בודד		סוף שיעור בודד	
	פלדנקרייז (נחקרים 42)	MAP. (נחקרים 35)	פלדנקרייז (נחקרים 42)	MAP. (נחקרים 35)
זוויות הקיפוזה	16.52 (8.89)	17.54 (10.17)	16.16 (8.43)	15.20 (9.54)
זוויות הלורדוזה	11.00 (9.46)	13.82 (11.94)	11.68 (9.43)	12.08 (10.60)

הנתונים שבטבלה 5 מראים כי לא נצפו שינויים בעקבות שיעור אחד בודד, לא בזווית הקיפוזה ולא בזווית הלורדוזה, לא בקבוצת פלדנקרייז ולא בקבוצת MAP.

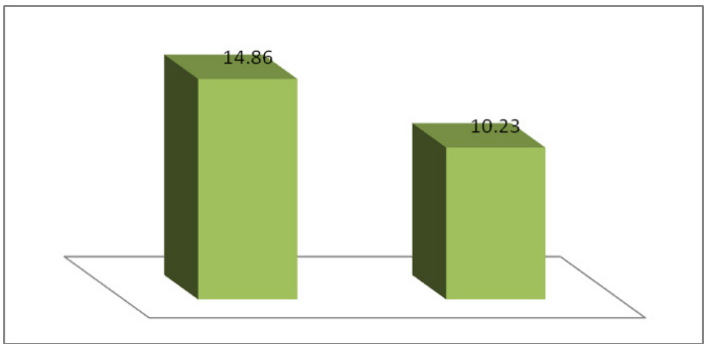
טבלה 6:
מבחן t למדגמים תלויים - שיעור בודד

			ממוצע	מדגם	סטיית תקן	מובהקות
פלדנקרייז	קיפוזה	בתחילת השיעור	16.520	42	8.89	.752
		בסוף השיעור	16.160	42	8.43	.752
	לורדוזה	בתחילת השיעור	11.000	42	9.46	.1859
		בסוף השיעור	11.680	42	9.43	.1859
MAP	קיפוזה	בתחילת השיעור	17.540	35	10.17	0895
		בסוף השיעור	15.200	35	9.54	0895
	לורדוזה	בתחילת השיעור	13.820	35	11.94	.951
		בסוף השיעור	12.080	35	10.60	.951

לבדיקת ההשערה, האם חל שינוי לאחר שיעור בודד, נערך מבחן t למדגמים תלויים. הממצאים שבטבלה 6 מצביעים על כך שלא נראה שינוי מובהק בשתי הקבוצות (ערך ה־sig גבוה מ-0.05).

ממצאים כמותיים - סרט מדידה - עבור שיעור אחד בודד (שיטת פלדנקרייז ותוכנית MAP) על מנת לעבות ולחזק את הממצאים הכמותיים שנאספו באמצעות מד שיפוע דיגיטלי נמדד גובהם של 10 משתתפי תוכנית MAP ו־10 משתתפי תוכנית פלדנקרייז. המבדקים נערכו בתחילת מפגש (שיעור בודד) ובסיומו. הפרשי הגובה נמדדו ונרשמו בסנטימטרים. המשתנה התלוי היה הפרש גובה והמשתנה הבלתי תלוי היה סוג קבוצה.

תרשים 3:
הבדלי גובה - שיעור יחיד



הממצאים שבתרשים 3 מראים שיפור משמעותי בגובה בין תחילת השיעור לסיום השיעור. ממצא זה מצביע על כך שהמשתתפים גבהו, כלומר עקמומיות עמוד השדרה קטנה והם עמדו ישרים וזקופים יותר.

טבלה 7:
מבחן t למדגמים תלויים - הפרשי גובה

	ממוצע	מדגם (מספר נחקרים)	סטיית תקן	מובהקות
פלדנקרייז	10.230	10	8.42	0184.0
MAP	14.860	10	9.37	.00063

לבדיקת ההשערה שחל שינוי בגובה לאחר שיעור בודד נערך מבחן t למדגמים תלויים. הממצאים שבטבלה 7 מראים יתרון מסוים לקבוצת MAP (M=14.86, SD=8.42) בהשוואה לקבוצת פלדנקרייז (M=10.23, SD=9.37).
ממצאים איכותניים - שאלון חצי פתוח - עבור שיעור אחד בודד (שיטת פלדנקרייז ותוכנית MAP)

תמה זו כללה את כל תשובות המשתתפים המתארות את ההשפעות המיידיות שהם חוו בעקבות שיעור אחד מסוים. השאלות היו: "מה היו הרגשות/התחושות שלך בסוף השיעור?" "מה חווית או למדת מהשיעור?" "מתי התפוגגו התחושות/רגשות האלה והרגשת שחזרת לשגרה?" החוויה העיקרית שחוו המשתתפים בשיעור הייתה קשורה ליציבה. המשתתפים חשו בעיקר קלות ונינוחות רבה מהרגיל בישיבה על כיסא, הפחתה בכאבים בגב ויכולת לעמוד זקוף יותר. חוויה חיובית נוספת שדווחה הייתה תחושת רוגע המובילה לשיפור בריכוז.

קטגוריה 1: הביטוי הפיזי של השינוי או השיפור

ממצאים אלו נאספו מתשובות המשתתפים לשאלה "מה היו הרגשות/התחושות שלך בסוף השיעור?" רוב התשובות שתיארו תחושות היו קשורות ליציבה, כפי שציינו המשתתפים: "ישיבה זקופה; עמידה זקופה יותר; גב ישר, הכתפיים נמשכות לאחור; רגליים מאוזנות יותר; רגליים פחות שטוחות; כתפיים משוכות כלפי מעלה ואחורה; איזון בין הברכיים; ישיבה ישרה ממושכת; יציבה זקופה יותר בזמן הליכה; הליכה יציבה; עקומות עמוד השדרה ישרות יותר".

כל המשתתפים התייחסו לתחושותיהם בסוף השיעור. כמחצית מהם בחרו להתייחס לתחושת היציבה ודיווחו על שינוי ביציבה הסטטית בסוף השיעור: שמונה דיווחו על ישיבה או עמידה זקופה יותר, ארבעה דיווחו על מקום שונה של הכתפיים, בעיקר משוכות לאחור, ושניים דיווחו על תחושת איזון רבה יותר בין הרגליים. שני משתתפים התייחסו ליציבה דינמית: שיפור ביציבה בזמן הליכה. ההיבטים החיוביים של שינוי ביציבה באו לידי ביטוי בהוספת המילה "יותר" לאלמנטים המועילים ליציבה, כמו: "הליכה זקופה יותר, מאוזנת יותר"; ושימוש במילה "פחות" כדי לבטא את ההיבטים השליליים של היציבה, כמו: "רגליים פחות שטוחות".

ראוי לציין כי השאלה "מה היו הרגשות שלך בסוף השיעור?" אפשרה למשתתפים לענות תשובה פתוחה. למרות זאת רוב המשתתפים בחרו לכתוב על התחושות שעלו ביחס ליציבה, וכל הדיווחים היו נעימים וחיוביים. נראה כי התוכנית לשיפור היציבה יצרה תחושות חיוביות הקשורות ליציבה, סטטית ודינמית כאחד, בחלקים ובאזורים מסוימים בגוף כמו ברכיים או כתפיים, ובכל הגוף כ"ישיבה זקופה ממושכת".

קטגוריה 2: התחושה המרכזית של שיפור היציבה

נראה כי זקיפות הינה התחושה המרכזית של שיפור היציבה בקרב המשתתפים. הביטויים לכך בתשובות המשתתפים היו: "גב זקוף; ישיבה זקופה; עמידה זקופה יותר; זקיפות ממושכת בישיבה; הליכה זקופה יותר". זקיפות הקומה הינה בהחלט ביטוי משמעותי לשיפור היציבה מכיוון שהקטנת זוויות הלורדוזה והקיפוזה מאפשרת לגב להיות ארוך יותר ולכן זקוף יותר. המשתתפים לא קיבלו הנחיות מפורשות להיות זקופים יותר, אך הם הזדקפו מתוך התרגול המועיל במהלך התוכנית.

קטגוריה 3: סוג השינוי

אמצעי נוסף להבנת המשמעות של שיפור היציבה בקרב המשתתפים מתקבל על ידי חלוקת תשובות המשתתפים לשתי קבוצות, שוות בגודלן: השינויים במקומות ספציפיים בגוף ושינויים הוליסטיים. השינויים הספציפיים של שיפור היציבה באו לידי ביטוי בתיאורים של אזורים או איברים מסוימים בגוף, כמו: "כתפיים נמשכות לאחור; איזון בין הברכיים; הקלה בגב התחתון; רגליים מאוזנות יותר; פחות מאמץ בבטן; עקומות עמוד השדרה ישרות יותר". מבין כל ההתייחסויות לאזורים ספציפיים, האזור המוזכר ביותר היה הגב: "תחושה טובה יותר בגב, בעיקר בגב התחתון; הקלה בגב התחתון; ללא כאבי גב רגילים לאחר ישיבה; גב זקוף; כמה שרירים זקופים בגב התחתון; עקומות עמוד השדרה הפכו קצת יותר ישרות; הגב הרבה יותר רגוע".

השינויים ההוליסטיים באו לידי ביטוי באמירות הבאות: "ישיבה זקופה; עמידה זקופה; מאוזנת; הליכה זקופה יותר". חשיבות התשובות ההוליסטיות היא החיבור שלהן לפעולה ממשית, כישיבה או עמידה, שבה מורגש שיפור היציבה.

קטגוריה 4: זמן הישארות התחושות החיוביות

התשובות לשאלה "מתי התפוגגו התחושות/ההרגשות הללו והרגשת שחזרת לשגרה?" היו מגוונות: "מספר ימים; מספר שעות; שעתיים; שעה; חצי שעה; כמה דקות; בסופו של יום; לאחר ישיבה ממושכת". מקצת המשיבים חילקו את תשובותיהם לזמנים שונים: "תחושת חוזק למשך כארבע שעות, דרגות חלשות עד סוף היום; עוצמה חזקה - חצי שעה, דרגות חלשות - עד סוף היום; זקיפות הגב במשך שעתיים, הגמישות נשארה; המודעות ממשיכה לעלות מדי פעם במהלך השבוע; עייפות הצוואר - חצי שעה, תחושות גב ללא כאבים - מספר שעות".

מתוך 30 השאלונים נכתבו בסך הכול 30 תשובות המתייחסות להיבט זה. שלוש תשובות דיווחו על שיפור למשך דקות ספורות בלבד, שמונה תשובות דיווחו על שיפור לפרק זמן של עד שעה, שתיים-עשרה תשובות דיווחו על שיפור למשך מספר שעות, ארבע תשובות דיווחו על שינוי עד סוף היום ואחד דיווח על שיפור למשך שלושה ימים (הערה: משתתף זה השתתף בתוכנית שהתקיימה לפני המחקר עצמו, תוכנית הפיילוט. כלומר השתתף בתוכנית כפולה). מכיוון שעבור שאלה זו נכתבו 30 תשובות מתוך 30 שאלונים ניתן להסיק כי כל המשתתפים שהשתתפו בחלק האיכותי של המחקר ענו על שאלה זו ודיווחו על שינוי או שיפור בתחושת היציבה או בהרגשה הכללית שלהם מייד לאחר השיעור. על פי הנתונים המספריים שנאספו רוב המשתתפים חשו שיפור במשך מספר שעות. נראה, אם כך, כי בניגוד להשערה גם לשיעור בודד יש השפעה מיטיבה על היציבה של המשתתפים במחקר. נראה כי מגבלה משמעותית של השיפור הינה טווח הזמן הקצר שבו הורגשה ההשפעה המיטיבה. אומנם הנחקרים לא נשאלו באופן ממוקד מהו האירוע שהוביל להתפוגגות תחושת שיפור היציבה אך מפאת חשיבות הנושא למחקר זה ובכלל יש לציין שהחזרה לישיבה על כיסא היא האירוע שגרם להתפוגגות התחושות המיטיבות.

ממצאים השייכים להשערה השלישית

השערה 3: יימצאו הבדלים בשיפור היציבה בין המשתתפים בשיטת פלדנקרייז לבין המשתתפים בתוכנית MAP.

ניתן לציין בזהירות כי אומנם נמצאו הבדלים בין תוצאות קבוצת הפלדנקרייז לבין קבוצת ה־MAP אך ההבדלים אינם עקביים. בתוצאה אחת (מדדי הקיפוזה בעקבות התוכנית) נראה שחל שיפור גדול יותר בקבוצת הפלדנקרייז, אך שתי התוצאות האחרות (מדדי הלורדוזה בעקבות התוכנית ומדדי הגובה) הראו שיפור משמעותי יותר בקרב משתתפי קבוצת ה־MAP. לכן לא ניתן לקבוע בוודאות כי נמצאו הבדלים משמעותיים בין שתי הקבוצות, וממצאי המחקר אינם מאוששים את ההשערה השלישית.

דיון ומסקנות

קיימים מחקרים רבים בדבר יכולתה של שיטת פלדנקרייז לשפר רכיבים שונים בהווייתו של האדם (Gil, 2013; Gil, 2021; Hillier & Worley, 2015; McIvor, 2015; Morgan, 2017; Teixeira-Machado et al., 2015) וקיימים מחקרים רבים בדבר יכולתה של פעילות גופנית המחזקת שרירים שונים לתרום לשיפור היציבה (Briggs, et al., 2007; Drzał-Grabiec et al., 2014; Gonzales-Galvez et al., 2019; Sardar et al., 2019; Sinaki et al., 2005). למרות ממצאים קיימים אלו עד למחקר זה לא נמצאה בספרות תשובה לשאלה האם תרגול עדין,

כתרגול בשיטת פלדנקרייז וכתרגול בתוכנית MAP, אשר התפתחה משיטת פלדנקרייז, יכול גם הוא לסייע בשיפור היציבה. לכן מטרת המחקר הנוכחי הייתה לבחון את הקשר בין תרגול בשיטת פלדנקרייז לשיפור היציבה ואת הקשר בין תרגול על פי תוכנית MAP לשיפור היציבה.

ההשערה הראשונה של המחקר, אשר בדקה האם ניתן לשפר את היציבה על ידי תרגול בשיטת פלדנקרייז ובתוכנית MAP במהלך השתתפות ב־14 שיעורים, אכן אוששה. מה הם אם כן הגורמים האפשריים לשיפור זה?

על פי הבנתו ותפיסתו של ד"ר פלדנקרייז (1967) אנשים נולדים עם היכולת לתנועות טבעיות נכונות, המאפשרות יציבה נכונה בכל מיני מצבים (סטטיים כישיבה ועמידה, ודינמיים כהליכה). יישום התנועות והמיומנויות תוך כדי יציבה נכונה בגיל הצעיר נרשם בקורטקס (קליפת המוח הגדול). גם אם התנהלות טבעית ונכונה זו נזנחה בפועל במהלך השנים הרישום בקורטקס לא נמחק. תרגול בשיטת פלדנקרייז, וכנראה גם בתוכנית MAP, בכל גיל וגם בגיל המבוגר מעורר את הרישום הקיים במוח לפעולה ולשימוש מחודש. מערכת העצבים חוזרת לשלוח פקודות אל השרירים כפי ששלחה בינקות ובילדות. פעילות מחודשת זו מאפשרת לשרירים העובדים יתר על המידה להרפות מעבודתם המאומצת ומהחזקתם המיותרת בעקומות עמוד השדרה, ומאפשרת לשרירים אחרים להתחיל לפעול ולסייע באיזון הגוף והיציבה.

דרך נוספת ליצירת שינויים, הן גופניים והן התנהגותיים, ולהטמעתם (פלדנקרייז, 1967) הינה למידה מאדם מומחה בתחום, המסוגל להעשיר בידיעותיו את הלומד. הלומד מצידו מטמיע את תוכני המומחה בשיטה. ייתכן שההנחיות המילוליות וההסברים התיאורטיים שניתנו בשיעורים סייעו להבנה ותרמו ליכולת המשתתפים לשנות ולשפר את יציבתם. בשיעורים ניתנה תשומת לב רבה לפרטים ונשאלו שאלות רבות, כמו: "מהו האיבר הנע ראשון בתרגיל ומוביל את כל הגוף?"; "כיצד אתם חשים את הגוף מונח על המזרן כעת ביחס לתחילת השיעור?" שימת לב לפרטים אלו ולשינויים המתחוללים בגוף תוך כדי השיעור מחדדת את יכולתם של המשתתפים להבחין בדקויות, הבחנה המסייעת ביצירת שינויים ביציבה. במחקר הנוכחי, כמו גם במחקרים אחרים (Teixeira-Machado et al., 2015), המשתתפים דיווחו על תחושת רוגע ושלווה. הימצאות הנחקרים בתחושת רוגע ושקט פנימי מאפשרת קליטה טובה יותר של תכנים שנלמדו ותורגלו בשיעורים ויוצרת אווירה התומכת בשינויים ובקבלתם, הן רגשיים והן גופניים כשיפור היציבה.

ההשערה השנייה של המחקר, אשר טענה כי לא יימצא שיפור ביציבה בעקבות שיעור אחד (פלדנקרייז ו־MAP), לא אוששה. הממצא הכמותי מצביע על הבדל משמעותי בגובה המשתתפים בין תחילת השיעור (נמוכים יותר) לבין סופו (גבוהים יותר). ממצא זה תואם את תחושת הנחקרים (הממצאים האיכותניים) כי הם אכן הזדקפו. כיצד זה ייתכן? תרגול בשיטת פלדנקרייז, כמו גם בתוכנית MAP הנגזרת ממנה, מאפשר שינוי בהולכה ובקשרים שבין המוח לשרירים (פלדנקרייז, 1967). התרגול מאפשר לשרירים כשרירי העורף והמותנית, המקבלים בדרך כלל פקודות עצביות רבות לכיווץ, להתנועע ללא מאמץ שרירי אלא מתוך תנועתיות המפרקים באזור ומתוך התחדשות תנועתית של אזורים סמוכים (בית חזה) המקובעים בדרך כלל (Gil, 2013). קשרים חדשים אלו, המעוררים לפעולה את הקשרים החסומים ומורידים עומסים מהקשרים השחוקים, יוצרים תיאומים חדשים בכל הקשרים הנוירולוגיים ומשנים את

הקשרים שבתוך העקומות (מפחיתים את הלורדוזה המותנית ואת הקיפוזה) ובין כל עקומה לגב. סביר להניח כי זו הסיבה העיקרית לשינויי הגובה שהתקבלו ולתחושת הזקיפות הטובה של המשתתפים.

ממצאי המחקר האיכותני הראו כי גם בעקבות שיעור אחד חוו המשתתפים שיפור ביציבה, הן במצבים סטטיים כעמידה וישיבה והן במצבים דינמיים כהליכה. בין הסיבות האפשריות לתחושות הטובות המיידיות ניתן לציין את מתן הלגיטימציה בשיעורים להניע את הגוף בהתאם להקשבה פנימית ובהתאם לנטייה הטבעית של המשתתפים. לגיטימציה זו, הנעשית באווירה רגועה ונעימה, אכן מובילה לשקט פנימי (Gil, 2013;Teixeira-Machado et al., 2015), להורדת מתח שרירי בגוף ולהקלה בהתכווצות השרירים שסביב עקומות עמוד השדרה ומקומות נוספים בגוף, ולהגברת היכולת לשהות במצבים מסוימים ללא כאבים ותחושת חוסר נוחות.

שינויים מיטיבים ספציפיים בגוף, בעיקר בגב התחתון, ייתכן שניתן לייחס לתרגול הרב שהתמקד באזור זה. שיטות פלדנקרייז ו־MAP מתייחסות לאגן ולגב התחתון כאל מרכז הגוף, הן מבחינה אנטומית והן מבחינה תנועתית, ועל כן בשיטות אלו יש ואריאציות שונות של תרגילים המעודדים חזרות רבות של גלגול האגן לפנים ולאחור ולצדדים. גלגולים אלו מובילים לגילוי תנועתי כי יש חיות ויש תנועה גלית באזור זה. עידוד תנועות באזורים אלו משחרר נוקשות גופנית ומפחית עומסים באופן ניכר, עד כדי הקלה בכאבים. תוכניות המחקר התמקדו לעיתים באזורים מסוימים בגוף, אף על פי שכל הגוף השתתף בתנועה, ולעיתים התמקדו בהשפעת התנועה על הגוף כולו. ייתכן ותהליכי תנועה אלו, אשר היו מאורגנים על פי היגיון מסוים, אפשרו את השינויים ההוליסטיים שחוו המשתתפים בכל הגוף.

את "היעלמות" התחושות הטובות לאחר השיעור (אם לאחר כמה דקות ואם לאחר שלושה ימים כפי שהמשתתפים דיווחו בשאלון) ניתן לייחס להשפעת כוח המשיכה. ייתכן שתרגול בתנוחות רבות המנטרלות את השפעת כוח הכבידה, כשכיבות שונות, גרמו לשינויים המיטיבים שהוזכרו עד כה. עם זאת, סביר להניח כי השינויים המטיבים התפוגגו עם המעבר חזרה לתנוחות שבהן נדרשת התמודדות עם כוח הכבידה, כישיבה וכעמידה. כמובן שהתפוגגות זו היא גם פונקציה של מידת השימוש בשיטות אלו והטמעתן בחיי היום-יום, ולראייה הסטודנט שדיווח כי חווה את ההשפעה המיטבית למשך שלושה ימים השתתף בתרגול בשיטה במשך כמה סמסטרים.

סיכום

ממצאי המחקר הראו שיפור ביציבה של המשתתפים בשתי הקבוצות. לפיכך, המסקנה העובדתית היא שניתן לשפר את היציבה על ידי השתתפות בכל אחת משתי התוכניות לשיפור היציבה שנלמדו: פלדנקרייז ו־MAP. חשיבותה של מסקנה זו היא שהיא מחזקת את הספרות הקיימת לגבי הקשר בין פעילות גופנית לשיפור היציבה (Briggs, et al., 2007; Drzał-Grabiec et a, 2014; Gonzalez-Galvez et al., 2019; Sardar et al., 2019; Sinaki et al., 2005), ואת הספרות הקיימת המעידה על כך כי שיטת פלדנקרייז משפרת פרמטרים שונים בהווייתו של האדם (Hillier & Worley, 2015; Teixeira-Machado et al., 2015).

במחקר זה שני חידושים מרכזיים: הראשון הינו העובדה כי שיטת פלדנקרייז משפרת את היציבה. על פי המחקר ניתן לראות כי תנועות עדינות החוזרות על עצמן בתהליכי תנועה

מתפתחים לאורך כמה שיעורים, ושרובן נעשות בשכיבה ללא שום התמודדות עם כוח המשיכה, מחוללות שינויים בעקומות עמוד השדרה הנשמרים זמן ממושך לאחר התהוותם. החידוש הנוסף הינו שילוב השיטה הקיימת (פלדנקרייז) עם הדרכים המקובלות לשיפור היציבה (חיזוק שרירים והארכתם) לכדי שיטה אחת - MAP.

נראה אם כן שהמפתח לשיפור היציבה הוא תרגול תחילה של טכניקות עדינות שונות המעודדות את שרירי עקומות הגב להרפות את אחיזתם השגרתית והמעוותת, ואחר כך עידוד השרירים להתארגן ולעבוד בתנוחות גוף שונות ובתרגילים הדורשים מאמץ. עם כל זאת, יש לתת את הדעת כי המחקר נערך בקרב אנשים צעירים ובריאים, היכולים לשפר את יציבתם גם על ידי הזדקפות רצונית ובכך עשויים להטות את ממצאי המחקר. במחקרי המשך כדאי לחקור את השפעות תוכניות אלו על אוכלוסיות שונות ומגוונות, וכן לבחון את הסוגיות הבאות: האם תוכניות אלו משפרות את היציבה לפרקי זמן ארוכים יותר ואולי אף משנות את היציבה באופן קבוע; והאם השיטה החדשה MAP משפרת פרמטרים נוספים מעבר ליציבה. על מנת להעמיק את ההבנה האם שיטת MAP נבדלת משיטת פלדנקרייז, ואולי אף מצליחה להוביל לתוצאות עוד יותר טובות, יש לערוך מחקר שבו איסוף הנתונים האיכותניים נפרד לשתי קבוצות. ברמה היישומית כדאי להמליץ על תוכניות אלו לגופים ציבוריים כמו מערכות החינוך והבריאות והמגזר העסקי.

מקורות

דושניק, ל' (2011). ניתוח נתונים במחקר האיכותני: הצעה לארבעה עקרונות מנחים. **שבילי מחקר, 17,** 137-143.

זולברג, ג' (2013). **יציבה ותנועה.** ג' זולברג.

משרד החינוך, האגף לתכנון ולפיתוח תוכניות לימודים (2007). **תוכנית הלימודים בחינוך גופני לגיל הרך: לכיתות א'-ב' בחינוך הממלכתי והממלכתי-דתי.** משרד החינוך, המזכירות הפדגוגית, האגף לתכנון ולפיתוח תוכניות לימודים.

פלדנקרייז, מ' (1967). **שכלול היכולת.** מכון פלדנקרייז.

תם, א' (2006). **יציבה במעגלי החיים.** הוצאה פרטית.

Bitter, F., Hillier, S., & Civetta L. (2011). Change in dexterity with sensory awareness training: A randomised controlled trial. *Perceptual and Motor Skills, 112*(3), 783–798. https://doi.org/10.2466/15.22.PMS.112.3.783-798

Briggs, A. M., Van Dieën, J. H., Wrigley, T. V., Greig, A. M., Phillips, B., Lo, S. K., & Bennell, K. L. (2007). Thoracic kyphosis affects spinal loads and trunk muscle force. *Physical therapy, 87*(5), 595–607.

Bryman, A. (Ed.). (2006). *Mixed Methods.* Sage.

Chinn, J., Trujilo, D., Kegerreis, S., & Worrel, T. (1994). Effect of a Feldenkrais intervention on symptomatic subjects performing a functional reach. *Isokinetics and Exercise Science, 4*(4), 131–136. https://doi.org/10.3233/IES-1994-4401

Creswell, J. W. (2009). R*esearch Design: Qualitative, quantitative, and mi*xed *methods approaches*. (3rd ed.). Sage.

Dawson-cook. (2011). How is your posture? American Fitness, 29(3).

Drzał-Grabiec, J., Snela, S., Rykała, J., Podgórska, J., & Truszczyńska, A. (2014). The influence of elongation exercises on the anterior-posterior spine curvatures. *Biomedical Human Kinetics, 6*(1).

Gil, I. (2013). *A new educational program to improve posture and quality of life among students by means of the Feldenkrais method and a new program: MAP – motion and posture (Published doctoral dissertation).* Wingate.

Gil, I. (2021). Human ability to learn according to the Feldenkrais method: from writings to practice. *Journal of Education and Training Studies.* http://redfame.com/journal/index.php/jets/issue/view/276

Gonzalez-Galvez, N., Gea-Garcia, G. M., & Marcos-Pardo, P. J. (2019). Effects of exercise programs on kyphosis and lordosis angle: A systematic review and meta-analysis. *PloS one, 14*(4). doi: 10.1371/journal.pone.0216180.

Hillier, S., Porter, L., Jackson, K., & Petkov, J. (2010). The effects of Feldenkrais classes on the health and function of an ageing Australian sample: A pilot study. *The Open Rehabilitation Journal, 3*(1), 62–66. https://doi.org/10.2174/1874943701003010062

Hillier, S., & Worley, A. (2015). The effectiveness of the Feldenkrais method: A systematic review of the evidence. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 2015*(1), 1–12. https://doi.org/doi: 10.1155/2015/752160
Kegerreis, S., & Brown, E. (1991). Electromyographic activity of trunk musculature during a Feldenkrais awareness through movement lesson. *Isokinetics and Exercise Science, 1*(4), 216–221. https://doi.org/10.3233/IES-1991-1407
Kloubec, J.A. (2010). Pilates for improvement of muscle endurance, flexibility, balance and posture. *Journal of Strength and Conditioning, 24*(3), 661 – 667.
Lamartina, C. (2010). Posterior surgery in Scheuermann's kyphosis. *European Spine Journal, 19,* 515–516.
Laumer, U., Bauer, M., Fichter, M., & Helmut, M. (1997). Therapeutische effekte der Feldenkrais-methode 'bewußtheit durch bewegung' bei patienten mit eßstörungen [therapeutic effects of the feldenkrais method 'awareness through movement' in patients with eating disorders]. *Psychotherapie Psychosomatik Medizinische Psychologie, 47*(5), 170–180.
Le Huec, J. C., Saddiki, R., Franke, J., Rigal. J, & Aunoble, S. (2011). Equilibirium of the human body and the gravity line: The basics. *European Spine Journal, 20*, 558–563.
Löwe, B., Breining, K., Wilke, S., Wellmann, R., Zipfel, S., & Eich, W. (2002). Quantitative and qualitative effects of Feldenkrais, progressive muscle relaxation, and standard medical treatment in patients after acute myocardial infarction. *Psychotherapy Research, 12*(2), 179–191. https://doi.org/10.1093/ptr/12.2.179
McIvor, A. (2015). Book review: A compendium of essays on alternative therapy. *Perspectives in Public Health, 135*(2), 108.
Morgan, J. (2017). No miracle, just our brain. *The Lancet Neurology, 16*(1), 32. https://doi.org/10.1016/s1474-4422(16)30089-8
Nambi, G., Trivedi, P., Momin, S., Patel, S., & Pancholi, D. (2014). Comparative effect of Pilates and Feldenkrais intervention on functional balance and quality of life in ambulatory geriatric population: A randomized controlled study. *International Journal of Health Sciences and Research, 4*(3), 71–77.
Nourbakhsh, M. R., Moussavi, S. J., & Salavati, M. (2001). Effects of lifestyle and work-related physical activity on the degree of lumbar lordosis and chronic low back pain in a Middle East population. *Clinical Spine Surgery, 14*(4), 283–292.
Oliveira, R. F., Liebano, R. E., Costa, L. C. M., Rissato, L. L, & Costa, L. O. P. (2013). Immediate effects of region-specific and non-region-specific spinal manipulative therapy in patients with chronic low back pain: A randomize controlled trial. *Physical Therapy, 93,* 748–756.
Peirera, L. M., Obara, K., Dias, J. M., Menacho, M. O., Guariglia, D. A., Schiavoni, D., Peirera, H. M. (2011). Comparing the Pilates method with no exercise or lumbar stabilization for pain and functionality in patients with chronic low back pain: Systematic review and meta-analysis. *Clinical Rehabilitation, 26*(1), 10–20.

Ruth, S., & Kegerreis, S. (1992). Facilitating cervical flexion using a Feldenkrais method: Awareness through movement. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy, 16*(1), 25–29. https://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.1992.16.1.25
Sardar, Z. M., Ames, R. J., & Lenke, L. (2019). Scheuermann's kyphosis: Diagnosis, management, and selecting fusion levels. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopedic Surgeons, 27*(10), 462–472.
Sarig, Y. (2002). A collection of lectures. The National Training Center for Bone Building.
Schnake, K. J., & Kandziora, F. (2010). Correction of posttraumatic kyphosis of the thoracolumbar spine with modified pedicle subtraction osteotomy. *European Spine Journal, 19*(12), 2231–2232.
Sinaki, M., Hughes, C., Larson, D., & Kaufman, K. (2005). Balance disorder and increased risk of falls in osteoporosis and kyphosis: Significance of kyphotic posture and muscle strength. *Osteoporosis International, 16*(8), 1004–1010.
Smith, A. L., Kolt, G. S., & McConville, J. C. (2001). The effect of the Feldenkrais method on pain and anxiety in people experiencing chronic low back pain. *New Zealand Journal of Physiotherapy, 29*(1), 6–14.
Stephens, J., Davidson, J., DeRosa, J., Kriz, M., & Saltzman, N. (2006). Lengthening the hamstring muscles without stretching using "awareness through movement". *Physical Therapy, 86*(12), 1641–1650. https://doi.org/10.2522/ptj.20040208
Stephens, J., DuShuttle, D., Hatcher, C., Shmunes, J., & Slaninka, C. (2001). Use of awareness through movement improves balance and balance confidence in people with multiple sclerosis: A randomized controlled study. *Neurology Report, 25*(2), 39–49. https://doi.org/10.1097/01253086-200125020-00002
Teixeira-Machado, L., Araújo, F. M., Cunha, F. A., Menezes, M., Menezes, T., & DeSantana, J. M. (2015). Feldenkrais method-based exercise improves quality of life in individuals with Parkinson's disease: A controlled, randomized clinical trial. *Alternative Therapies in Health and Medicine, 21*(1), 8–14.
Ullmann, G., Williams, H. G., Hussey, J., Durstine, J. L., & McClenaghan, B. A. (2010). Effects of Feldenkrais exercises on balance, mobility, balance confidence, and gait performance in community-dwelling adults age 65 and older. *Journal of Alternative and Complementary Medicine, 16*(1), 97–105. https://doi.org/10.1089/acm.2008.0612
Vrantsidis, F., Hill, K. D., Moore, K., Webb, R., Hunt, S., & Dowson, L. (2009). Getting grounded gracefully: Effectiveness and acceptability of Feldenkrais in improving balance. *Journal of Aging and Physical Activity, 17*(1), 57–76. https://doi.org/10.1123/japa.17.1.57
Youdas, J. W., Garrett, T. R., Egan, K. S., & Therneau, T. M. (2000). lumbar lordosis and pelvic inclination in adults with chronic low back pain. *Physical Therapy, 8*0(3), 261–275.