

טכנולוגיות עדכניות לטיפול בכאב כרוני

עורכת המדור: ד"ר שרון קירשנר

מאת: בתיה מרום, הדס אופק, נאור דמטר



ד"ר שרון קירשנר

תרופתי, פיזיקלי/תנועתי, התנהגותי, רגשי, גרייה חשמלית עצבית וניתוחית. יש הסכמה כי על מנת להגיע לתוצאות מיטביות בטיפול בכאב כרוני מומלץ לשלב כמה גישות טיפול בו זמנית, באמצעות צוות רב-תחומי (Kamper et al., 2015). הטיפול באנשים המתמודדים עם כאב כרוני דורש תיאום ציפיות מתמשך, חינוך, עידוד ותמיכה והערכה חוזרת. יש לציין, כי אף על פי ששיטות הטיפול הרווחות כיום מאפשרות הטבה חלקית בלבד, של כ-30% מרמת הכאב (Nnoaham & Kumbang, 2008), הטבה זו עשויה להיות משמעותית הן מבחינה קלינית והן במדדי איכות חיי של המטופל (Eldabe et al., 2010).

מטרת העל של התערבות ריפוי בעיסוק בתחום הכאב הכרוני היא שיפור התפקוד וההשתתפות של האדם בכל הקשירי חיו: תפקודי היום-יום, עבודה או עיסוק מרכזי, תפקודי שעות פנאי ונטילת תפקיד בעל משמעות במערכות יחסים במשפחה ובחברה. כל זאת תוך שמירה על איכות חיים על אף הכאב

כאב הוא הגורם השכיח ביותר לסבל ולאי נוחות, ומפריע לאיכות החיים באופן אוניברסלי (Bonica, 1990). הסקירה במדור זה תתמקד בכאב הכרוני, המוגדר כחווית כאב הנמשכת יותר משלושה חודשים. יש עדויות לכך ששליש מכלל האנשים הסובלים מכאב כרוני אינם מסוגלים לשמר אורח חיים עצמאי ועד שני שלישים אינם יכולים לבצע פעולות יום-יומיות. מכאן שלכאב הכרוני השפעה על מגוון תחומי תפקוד, דוגמת השתתפות חברתית וקיום מערכות יחסים עם בני משפחה וחברים (Hesselstrand, Samuelsson, & Liedberg, 2015).

כאב כרוני עשוי לנבוע ממקורות שונים: 1. כאב נזירופתי, נובע מפגיעה או מפתולוגיה של מערכת העצבים המרכזית או הפרירית, והסיבות לו הן מרובות, וכוללות למשל סוכרת ושבץ מוחי; 2. כאב נוסיצפטיבי, נגרם במקור על ידי נזק לרקמות, לרוב של שריר ושלד, למשל כתוצאה מדלקת או מבעיות מכניות (חבלות); 3. כאב נוסטיפלסטי, מדובר בהגדרה חדשה המתייחסת לכאב כרוני ללא מקור ודאי (Aydede, 2017; Nociceptive pain) (Eldabe et al., 2010; Kosek et al., 2016).

בטיפול בכאב כרוני, הבחירה של אסטרטגיה טיפולית מתאימה תלויה בהערכה מדויקת של סיבת הכאבוסוס הכאב. אפשר לחלק את הטיפול בכאב כרוני לשש קטגוריות טיפול עיקריות: טיפול



תמונה 1. TENS

עם השדר הנוויספטיבי למוח ויוצרים תנועה באזור הטיפול (כשהגירוי מוטורי). הטיפול ב-TENS נחשב לטיפול בטוח, לא פולשני וניתן לשימוש עצמי. המכשיר מופעל באמצעות סוללה ואלקטרודות המוצמדות לפני השטח העורי, שבאמצעותן מועבר זרם חשמלי במתח נמוך. רוב מכשירי ה-TENS מציעים תדירות משתנה, משך דופק משתנה, ועוצמה וסוג פלט (פרץ או רציף) משתנים. שילובים

או לצדו. הדגש הוא על הפחתת התנהגויות של הימנעות, העלאת השתתפות ושאפה להגיע לאיזון עיסוקי, תוך הפעלת אסטרטגיות יעילות ומועילות להתמודדות עם הכאב (קרפין ועמיתים, 2019).

כלי טיפול בכאב כוללים בין השאר גם אמצעים טכנולוגיים שונים המשמשים לצורך הפחתה או ניהול כאב באופן אפקטיבי. נציג כמה דוגמאות של טכנולוגיות שונות המצויות בשימוש לטיפול בכאב כרוני, בהן: 1. טכנולוגיות המיועדות לגירוי עצבי ברמות שונות: אמצעים טיפוליים ו/או בניהול עצמי, וטכנולוגיות רפואיות פולשניות; 2. שיטות התערבות טכנולוגיות: משוב ביולוגי ומציאות מדומה. שלא כבמקרים שבהם במסגרת מדור זה הוצגו חברות וטכנולוגיות מסוימות הפועלות בשוק, נתמקד הפעם בתיאור הטכנולוגיות השונות.

א. טכנולוגיות חשמליות לגירוי עצבי

1. גירוי עצבי חשמלי דרך העור

Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)

מצויות מערכות שונות המזרימות סוגים שונים של זרם חשמלי, המגרה עצבים פריפריים ויוצר בכך אפקט משקט כאב. המערכת ההיקפית החיצונית הנפוצה ביותר היא ה-Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS).

ה-TENS משמש לטיפול בכאב על רקע של אוסטואארטריטיס, פיברומיאלגיה, כאב ניורופתי ובכל המצבים של עוררות יתר ואינהיביציה ירודה/ מופחתת של מערכת הכאב (Gallo & Silva, 2017).

ה-TENS הינו מכשיר הפועל על ידי גירוי חשמלי, ומשדר פולסים חשמליים זעירים המתחרים

סיבים עצביים בחוט השדרה, וממסכים את תחושת הכאב המועברת למוח. כשהדבר קורה, התחושה המכאיבה מוחלפת בתחושת עקצוץ מרגיעה. טיפול זה נעשה על ידי רופא כאב או נירוכירורג, ודורש מעקב אחר הניתוח, ומעקב אחרי כיוול המכשיר. יש לציין כי הטיפול אינו מתאים לאנשים המשתמשים במדללי דם, הסובלים מתהליך זיהומי, או בעלי קוצבים אחרים בגוף העלולים לסתור טיפול זה. כמו כן הטיפול אינו מומלץ לאנשים עם בעיות קוגניטיביות, שכן נדרשת יכולת הבנה לשם תפעול המכשיר, החלפת סוללות, תחזוקה שוטפת, שליטה בומן, בעוצמה ובתדירות מתן הגירוי (Atkinson et al., 2011; Eldabe et al., 2010).

חשוב שלא לקרב את המטופלים למגנטים, ובכלל זה בדיקות MRI (Magnetic Resonance Imaging) העלולים לשתק את המכשיר. הטיפול נמצא יעיל בעיקר לאנשים הסובלים מתסמונת כאב אזורי מורכב (Complex regional pain syndrome - CRPS) וכאבי גב לא ספציפיים שאינם מגיבים לטיפולים אחרים ובייחוד לניתוח גב (Atkinson et al., 2011; Eldabe et al., 2010).

3. גירוי מוחי עמוק (DBS, Deep Brain Stimulation)

ה-DBS הינה שיטת טיפול המבוססת על גירוי חשמלי של אזורים במוח. לצורך הטיפול, מתבצעת השתלה כירורגית של אלקטרודה באתר המטרה במוח וכן מותקן קוצב תת-עורי המשגר אליה אותות חשמליים. אמנם הטיפול בכאב בעזרת גירוי מוחי עמוק הוא בראשיתו, אך עדויות מראות כי במצבי כאב קשים ומתמשכים גירוי מוחי עמוק על קליפת המוח יעיל (Walsh & Basford, 2009). הטיפול נועד בעיקר לכאב סאב-תלמי שאינו ניתן לאיזון בדרך אחרת, ומבוצע אך ורק על ידי נירוכירורג

שונים של הגירוי החשמלי יוצרים ארבעה מצבי פעולה עיקריים של המכשיר. יש המלצות להתאמת סוג הפולס, תדירות הגירוי, רוחב הפולס ועוצמתו וכן מיקום האלקטרודות ועוד, בהתאם למאפייני הכאב. ניתן לגרות בעוצמה המספקת גירוי תחושי בלבד או להשתמש בפרמטרים המגרים גם לפעילות שרירית (Gallo & Silva, 2017).

בשוק מצויים מכשירים רבים לרכישה עצמית. אפשר גם לשאול מכשיר ממרכזי השאלת ציוד רפואי כגון "יד שרה". סקירות שיטתיות מצאו תוצאות משתנות ולא חד משמעיות לגבי יעילות ה-TENS לטיפול בכאב כרוני על רקע אטיולוגיות שונות. אחת הבעיות המרכזיות היא היעדר ניסויים מבוקרים אקראיים קפדניים שבדקו את יעילות המכשיר, וכן הטרוגניות רבה בפרמטרים הטיפוליים (תדירות ומשך פולס, זמן טיפול, מיקום וגודל אלקטרודות) ולכן יש צורך בראיות נוספות לבדיקת יעילות הטיפול במכשיר זה (Gibson, Wand, & O'Connell, 2017; Nnoaham & Kumbang, 2008).

מערכות של גרייה חשמלית עצבית שהן פולשניות ומתבצעות אך ורק על ידי רופאים:

2. גירוי חוט השדרה - Spinal cord stimulation (SCS)

מערכת גירוי חוט השדרה (SCS) המתאימה לכאב נירופתי כרוני, פותחה כבר בשנות ה-90 במטרה למסך אותות כאב לפני הגעתם למוח. המכשיר הוא מגבר, המושתל בניתוח מתחת לעור ושולח זרם חשמלי מתון לחוט השדרה. אלקטרודה נושאת את הזרם לסיבי העצבים של חוט השדרה. כשהוא מופעל, SCS מגרה את העצבים באזור הכאב. מכשיר ה-SCS שולח גירויים חשמליים המגרים

בניתוח מורכב הכולל פתיחת גולגולת.

ב. שיטות התערבות טכנולוגיות לפיתוח מודעות, שליטה ו/או הסחה מן הכאב

4. ביופידבק: משוב ביולוגי

ביופידבק הינה שיטה טיפולית המסייעת לאדם לפתח מודעות ושליטה על תהליכים פסיכו-פיזיולוגיים המתרחשים בגופו. השיטה מבוססת על שימוש במערכת מחשב ומכשור אלקטרוני, ובכללם חיישנים מסוגים שונים, המציגים למטופל מידע על תהליכים ושינויים המתחוללים בגופו בזמן אמת. אלו כוללים: רמות מתח שריר, טמפרטורת עור, מוליכות חשמלית של העור, נשימה והשתנות בקצב הלב. משוב זה מאפשר למטופל ללמוד כיצד להשפיע על תהליכים פנימיים אלו ולהביא בעקבות זאת לווטיות, לאיזון ולשליטה ברמה פיזיולוגית, רגשית, קוגניטיבית והתנהגותית.

בבסיס טיפול זה עומדת הסברה כי שינויים ברמה הקוגניטיבית והרגשית משפיעים על המתרחש בגוף, ולהפך: שינויים המתרחשים בגוף משפיעים על הרמה הקוגניטיבית והרגשית. טכניקת הביופידבק אינה פולשנית, ומשום כך אינה כרוכה בתופעות לוואי המצויות לעיתים בטיפולים אחרים. יתרון נוסף של שיטה זו לעומת שיטות אחרות היא ששיטת הביופידבק היא גישה אקטיבית, המאפשרת למטופל לקבל אחריות ולהשפיע בעצמו על בריאותו הנפשית והפיזית. הטיפול בביופידבק הוא טיפול ממוקד וקצר טווח באופן יחסי, מתאים לילדים ולמבוגרים ומסייע בקשת רחבה של הפרעות (אנגל וגלעד, 2013; Whitney, 2014).

בסקירת ספרות שיטתית נמצא שביופידבק יכול להביא לשיפור בתוצאות הקשורות לכאב

בטווח הקצר והארוך, הן כהתערבות עצמאית והן כהתערבות נלווית לטיפולים אחרים. על פי סקירה זו נמצא כי לביופידבק יש השפעה על דיכאון, על מוגבלות ועל הפחתת מתח שריר (Sielski et al., 2017).

5. מציאות מדומה: "משכיחי הכאבים"

מציאות מדומה (Virtual Reality=VR) הינה טכנולוגיה המבוססת ממשק אדם-מחשב, ומאפשרת למשתמש להיות באינטראקציה באופן שגורם לתחושת נוכחות (Presence) אמיתית בסביבה המדומה (Schultheis & Rizzo, 2001). VR מתבססת על עקרון הסחת דעתו של המטופל מן הכאב, ומשמשת פלטפורמה שאפשר להכניס לתוכה מדדים אינטראקטיביים שונים הגורמים למשתמש להיות פעיל ויצירתי כגון גירויים ויזואליים ואודיטוריים או טמפרטורה מדומה. בשונה מצפייה בסרט וידאו, VR היא סימולציה הנותנת למשתמשים בה את האשליה כי הם עצמם מצויים בתוך הסביבה שבה הם צופים. מגוון אמצעים טכנולוגיים שונים נכללים בשימוש ב-VR, בהם מסך מחשב או טלוויזיה, קסדת ראש, אוזניות ומשקפי תלת-ממד. אמצעים אלו מאפשרים למשתמש להרגיש שהוא נוטל חלק פעיל במתרחש על המסך ויכול להשפיע עליו (Schultheis & Rizzo, 2001).

חוקרים עדיין אינם יודעים מהו המנגנון הנירולוגי המדויק המאפשר להשתקעות בעולם וירטואלי לשכך כאבים. ההשערה המקובלת היום לטיפול בכאב אקוטי מבוססת על "תיאוריית השער" (Gate Theory), ולפיה העולם הווירטואלי דורש משאבי תשומת לב רבים, ומכיוון שחוויות ההשתקעות היא כה טוטלית, אין היא מותירה הרבה משאבי קשב פנויים לאיתותי כאב (Jones et al., 2016; Pourmand et al., 2018).

הדס אופק, PhD, PT, פיזיותרפיסטית בשיקום נירולוגי, חוקרת ומלמדת שיקום תחושתית וכאב נירופתני, החוג לפיזיותרפיה, אוניברסיטת חיפה.

נאור דמטר, MSc, OT, דוקטורנטית ועוזרת מחקר בחוג לריפוי בעיסוק, אוניברסיטת חיפה. מרצה בבית-הספר להתערבויות טיפוליות בעזרת בעלי חיים, מכון מגיד, האוניברסיטה העברית, ועורכת משנה בכתב העת הישראלי לריפוי בעיסוק.

נערך בידי: שרון קירשנר, PhD, OT, מרכזת תחום ריפוי בעיסוק בשיקום, מרכז רפואי העמק, עפולה.

מקורות

אנגל, ר' וגלעד, צ' (2013). *ביופידבק: קבלו משוב*

מהגוף. נדלה ב-20 בדצמבר, 2018 מ- https://www.clalit.co.il/he/clalit_mashlima/Pages/biofeedback.aspx

קרפין, ח', סמואל, מ', כהן, ת', קראוס, ש', גיסיס, נ', כץ, מ' והרלינג, נ' (2019). נייר עמדה - התערבות בריפוי בעיסוק עם מטופלים הסובלים מכאב כרוני: *כתב העת הישראלי לריפוי בעיסוק*, 28(1), H26-H11

Atkinson, L., Sundaraj, S. R., Brooker, C., O'Callaghan, J., Teddy, P., Salmon, J., . . . & Majedi, P. M. (2011). Recommendations for patient selection in spinal cord stimulation.

Aydede, M. (2017). Defending the IASP Definition of Pain. *The Monist*, 100 (4), 439–464.

עוד בשנות ה-90 של המאה ה-20 החלו מחקרים בנושא שימוש ב-VR לשיכוך כאבים. מחקרים רבים שעשו שימוש ב-VR לטיפול בכאב אקוטי, כמו החלפת חבישות לאחר כוויות באמצעות חוויית טיול מדומה ביבשת קפואה. בשנים האחרונות נמצא ש-VR יעילה גם במצבים של כאב כרוני הן לטווח הקצר של כ-30 דקות ועד לטווח הארוך עד שלושים שעות. חשוב לציין כי בחלק מן המחקרים דיווחו מטופלים על כמה תופעות לוואי כמו סחרחורת וכאבי ראש. בעתיד, השאיפה היא לבנות חוויית של VR ספציפיות שיכוונו לסוג ספציפי של כאב, תוך הידרשות לצרכים אינדיבידואליים לפי הפרופיל הפסיכולוגי של המשתמש. זאת ועוד, מצויות חברות המפתחות אפליקציות לסמארטפון ותוכנות המותאמות לשימוש ביתי (Jones et al., 2016; Pourmand et al., 2018).

סיכום

מדור זה סקר כמה טכנולוגיות המשמשות לטיפול באנשים המתמודדים עם כאב כרוני. שילוב אמצעים טכנולוגיים לטיפול בכאב הינו מגמה הולכת ומתרחבת בקרב מקצועות הבריאות. האפשרויות הטכנולוגיות לטיפול בכאב מצויות בפיתוח, בייחוד התחום של VR. המנגנונים המשפיעים על יעילות התערבויות אלו עדיין אינם ברורים לגמרי ויש צורך בהמשך מחקר קליני. יש הסכמה כי שילוב ההתערבויות השונות תוך ראיית הצרכים האינדיבידואליים של האדם בעבודה על ידי צוות רב מקצועי עשוי להביא לתוצאות מיטביות בטיפול בכאב כרוני.

נכתב בידי:

בתיה מרום, PhD, OT, שירותי בריאות כללית ועורכת ראשית של כתב העת הישראלי לריפוי בעיסוק.

- Gallo, J. A., & Silva, K. J. (2017). Sensory and motor level TENS for pain management. Retrieved from <http://www.rehabpub.com/2017/09/sensory-motor-level-tens-pain-management/>
- Gibson, W., Wand, B. M., & O'Connell, N. E. (2017). Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for neuropathic pain in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 9, CD011976. doi:10.1002/14651858.CD011976.pub2.
- Hesselstrand, M., Samuelsson, K., & Liedberg, G. (2015). Occupational Therapy Interventions in Chronic Pain - A Systematic Review. *Occupational Therapy International*, 22(4), 183-194.
- Jones, T., Moore, T., & Choo, J. (2016). The impact of virtual reality on chronic pain. *Plos One*, 11(12), e0167523. doi:10.1371/journal.pone.0167523
- Kamper, S. J., Apeldoorn, A. T., Chiarotto, A., Smeets, R. J. E. M., Ostelo, R. W. J. G., Guzman, J., & van Tulder, M. W. (2015). Multidisciplinary biopsychosocial rehabilitation for chronic low back pain: Cochrane systematic review and meta-analysis. *Bmj*, 350, h444. doi: org.ezproxy.haifa.ac.il/10.1136/bmj.h444
- Kosek, E., Cohen, M., Baron, R., Gebhart, G. F., Mico, J. A., Rice, A. S. C., ... Sluka, A. K. (2016). Do We Need a Third
- Bonica, J. J. (1990). Definitions and taxonomy of pain. In J.J. Bonica. (Ed.), *The management of pain* (2nd ed., pp. 18-27). Philadelphia: Lea and Febiger.
- Haybron, D. M. (2008). Philosophy and the science of subjective well-being. In M. Eid & R. J. Larsen (Eds.), *The science of subjective well-being* (pp. 17-43). New York, NY: Guilford Press.
- Cruccu, G., Aziz, T. Z., Garcia-Larrea, L., Hansson, P., Jensen, T. S., Lefaucheur, J. -, . . . & Taylor, R. S. (2007). EFNS guidelines on neurostimulation therapy for neuropathic pain. *European Journal of Neurology*, 14(9), 952-970. doi:10.1111/j.1468-1331.2007.01916.x
- Eldabe, S., Kumar, K., Buchser, E., & Taylor, R. S. (2010). An analysis of the components of pain, function, and health-related quality of life in patients with failed back surgery syndrome treated with spinal cord stimulation or conventional medical management. *Neuromodulation*, 13(3), 201-209. doi:10.1111/j.1525-1403.2009.00271.x
- Farrar, J. T., Young, J. P., LaMoreaux, L., Werth, J. L., & Poole, M. R. (2001). Clinical importance of changes in chronic pain intensity measured on an 11-point numerical pain rating scale. *Pain*, 94(2), 149-158. doi:0.1016/S0304-3959(01)00349-9

- Whitney, A. (2014). "Biofeedback: a way to regain some control over pain: integrating biofeedback into a patient's treatment plan can ease pain and improve quality of life." *Journal of Family Practice*, p. S12+.
- Mechanistic Descriptor for Chronic Pain States? *Pain*, 157(7), 1382–1386.
- Noaham, K. E., & Kumbang, J. (2008). Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for chronic pain. *Cochrane Database Syst Rev*. doi:10.1002/14651858.CD003222.pub2/media/CDSR/CD003222/rel0002/CD003222/CD003222
- Pourmand, A., Davis, S., Marchak, A., Whiteside, T., & Sikka, N. (2018). Virtual reality as a clinical tool for pain management. *Curr Pain Headache Rep*, 22(8), doi:10.1007/s11916-018-0708-2
- Sielski, R., Rief, W., & Glombiewski, J. A. (2017). Efficacy of biofeedback in chronic back pain: A meta-analysis. *International Journal of Behavioral Medicine*, 24(1), 25-41. doi:https://doi-org-clalit-ez-medlcp-tau-ac-il.ezproxy.haifa.ac.il/10.1007/s12529-016-9572-9
- Schultheis, M. T., & Rizzo, A. A. (2001). The application of virtual reality technology for rehabilitation. *Rehabilitation Psychology*, 46, 296-311.
- Walsh, D. M., & Basford, J. R. (2009). Transcutaneous electrical nerve stimulation. In H. S. Smith (Ed.), *Current therapy in pain* (pp. 541-546). Philadelphia, PA: Saunders/Elsevier.