

# דפוסי גיוס השריר התואם הנגדי בעת תנועה חד צדדית בנבדקים הלוקים בהמיפרזיס

תקציר:

**הקדמה:** קיים תיעוד של פעילות שרירים בלתי רצונית בשריר התואם הנגדי של האיבר המונע באופן רצוני, המלווה בתנועה גלויה או סמויה לעין, הן בנבדקים בריאים והן בנבדקים הלוקים בהמיפרזיס. פעילות זו מכונה הקרנה מוטורית נגדית (Contralateral Motor Irradiation, CMI או CMI), תנועת מראה, תנועה מקושרת (associated movement), גלישה מוטורית (motor overflow) או סינקינזיה.

**מטרה:** לאפיין את תופעת ה־CMI בקרב נבדקי בקרה בריאים ובקרב חולים שעברו אירוע מוח בעלי רמות שונות של יכולת מוטורית; ובנוסף להעריך את היכולת להפעיל שליטה מודעת על התופעה.

**שיטה:** נעשה שימוש במחקר חתך לבדיקת חולים שעברו אירוע מוח בשלב החדיד (Sub acute) (שישה שבועות מאירוע המוח לכל היותר). ההערכות נעשו בטווח של עד שבועיים לאחר תחילת השיקום ושוב כעבור ארבעה שבועות. נבדקי הבקרה הבריאים נבדקו פעם אחת. נבדקה מטלה מוטורית פשוטה – יישור שורש כף היד והאצבעות. מוקד ההתעניינות היה פעילות שרירית נלווית בשריר התואם בגפה העליונה הנגדית. נעשה מעקב אחר פעילות אלקטרומיוגרפית בשני הצדדים. נעשה שימוש במבחן Fugl-Meyer להערכת היכולת המוטורית של הגף העליון.

**תוצאות:** נמצאה הקרנה מוטורית נגדית רק ביד הלא משותקת בעת הפעלה רצונית של היד המשותקת. שלא כמו נבדקי קבוצת הבקרה, נבדקי קבוצת הניסוי לא היו מסוגלים להפחית את ההקרנה המוטורית באופן מודע.

**מסקנות:** אם כי הבנתנו את המנגנונים העומדים בבסיס תופעת ההקרנה המוטורית הנגדית חסרה, הם משקפים היבט חשוב של הקשר בין ההמיספרות בשליטה מוטורית. מעקב אחר הקרנה מוטורית נגדית בקרב חולים שלקו באירוע מוח באמצעות אלקטרומיוגרפיה יכול לעזור להעריך את מאפייניו של קשר זה בעקבות נזק הנגרם לרכיבים שונים של המערכת המוטורית.

גדי ברטור<sup>1</sup>  
אבי עורי<sup>1,3</sup>  
עופר קרן<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>מרכז רפואי שיקומי רעות, יד אליהו, תל אביב  
<sup>2</sup>מחלקת שיקום נפגעי ראש, מרכז רפואי שיבא, תל השומר  
<sup>3</sup>הפקולטה לרפואה סאקלר, אוניברסיטת תל אביב

מילות מפתח:  
:KEY WORDS

המיפרזיס; פעילות שרירים לא רצונית; תנועה חד צדדית; הקרנה מוטורית נגדית; אלקטרומיוגרפיה. (Hemiparesis; Inattentive muscular activity; Unilateral movement; Contra Lateral Motor Irradiation (CMI); Electromyography (EMG)

## הקדמה

התופעה שבה תנועה חד צדדית רצונית של אחד הגפיים גורמת לפעילות בשריר התואם בגף הנגדי תועדה במספר מחקרים לאורך השנים. התופעה הייתה בסיס למה שכונה Cross education על ידי פסיכולוגים ניסויים בסוף המאה התשע עשרה. היה אז ידוע שתרגול כתיבה ביד מסוימת מוביל לרכישה בלתי מודעת של יכולת לבצע תנועות סימטריות ביד הנגדית. תופעת ה־Cross education נחקרה ביחס למהירות, כוח ודיוק של תנועות פשוטות יחסית. נושא מורכב זה של הפעלה מוטורית בגף אחד, והפעלה של מרכזים מוטוריים אנלוגיים אחרים הועלתה במחקרים כמו מאמר שבו הוצגה הפעלה מושרה מהפעלת היד על הרגל [1]. בשנת 1947 נחקרה תופעת ה־Cross education על

ידי Hellebrandt [2] מנקודת מבט פסיכולוגית, כדי לבחון את ערכה הטיפולי הפוטנציאלי. במחקר נמצא שלתרגילי התנגדות שחיקו שריר בצד מסוים הייתה השפעה דומה על הגף הנגדי בקרב 15 נבדקות בוגרות ובריאות. במספר מחקרים נוספים המשיכו חוקרים לעקוב אחר תופעה זו בקרב נבדקים בריאים [3,4] ובקרב נבדקים הלוקים בהמיפרזיס [5-8]. המנגנונים העומדים בבסיס התופעה עדיין אינם ברורים [9,10]. הסוגיה האם רישום "תכנית ההפעלה המוטורית" (motor engram) לכל גפה נשמרת באופן נפרד או שהמאגר הוא אחד ורק ההפעלה סלקטיבית טרם גובשה באופן מוחלט [11].

ניתן להשיג שליטה מוטורית טובה יותר על ידי תרגול הפעלת השרירים הנחוצים למטלה מסוימת תוך כדי הימנעות מהפעלת יחידות מוטוריות לא נחוצות. "הרכישה

הסכמה מדעת בכתב. המחקר אושר על ידי ועדת האתיקה לניסויים בבני אדם (ועדת הלסינקי) של המרכז הרפואי השיקומי רעות. המחקר נעשה במרכז הרפואי השיקומי רעות. הבדיקות נעשו בחדר שקט; כל נבדק הושב בנוחות בכיסא כאשר זרועותיו נתמכות היטב על משענות יד.

**הליך הניסוי:** זרוע הנבדק הונחה על משענת היד של הכסא, כאשר הכתף מכופפת בזווית של כ-20 מעלות; המרפק מכופפת בזווית של כ-90 מעלות; ושורש כף היד מופנה כלפי מטה. נעשה מעקב אלקטרומיוגרפי אחר הפעילות החשמלית של השרירים בשתי הידיים לאורך כל הבדיקה ללא תמיכת משענת היד. נתוני קו בסיס בעת מנוחה נאספו במשך מנוחה של 30 שניות, ועל בסיסם נקבעה הפעילות האלקטרומיוגרפית הבסיסית הממוצעת (MBE). לאחר מכן ביצעו הנבדקים שלוש חזרות של התנועה האיזומטרית של יישור שורש כף היד והאצבעות והחזקתם במצב האמצעי במשך 6 שניות, בשלושה תנאים: אחד ללא הוראות מיוחדות (בנוגע ליד שנמצאה במנוחה) ושניים בהם ניתנו הוראות מפורשות (בנוגע ליד שנמצאה במנוחה):

**(א) ללא הוראות:** הוראה: "השאר את כף ירך ישרה ויציבה במשך 6 שניות". המטופלים ביצעו את התנועה עם משקולת במשקל 1 ק"ג, בעוד שנבדקי הבקרה ביצעו את התנועה עם משקולת במשקל 2.5 ק"ג. לא ניתנו הוראות בנוגע ליד שנמצאה במנוחה. תנאי זה נבדק כדי להעריך את ההתרחשות של הקרנה מוטורית נגדית במטופלים ובנבדקים בריאים. שני התנאים הבאים נבדקו כדי להעריך את מידת השליטה בתופעת הקרנה המוטורית הנגדית. הם בוצעו באותו האופן כמו תנאי (א), אך עם ההוראות הבאות: **(ב) הוראות מילוליות:** "השאר את היד הנגדית ללא תנועה ככל שניתן"; **(ג) הוראות מילוליות +** ביופידבק: "השאר את היד הנגדית ללא תנועה ככל שניתן תוך כדי מעקב אחר הפעילות האלקטרומיוגרפית של היד שנמצאת במנוחה, המוצגת על המסך".

**הערכה קלינית:** (1) מבחן Fugl-Meyer (יכולת מוטורית של הגפיים העליונים) נעשה על ידי כל הנבדקים; (2) מדד עצמאות תפקודית (FIM - Functional Independence Measure).

**איסוף נתונים:** הפעילות החשמלית של השרירים בשתי הידיים נוטרה באמצעות מכשיר אלקטרומיוגרפיה שטחית לכל אורך הניסוי - Thought Technology ProComp +/ bio-graph. האלקטרודות הונחו על השליש העליון של הקו המחבר בין זיז המרפק לגבששת החישור, כדי להעריך את פעילות השרירים הפושטים של שורש כף היד והאצבעות. קריאת האלקטרומיוגרפיה הממוצעת חושבה בהתבסס על הנתונים שנאספו בחלק האמצעי והיציב של התכווצות

של מיומנויות מוטוריות מתרחשת על-ידי עיכוב סלקטיבי של פעילות שרירית לא נחוצה, ולא על ידי הפעלה של יחידות מוטוריות עודפות" [12]. הבנה מעמיקה יותר של תופעת ההקרנה המוטורית הנגדית ושל מערכת השליטה המוטורית החד-צדדית והדו-צדדית יכולה להיות צעד ראשון לקראת פיתוח שיטות טיפול חדשות. לפי מחקרים שנערכו עד כה בבדיקות הדימות של המוח, קיימת פעילות בשתי ההמיספרות בעת תנועה חד-צדדית של הגף העליון. פעילות זו נמצאה במגוון אמצעי דימות של המוח: מגנטואנצפלוגרפיה - MEG, גרייה מגנטית למוח - TMS ואלקטרואנצפלוגרם - EEG [15,14,3]. היכולת לבצע תנועות חד-צדדיות מבודדות משקפת הבשלה של מערכת העצבים המרכזית; ילדים בגילים 9-11 שנים מראים פחות הקרנה מוטורית נגדית ככל שהתפתחות מעטה המיאלין בכפיס המוח שלהם נמצאת בשלב מתקדם יותר [16].

ההופעה הנשנית של תנועות בלתי רצוניות אלו בקרב חולי שבץ עשויה לשקף נזק למנגנוני העיכוב [17]. מנגנוני עיכוב אלה מופעלים ממרכזי התנועה של ההמיספרה הנגדית ליד הפעילה דרך כפיס המוח כלפי ההמיספרה שבאותו הצד של היד הפעילה כדי לאפשר תנועה חד צדדית ללא תנועות בלתי רצוניות, דהיינו שכלול היכולת לבצע תנועות מבודדות. שיערנו כי יהיו הבדלים בדפוסי ההקרנה המוטורית הנגדית בין הצד המשותק לבין הצד הלא משותק. המטרות העיקריות של המחקר היו: (1) לאפיין את תופעת ההקרנה המוטורית הנגדית בקרב נבדקים בריאים ובקרב נבדקים הסובלים מהמיפריזיס ברמות חומרה שונות; (2) להעריך את היכולת לשלוט בהקרנה המוטורית הנגדית בשלב החדיד (Sub acute).

## שיטות

**נכללים:** סך הכול גויסו למחקר 26 נבדקים - 16 חולים שעברו אירוע מוח ומצויים בשלב החדיד (Sub acute) ועשרה נבדקים בריאים בגילים התואמים את הנכללים בקבוצת הבקרה. נבדקו באופן סדרתי מטופלים שאושפזו בעקבות אירוע מוח ראשון שהיו מסוגלים לבצע תנודה מינימאלית של השרירים הפושטים של האצבעות ושורש כף היד; ואשר היו מסוגלים לשבת בכיסא ולהיות פעילים במשך יותר משעה ללא הפרעות לב, נשימה או כאב. הנתונים הדמוגרפיים והקליניים של המטופלים מפורטים בטבלה 1. המטופלים נבדקו פעמיים: בתחילת המחקר נבדקו 16 מטופלים (הערכה ראשונה), מתוכם 15 נבדקו שנית לאחר ארבעה שבועות (הערכה שנייה) הנבדקים הבריאים נבדקו רק פעם אחת. כל הנכללים חתמו על

## טבלה 1:

נתונים דמוגרפיים

| מדד עצמאות (FIM) תפקודית | מבחן Fugl Meyer | יד משותקת |      | יד דומיננטית |      | מגדר |      | גיל          | קבוצה |
|--------------------------|-----------------|-----------|------|--------------|------|------|------|--------------|-------|
|                          |                 | שמאל      | ימין | שמאל         | ימין | זכר  | נקבה |              |       |
| ---                      | ---             | ---       | ---  | 10           | 0    | 2    | 8    | 67.6 ± 6.3*  | בקרה  |
| 11.6 ± 49*               | 21.4 ± 0.88*    | 10        | 6    | 13           | 3    | 11   | 5    | 66.1 ± 10.7* | ניסוי |

\*סטיית תקן ± ממוצע

**טבלה 2:**

הקרנה מוטורית נגדית (CMI) כהפרש בין ממוצעי ערכי פעילות אלקטרומיוגרפית: פעילות אלקטרומיוגרפית ממוצעת ביד הלא פעילה (MENH) ופעילות אלקטרומיוגרפית בסיסית ממוצעת (MBE)

| קבוצה  | יד פעילה     | CMI (EMG $\mu\Delta$ ) | MBE ( $\mu\text{V}$ ) | CMI-MBE ( $\mu\text{V}$ ) | מובהקות |
|--------|--------------|------------------------|-----------------------|---------------------------|---------|
| ביקורת | דומיננטית    | 2.56                   | 1.1                   | 1.4                       | 0.05*   |
|        | לא דומיננטית | 4.6                    | 1.2                   | 3.4                       | 0.02*   |
| ניסוי  | משותקת       | 6.6                    | 1.3                   | 5.3                       | 0.007** |
|        | לא משותקת    | 1.9                    | 1.1                   | 0.8                       | 0.1     |

רמת מובהקות: \*P<0.01, \*\*P<0.05

הפעלת היד הלא דומיננטית, לא נמצא הבדל מובהק בין הידיים (מבחן t למדגמים תלויים, p=0.15).

**שליטה בתופעת ההקרנה המוטורית הנגדית:**

שונויות מדידות חוזרות (Repeated measures ANOVA) שנעשה על תנאי הניסוי השונים, נמצא כי למשתנים תנאי ניסוי ויד הייתה השפעה מובהקת, ושהייתה אינטראקציה מובהקת נוסף. בהשוואות זוגות (Pairwise comparisons) של אפקט x תנאי הניסוי, נמצא שאפקט ההקרנה המוטורית הנגדית הופחת בצורה מובהקת רק באחד מתנאי הניסוי – תנאי ההוראות המילוליות + ביופידבק [VI] Mean (M) –  $2.1 \mu\text{V}$  (BF + לעומת  $3.8 \mu\text{V}$  [M<sub>MBE</sub>]). בהשוואות זוגות (pairwise comparisons) של אפקט היד, נמצא הבדל מובהק בין הידיים [M<sub>(non dominant/paretic)</sub> = 1.8  $\mu\text{V}$  לעומת M<sub>(Dominant/paretic)</sub> = 3.9  $\mu\text{V}$ ]. בבחינת האינטראקציה של תנאי ניסוי x יד, נמצא שבקרב קבוצת הבקרה, שתי הידיים הגיבו בצורה דומה [M<sub>(ND)</sub> = 2.8, M<sub>(D)</sub> = 2.2]; בעוד שנמצא הבדל מובהק בין הידיים בקבוצת הניסוי [M<sub>(non-paretic)</sub> = 5  $\mu\text{V}$ , M<sub>(paretic)</sub> = 1.5  $\mu\text{V}$ ]. על מנת להבין טוב יותר את אפקט ההקרנה המוטורית הנגדית בכל קבוצה, בוצעו מבחני t למדגמים תלויים בין רמת הפעילות האלקטרומיוגרפית בעת מנוחה (MBE) לבין רמת הפעילות האלקטרומיוגרפית בעת הפעלת היד השנייה (MENH) (טבלה 3 ב). בנייתו זה נמצא שקבוצת הניסוי לא הצליחה לדכא את ההקרנה המוטורית הנגדית באף תנאי, בעוד שקבוצת הביקורת הצליחה לדכא את ההקרנה המוטורית הנגדית בתנאי ההוראות המילוליות ובתנאי ההוראות המילוליות + ביופידבק.

**דיון**

תופעת ההקרנה המוטורית הנגדית: תופעת ההקרנה המוטורית הנגדית נמצאה במחקר זה על ידי רישום הפעילות האלקטרומיוגרפית של שרירים תואמים נגדיים. עוצמת ההקרנה המוטורית הנגדית כומתה על-ידי מדידת האמפליטודה האלקטרומיוגרפית הממוצעת מעל לרמת הבסיס בעת מנוחה. בקבוצת הניסוי, נמצאה הקרנה מוטורית נגדית בצד הלא משותק, אך לא בצד המשותק (טבלה 2). הממצא בנוגע להקרנה מוטורית

השריר האיזומטרית – השניות השלישית והרביעית. מכיוון שהיינו מעוניינים בפעילות הכוללת של השריר שנמצא במנוחה ולא בתזמון המדויק של הפעלתו, הרזולוציה הטמפורלית הנמוכה של מכשיר המדידה הייתה מספיקה כדי להראות שליטה בתופעת ההקרנה המוטורית הנגדית (נקטנו גישה בדומה למאמרם של Reznik וחב') [18]. למרות שלמכשיר רזולוציה טמפורלית נמוכה יחסית (קצב דגימה של 32 לשנייה), הצלחנו להראות את התרחשותה של הקרנה מוטורית נגדית.

**ניתוח סטטיסטי:** הניתוח הסטטיסטי בוצע באמצעות תוכנת SPSS, גרסה 8. סטטיסטיקה תיאורית – משתני הקבוצות תוארו על-ידי ערכי ממוצע וסטיית תקן. על מנת לבדוק את התרחשותה של הקרנה מוטורית נגדית, בוצעה השוואה, באמצעות מבחן t למדגמים תלויים, בין הפעילות האלקטרומיוגרפית של השרירים הפושטים של שורש כף היד והאצבעות ביד שנמצאה במנוחה במהלך הזזת היד השנייה ובין הפעילות האלקטרומיוגרפית של אותם השרירים בזמן המנוחה (הפעילות האלקטרומיוגרפית הבסיסית הממוצעת – MBE). על מנת לבדוק את מידת השליטה בהקרנה המוטורית הנגדית, התופעה נבדקה בתנאי הניסוי השונים. בוצע ניתוח שונות מדידות חוזרות (Repeated Measures ANOVA) על המשתנים בין הנבדקים עצמם: תנאי ניסוי (ללא הוראות – NI; הוראות מילוליות – VI; הוראות מילוליות + ביופידבק – VI + BF) ויד (דומיננטית / לא משותקת – D; לא דומיננטית / משותקת – N) והמשתנה בין הנבדקים – קבוצה (קבוצת ניסוי – S; קבוצת בקרה – C). לאחר מכן, בוצעו תבחיני t פוסט-הוק כדי לפענח יותר לעומק את תוצאות ניתוח השונויות.

**תוצאות**

בדיווח זה מוצגים רק הנתונים הנוגעים לתופעת ההקרנה המוטורית הנגדית והשליטה בה בהערכה הראשונה. דיווח בנוגע להתפתחות של התופעה (הערכה שנייה) מוצג בפרד. **הפעילות האלקטרומיוגרפית הבסיסית הממוצעת (MBE):** רמת הפעילות האלקטרומיוגרפית הבסיסית הממוצעת הייתה דומה בקרב כל הנבדקים (מתחת ל-3 מיקרו-וולט – RMS root mean square). לא נמצאו הבדלים מובהקים בערכי הפעילות האלקטרומיוגרפית במנוחה בין הידיים הן בקבוצת המטופלים הן בקבוצת הבקרה (p=0.1 ו-p=0.4 בהתאמה). בנוסף, לא נמצאו הבדלים מובהקים בין קבוצת המטופלים וקבוצת הבקרה, כאשר היד הדומיננטית הושוותה ליד הלא משותקת והיד הלא דומיננטית ליד המשותקת (תבחין t למדגמים בלתי-תלויים, p=0.46 ו-p=0.42, בהתאמה).

**תופעת ההקרנה המוטורית הנגדית:** תופעת ההקרנה המוטורית הנגדית הוערכה על בסיס הנתונים של התנאי ללא ההוראות. הקרנה מוטורית נגדית מובהקת נמצאה הן ביד הדומיננטית הן ביד הלא דומיננטית בקרב נבדקי קבוצת הבקרה. בקרב קבוצת הניסוי, הקרנה מוטורית נגדית מובהקת נמצאה ביד הלא משותקת בעת הפעלת היד המשותקת, אך לא להפך (טבלה 2). השפעת דומיננטיות היד נבדקה בקרב נבדקי קבוצת הביקורת. אם כי עוצמת ההקרנה המוטורית הנגדית הייתה גבוהה במעט בעת





# פלוויטון - המולטיויטמין לאיזון תזונתי מושלם

- תערובת ויטמינים ומינרלים, המסייעים בשיפור תחושת עייפות וחולשה כללית
- חיוני לאנשים שתזונתם אינה מספקת
- מולטיויטמין המכיל מגוון ויטמינים ומינרלים היוצרים פורמולה מאוזנת
- מכיל ויטמינים חיוניים מקבוצת B
- יותר ויטמין D (מכיל 400 יו)
- ללא ויטמין A, מתאים גם לנוטלים נוגדי קרישה
- יותר ויטמין C ממולטיויטמינים אחרים
- טבליה קטנה יחסית וקלה יותר לבליעה
- מארז חודשי של 30 טבליות, במחיר הגיוני ונגיש לכל כיס

להשיג  
בכל קופות  
החולים!



תוסף תזונה

Pluviton-DR-010-10/17



1-800-800-678 | [www.meditec.co.il](http://www.meditec.co.il)

הוא שהתנועה שבוצעה במחקר זה הצריכה הפעלת כוח ברמות נמוכות יחסית (משקולת במשקל 1 ק"ג). מחקרים התנהגותיים קודמים השתמשו בתנועה שדורשת מאמץ רב יותר, עד כיווץ שריר ככל שניתן רצונית, כדי לבחון הקרנה מוטורית נגדית. אחד ממגבלות מחקר זה נעוצה בקושי ל"נרמל" את במשימה; דהיינו שלא נמדד הכוח של כל נבדק ולכן גם קשה לדעת מה הייתה מידת המאמץ היחסי של כל נבדק כלפי משקולת של 1 ק"ג בה השתמשו.

### שליטה בהקרנה המוטורית הנגדית:

בניגוד לנבדקי קבוצת הבקרה, נבדקי קבוצת הניסוי לא הצליחו להפחית את רמות ההקרנה המוטורית הנגדית על-פי דרישה. מסקרון לנסות לברר האם התופעה ממלאת תפקיד בתהליך השיקום; ואם כן, כיצד התערבויות התנהגותיות במטרה לעודד או לעכב את התופעה עשויות להשפיע על שינויים נוירו פיזיולוגיים ונירו-אנטומיים, אם בכלל. אי-היכולת לעכב תנועות בלתי-רצוניות בקרב חולי שבץ עשויה להעיד על נזק למנגנוני העיכוב [17]. יש לבצע מחקר התערבות כדי להעריך את ההשפעות ארוכות הטווח של תרגול השליטה בהקרנה המוטורית הנגדית.

### לסיכום

הבנתנו את המנגנונים העומדים בבסיס תופעת ההקרנה המוטורית הנגדית אומנם חסרה; יחד עם זאת, גם מהידוע לנו, משקפים מנגנונים אלו היבט חשוב של הקשר בין ההמיספרות בשליטה מוטורית והחלת תנועות רצוניות. מעקב אחר הקרנה מוטורית נגדית בקרב חולים שעברו אירוע מוח באמצעות אלקטרומיוגרפיה מאפשר להעריך את מאפייניו של קשר זה בעקבות נזק הנגרם לרכיבים שונים של המערכת המוטורית. ●

מחבר מכתב: גדי ברטור  
gadibartur@gmail.com :דוא"ל

**טבלה 3:**  
האפקטים המובהקים שנמצאו בניתוח שונות מדידות חוזרות (Repeated Measures ANOVA). א. אפקטים ראשיים ואינטראקציה; ב. שליטה בהקרנה מוטורית נגדית, מבחני t למדגמים תלויים (MENH-MBE = Δ EMG) בתנאי הניסוי השונים

| אפקט            | idf F       | מובהקות |
|-----------------|-------------|---------|
| תנאי ניסוי      | 6.2 (2,8)   | 0.01*   |
| יד              | 12.6 (1,24) | 0.002** |
| תנאי ניסוי x יד | 6.1 (1,24)  | 0.02*   |

| קבוצה  | הקרנה מוטורית נגדית (EMG Δ) | ללא הוראות | עם הוראות                |                   |
|--------|-----------------------------|------------|--------------------------|-------------------|
|        |                             |            | הוראות מילוליות ביופידבק | הוראות מילוליות + |
| ביקורת | MBE (μv)                    | 1.20       | 1.20                     | 1.20              |
|        | MENH (μv)                   | 4.61       | 2.32                     | 1.72              |
|        | מובהקות                     | 0.02*      | 0.12                     | 0.2               |
| ניסוי  | MBE (μv)                    | 1.33       | 1.33                     | 1.33              |
|        | MENH (μv)                   | 6.63       | 4.60                     | 4.10              |
|        | מובהקות                     | 0.007**    | 0.004**                  | 0.002**           |

רמת מובהקות: \*P<0.05, \*\*P<0.01

נגדית משמעותית בעת הפעלת היד המשותקת עולה בקנה אחד עם מחקרים קודמים [4-6], בעוד שאי קיום ההקרנה המוטורית הנגדית (ביד המשותקת) בעת הפעלת היד הלא משותקת לא עולה בקנה אחד עם מחקרים קודמים. ייתכן שחולשת ההקרנה המוטורית הנגדית במקרה זה נובעת מהחולשה של היד המשותקת. במחקר שבדק את ההשפעה של עייפות על הקרנה מוטורית נגדית בקרב נבדקים בריאים, נמצא שגרימת עייפות מפחיתה את עוצמת ההקרנה המוטורית הנגדית [3]. הסבר אפשרי נוסף

### ביבליוגרפיה

- Huang HJ & Ferris DP, Upper and lower limb muscle activation is bidirectionally and ipsilaterally coupled. *Medicine and science in sports and exercise*. 2009 Sep;41(9):1778.
- Hellbrandt FA, Parrish AM & Houts SJ, The influence of unilateral exercise on the contralateral limb. *Arch Phys Med Rehabil* 1947 Feb 28(2):76-85.
- Zijdewind I & Kernell D, Bilateral interactions during contractions of intrinsic hand muscles. *J Neurophysiol* 2001 May 1;85(5):1907-1913.
- Hortobagyi T, Taylor JL, Petersen NT & al, Changes in segmental and motor cortical output with contralateral muscle contractions and altered sensory inputs in humans. *J Neurophysiol* 2003 Oct 90(4):2451-2459.
- Cernacek J, Contralateral motor irradiation-cerebral dominance: its changes in hemiparesis. *Arch Neurol* 1961 Feb 1;4(2):165-172.
- Lazarus JC, Associated movement in hemiplegia: the effects of force exerted, limb usage and inhibitory training. *Arch Phys Med Rehabil* 1992 Nov 11;73(11):1044-1049.
- Nelles G, Cramer SC, Schaechter JD & al, Quantitative assessment of mirror movements after stroke. *Stroke* 1998 Jun 1;29(6):1182-1187.
- Dragert K & Zehr EP, High-intensity unilateral dorsiflexor resistance training results in bilateral neuromuscular plasticity after stroke. *Experimental brain research* 2013 Mar 1;225(1):93-104.
- Hortobagyi T, Cross education and the human central nervous system. *Engineering in Medicine and Biology Magazine, IEEE* 2005 Jan 24(1):22-28.
- Ruddy KL & Carson RG, Neural pathways mediating cross



# ספסמלגין

## גם אנטיספסמודי, גם אנלגטי

### ספסמלגין יעיל ביותר לטיפול ב:

- כאבים ספסטטיים
- כאבים או עוויתות במערכת העיכול
- RENAL COLIC
- BILIARY COLIC

### יתרונות ספסמלגין:

- פעולה מהירה
- יעילות גבוהה בהפחתת כאבים
- פעולה סינרגטית: שילוב שני מרכיבים אנטיספסמודים עם שני מרכיבים אנלגטיים

הרכב: CODEINE PHOSPHATE 10mg • ATROPINE SULPHATE 0.4mg • PARACETAMOL 150mg • PAPAVERINE HCl 80mg  
אין להשתמש בילדים מתחת לגיל 12 שנים



- education of motor function. 2013 Jul 29;7:397.
11. *Birbaumer N*, Motor learning: Passing a skill from one hand to the other. *Current Biology*. 2007 Dec 4;17(23):R1024-6.
12. *Basmajian JV & De Luca CJ*, Muscles alive. Muscles alive: their functions revealed by electromyography. 1985 Jun 1;278:126.
13. *Kristeva R, Cheyne D & Deecke L*, Neuromagnetic fields accompanying unilateral and bilateral voluntary movements: topography and analysis of cortical sources. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology/Evoked Potentials Section* 1991 Aug 1;81(4):284-98.
14. *Muellbacher W, Facchini S, Boroojerdi B & Hallett M*, Changes in motor cortex excitability during ipsilateral hand muscle activation in humans. *Clinical Neurophysiology* 2000 Feb 1;111(2):344-9.
15. *Bartur G, Pratt H, Dickstein R & al*, Electrophysiological manifestations of mirror visual feedback during manual movement. *Brain Res* 2015 May 5;1606:113-24.
16. *Mayston MJ, Harrison LM & Stephens JA*, A neurophysiological study of mirror movements in adults and children. *Ann Neurol* 1999 May 1;45(5):583-94.
17. *Duque J, Murase N, Celnik P & al*, Intermanual differences in movement-related interhemispheric inhibition. *J Cogn Neurosci* 2007 Feb;19(2):204-13.
18. *Reznik J, Biros E & Bartur G*, An electromyographic investigation of the pattern of overflow facilitated by manual resistive proprioceptive neuromuscular facilitation in young healthy individuals: a preliminary study. *Physiotherapy theory and practice* 2015 Nov 17;31(8):582-6.

כרוניקה

## מתקדמים לכיוון עולם נקי מעישון טבק



פשוטות לסיגריות. בסין הסירו השלטונות כל אזכור ואמצעי עישון ברכבות, לאחר שאזרח תבע את החברה על נזקי עישון שניוני. בטוקיו הועבר חוק מחמיר מזה של המדינה, האוסר עישון ברוב הבארים והמסעדות, במטרה לבער את נגע העישון עד האולימפיאדה בשנת 2020.

ארגון הבריאות העולמי הציב רף גבוה לקראת שנת 2040, של עולם ללא עישון, במטרה להפחית את שיעור המעשנים עד ל-5%. כל רשויות הבריאות, וכל המועסקים והקשורים בהן, מתבקשים להצטרף למאמץ להחזיר את הגישה של הפסקת עישון במוצרי טבק, כדי להגיע לעולם אוטופי נקי מעשן (Lancet 2018;392:1).

איתן ישראלי

בשנת 2015 פירסם ארגון המטפל במעמס הטבק בעולם, כי למרות הפחתת העישון בקרב האוכלוסין, עדיין 25% מהגברים ו-5.4% מהנשים מעשנים יום יום, וכי 11.5% ממקרי המוות בעולם מיוחסים לנזקי העישון. מתוך סך מקרי מוות אלה, 52% התרחשו בארבע מדינות - סין, הודו, ארה"ב ורוסיה. למרות ההפחתה בשכיחות העישון, מספר המעשנים הכללי גדל עקב ריבוי האוכלוסין.

ארגון הבריאות העולמי דרש להציב אמצעים להפחתת עישון במטרה להפחית את התחלואה והתמותה ממחלות הקשורות בעישון. ההיענות הייתה מתונה, בעיקר עקב התנגדות הלובי של הטבק והשפעתו על ממשלות. עם זאת מדינות אחדות פועלות נמרצות נגד עישון. אוסטרליה העבירה חוק הקשור לאריזות

כרוניקה

## הפחתת הניקוטין בסיגריות חשובה לכלל המעשנים



סך נפח השאיפה) וסמני חשיפה (פחמן חד-חמצני, רמות מקבילות לניקוטין בשתן ו-1-Pyridyl-1-3-Methylnitrosaminol-r-Butanol). השימוש בשתי הסיגריות עם תכולת ניקוטין מופחתת לוו בהפחתת שאיפה ובסמני חשיפה בשתן, אך ללא עדות להפחתת הצריכה היומית של סיגריות לפי פחמן חד-חמצני. בניגוד להשערת החוקרים, היחס בין ניקוטין וחילוף החומרים לא עמד בבסיס הקשרים הללו, דבר המצביע כי בקרב מעשנים עם חילוף חומרים מהיר של ניקוטין לא קיים סיכון מוגבר לשימוש מוגבר או לחשיפה מוגברת לתוצרים אלו. הממצאים עולים בקנה אחד עם ממצאים קודמים להערכת סיגריות עם תכולת ניקוטין מופחתת, אם כי בקרב מעשנים אלו יש שימוש גדול יותר בסיגריות קונבנציונאליות והחשיפה גדולה יותר (JAMA Net Open 2018).

איתן ישראלי

בכל המעשנים, כולל אלו עם חילוף חומרים מהיר של ניקוטין, צפויה תועלת אם מינהל המזון והתרופות האמריקאי יישם את ההצעה להפחית את כמות ניקוטין בסיגריות לרמות בעלות פוטנציאל התמכרות מינימאלי, או לרמות לא ממכרות - כך עולה מתוצאות מחקר חדש שפורסמו בכתב העת JAMA Network Open.

מדגם המחקר כלל 100 נכללים שעישנו סיגריות כל יום ולא פנו לקבלת טיפול, כולל 59 מעשנים עם חילוף חומרים מהיר של ניקוטין ו-41 נכללים עם חילוף חומרים איטי של ניקוטין. ההתערבות כללה שימוש בסיגריות בעלות כמות ניקוטין מופחתת במשך שתי תקופות של 15 ימים [5.2 מ"ג (סיגריות עם כמות ניקוטין מופחתת מסוג ראשון) ו-1.3 מ"ג (סיגריות עם כמות ניקוטין מופחתת מסוג שני) של ניקוטין לכל גרם טבק]. התוצאים העיקריים כללו היקף עישון (מספר סיגריות ביום,

# מתח? עצבנות?



## קלמנרבין. טבעי שזה מרגיע

מתח? עצבנות? רבים חווים תופעות אלו מדי יום ביומו, ונרגעים בעזרת קלמנרבין

אנשים הסובלים ממתח ועצבנות נוטים להתלונן על:

- הפרעות שינה
- כאבי ראש
- דפיקות לב
- קשיי נשימה
- כאבי בטן

### קלמנרבין:

- ✓ אינו ממכר
- ✓ בטוח לשימוש
- ✓ על בסיס הצמחים ולריאן ופסיפלורה הידועים בפעילותם המרגיעה
- ✓ מכיל ויטמין B6 החיוני למערכת העצבים ליצירת סרוטונין ודופמין האחראים על מצב הרוח וכן ליצירת ההורמון מלטונין האחראי על השראת שינה בלילה
- ✓ מכיל ויטמין B1 החיוני לתפקוד תקין של מערכת העצבים והשרירים

חומרים פעילים: Valerian, Passiflora, Vitamin B6, Vitamin B1



להשיג בקופות החולים, ברשתות הפארם ובבתי המרקחת



[www.meditec.co.il](http://www.meditec.co.il) | 1-800-800-678