

## הפסיכופיזיולוגיה של זרימת הדם והטמפרטורה של איברי הגוף

### דרור גרוניך ואסף גיטלר

#### פתיחה

לכולם ידוע שמדידת טמפרטורה מתחת ללשון היא מדד טוב לבריאות גופנית. בסקירה זו, נרחיב על משמעות מדידת הטמפרטורה באיברים שונים של הגוף ובפרט על גבי העור, נציג טכניקות מדידה ותרגול שליטה בטמפ' כפות הידיים ומשמעותן הפסיכולוגית, נציג עדויות מחקריות על יעילותן במגוון מצבי חולי ונציין נושאים טכניים הקשורים לאופן המדידה. ככלל, ננסה להתחקות אחרי הדינמיקה המופלאה הבאה: טמפרטורת העור יכולה ללמד אותנו רבות על מצבים מנטליים משום שהיא מושפעת ממצבים אלה, בנוסף, הלימוד וההיכרות עם טמפרטורת העור והשפעה עליה, היא גם דרך לווטוסות ושינוי המצב המנטלי. אנו מזמינים את הקוראים ובעיקר מטפלים מדיסציפלינות שונות, להבחין בשילוב המיוחד שיש בהתערבות זו בהיותה רבת תועלת מחד ומשתמשת במשאבי הגוף והנפש האישיים שלנו ללא כל גורם פולשני מאידך.

#### המשוב הביולוגי של טמפרטורת העור

בתחום המחקר והטיפול באמצעות דימות ומשוב ביולוגי של טמפרטורת גוף היקפית, מתמקדים במדידת הטמפרטורה ובבחינת השתנותה במצבים שונים ולאור גירויים שונים לפרקי זמן מגוונים. הטיפול הפסיכולוגי באמצעות משוב ביולוגי של טמפרטורה, מאפשר למתאמן לרכוש יכולת ויסות באופן רצוני/עצמאי של חום אבריו, כלומר: לווסת את זרימת הדם למקום הנמדד. בתהליך העבודה עם המדד ניתן למטופל זמן לתרגול עצמי, ולאחר מכן המטפל מציע כמה טכניקות לשליטה בטמפרטורה, בהן טכניקות לרגיעה כללית של הגוף תוך כדי שימוש בנשימה, וכן את טכניקת האימון האוטונומי, הכוללת סדרה מוגדרת של היגדים עצמיים בנוגע לתחושות הגוף. הטיפול באמצעות מדד זה כולל בדרך כלל בין ארבע לשמונה פגישות נוסף על שיעורי הבית, ולרוב נלווה לו גם שימוש במדדי משוב ביולוגי אחרים או שילוב טיפולים פסיכולוגיים נוספים.

מחקרים ואימונים פסיכופיזיולוגיים בתחום זה בוצעו לראשונה בסוף שנות השישים ע"י אלמר גרין ושות' במכון מנינגר Menninger Foundation, שבעיר טופיקה Topeca, במדינת קנזס Kansas בארה"ב, ונולד מתוך תערובת של טכניקות של יוגה ואימון אוטונומי (Green and Green, 1977) AT-). באימון אוטונומי משתמשים בהיגדים עצמיים לגבי תחושות כבדות וחום של איברי גוף, כמו "הידיים שלי הן חמות וכבדות" כדי לחולל תחושה של חום פריפריאלי וכבדות (Luthe & Schultz 1969) שיטת אימון/טיפול זו ידועה כסוג של אימון קשיבות המעודד התבוננות עצמית של המטופל תוך מיקוד בתחושות גופו.

#### הבסיס הפיזיולוגי לשינוי הטמפרטורה ההיקפית

מדידת הטמפרטורה החיצונית בעור, משמשת למעשה כמדידה עקיפה של זרימת הדם מבעד לרקמות. עלייה בטמפרטורה משמעותה עלייה בזרימת הדם לאזור הנבדק. כלי דם קטנים – העורקיקים arterioles - מספקים דם לפריפריה של הגוף. בקירותיהם של כלי דם אלה נמצאים שרירים עדינים המגורים על ידי הענף הסימפטטי של מערכת העצבים האוטונומית. המודלים המסבירים את שינויי הטמפרטורה לעור מניחים ש:

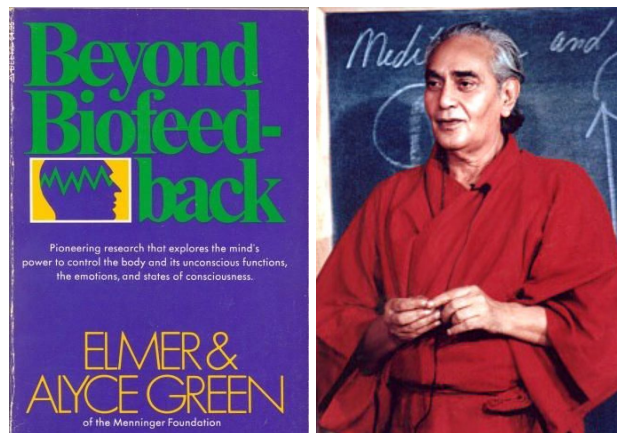
- פעילות סימפטטית מגבירה את הכיווץ הפריפראלי בעורקים, בכך מקטינה את קוטרם ואז מקטינה את זרם הדם בהם. אז כמובן גם יורדת הטמפרטורה באזורים אלה.
- הורדה בפעילות סימפטטית ו/או הגברה של פעילות פאראסימפטטית מגבירה את ההרפיה הפריפראלית בעורקים, בכך מגדילה את קוטרם ואז מגדילה את זרם הדם בהם. אז כמובן גם עולה הטמפרטורה באזורים אלה.

באזורים פריפראלים כמו ידיים ורגליים, קצות האזניים וקצה האף, מנגנוני הגוף הקשורים בכיווץ של כלי דם נחקרו חלקית ע"י רוברט פרידמן (Freedman 1988, 1991) שהראה שאין עצבים המחוללים הרחבת כלי דם באצבעות אבל יש כאלה דוקא באמת הזרוע (forearm) פרידמן גילה גם שחימום ידיים יכול להיות תוצאה של מוליכים לא עצביים הנקראים גם בטא-אדרנרגים. בניגוד לכך, קירור הידיים יכול להתחולל מקולטן אלפא-אדרנרגי המחולל כוּוץ כלי דם סימפטטי.

הגברה משמעותית בפעילות סימפטטית נקשרת בדרך כלל עם התופעה הידועה הקרויה תגובת הלחם/ברח/קפא (Fight/Flight/Freeze) הידועה גם כ "תגובת חירום" במהלך תגובה זו, שינויים וסקולריים (בכלי דם) מתרחשים בשילוב עם תגובות שריריות. תגובות אלה מכינות את הגוף לפעולה ע"י הסטה של דם מה"פריפריה" למשל כפות ידיים, כפות הרגליים ואף ממערכת העיכול - אל מערכות שרירים בידיים, ברגליים ובאזור הראש. מתגבשת חוויה של כפות ידיים ורגליים קרות. תגובת דחק זו יכולה להתחולל מגירוי חיצוני (רכב הדוהר לעברינו כאשר אנו חוצים כביש - כלומר סכנת חיים אמיתית) וכן מאתגרים קוגניטיביים כמו למשל תרגיל במתמטיקה, או ע"י גירוי פנימי - כמו למשל במצב בו בוס הנראה כעוס לאחד מעובדיו, ומחולל בקרבו שרשרת מחשבות (שליליות) כזו שאיננה בהכרח מעוגנת בסכנה מיידית ואמיתית.

כאשר האירוע, המחולל את התגובה הטבעית הזו, חולף, אנו מעוניינים לחזות בהתאוששות של הגוף וחזרה של הפעילות של מערכת העצבים האוטונומית לקו הבסיס שלפני האירוע/הגירוי. פתולוגיה צפויה להתרחש כאשר מערכות הגוף השונות אינן גמישות, נשארות מעוררות באופן כרוני כלומר מתמשך במקום זמני. כאשר אנשים מגיבים תגובת יתר כרונית לנסיבות סטרסוריות מערכת התגובה הפיזיולוגית שלהם הולכת ונעשית גמישה פחות. מצב זה הוא סמן מקדים לתחלואה ואף יותר מכך. תגובת יתר מתמשכת (כרונית) עשויה להאיץ, לשמר ו/או להגביר ביטויים של מחלות גופניות רבות. אנשים יכולים לפרש ארוע מסויים ככזה שמאיים ומחולל לחץ, התפתחות נטייה לפרש ארועים חיצונים או פנימיים ומאיימים, גורמת להפחתת הגמישות בכלי הדם וכך להשפיע לרעה על מצבו הבריאותי. (Stroebel 1982).

המחקר בביופיידבק של טמפרטורה הניב לאורך שנים רבות ממצאים מרתקים. בני הזוג גרין (Elmer&Alyce) תארו בשנת 1977 בספרם beyond biofeedback, את עבודתם עם יוגי הודי ידוע בשם סוואמי ראמה (Swami Rama)



שהיה מסוגל באופן יזום ליצור הפרשי טמפרטורה של עד 6 מעלות צלזיוס בשתי נקודות שונות על כף היד - במרכז ובצד.

## יישומים קליניים

קיימות מספר דוגמאות של מחלות הקשורות לאי סדירות בפעולת כלי הדם: כיבים בעור, ארועי לב הנובעים מהצרות כלי דם המונעת אספקת חמצן לרקמות לבביות חיוניות וכך גם לגבי כאבי מחזור תכופים, יש סבירות לאי סדירות במחזור הדם. מן הצד השני, תגובות אלרגיות מערבות לעיתים קרובות הרחבת כלי דם מקומית עודפת. התמונה המצטיירת חושפת אותנו גם לתועלת הגדולה שיכולה להיות ללמידה של ניהול יעיל של זרימת הדם להגמשת כלי הדם ומתוך כך לשיפור בריאותי רב תחומי.

מראשית שנות ה-70 ועד ימינו, משוב הטמפרטורה מוכיח את עצמו כטיפול יעיל ל**כאבי ראש** במבוגרים וילדים (Green & Green 1977, Herman & Blanchard 2002, Peper & Grossman 1979), (Sargent, Walters & Green 1973).

נמצא שיפור **בקצב ההחלמה של פצעים בחתכים** באיזור האצבע, כאשר בוצע חימום של האזור הפגוע – בניגוד לקבוצה שדוקא קיבלה משוב לקירור איזור הפציעה. פידבק טמפרטורה הוכח ככלי יעיל בטיפול בבעיות הקשורות בהיצרות כלי דם וכן בעידוד של **הרגעה כללית** – על ידי הפחתה כללית של עוררות סימפטטית (Tebbetts and Peper 1991).

אימון טמפרטורה הביא להפחתה ב**כאב** אצל מטופלים שסבלו מדלקות פרקים (Bradley et al 1987).

נמצא שיפור **בקיבים ברגליים בהקשר של סכרת** כאשר מטופלים לומדים לחמם את הרגליים (Graul, Stanculescu, Peper, Johansen, & Doyle, 2004; Rice, Kalder, Schindler, & Dixon 2001).

הפחתה של לחץ דם בסובלים מ**לחץ דם גבוה** ע"י הפחתה עקיפה של התנגדות פריפראלית כאשר מחממים את הידיים והרגליים (Fahrion et al 1986, McGrady 1994, Weaver & McGrady 1995).

שיפור בסימפטומים של מחלת רנו (**Reynaud**) תופעה שבה מתרחשים שינויי צבע בגוף האדם, על רקע כיווץ כלי דם, בדרך כלל בעת חשיפה לקור ולעתים בשל מצבי דחק. השיפור מושג על ידי למידה של מיומנות חימום הידיים וכפות הרגליים (Freedman et al 1988; Rose & Carlson 1987, Sedlacek & Taub 1996, Surwit, Pilon, & Fenton 1977).

הודגם שבמהלך אימון של 10 דקות (Pepper and Gibney 2003), הדגימו מתאמנים יכולת להעלות את טמפרטורת האצבע שלהם בכ 4 מעלות צלזיוס, כשמטרת אימון זה היתה בין השאר לאפשר **רכישה של תחושת שליטה** וכך גם לפתח את האמון ותחושת המסוגלות ביכולת לשנות את הפיזיולוגיה לטובה.

אדוארד טאוב ועמיתיו (Taub & School 1978) חקרו את הקשר בין מאפיינים **ביחסים בינאישיים** ושינויים בטמפרטורה וגילו כי מטופלים שגילו יחס "קריר" למתאמנים הצליחו לאמן רק 2 מתוך 22 לעומת מאמנים שהפגינו יחס חברותי וחמים, שהצליחו לאמן 19 מ 22 נבדקים. דוגמה זו ממחישה את **השפעתה של מעורבות חברתית על למידה אוטוגנית**. רגשות וציפיות, פחד, חרדה או חרדת ביצוע מדכאים למידה ראשונית של חימום ידיים. לעומתם תנאים של תמיכה, **אכפתיות וקבלת האחר**, תקדם למידה של חימום ידיים וכתוצאה מכך תאפשר רכישת מיומנויות ויסות עצמי נוספות.



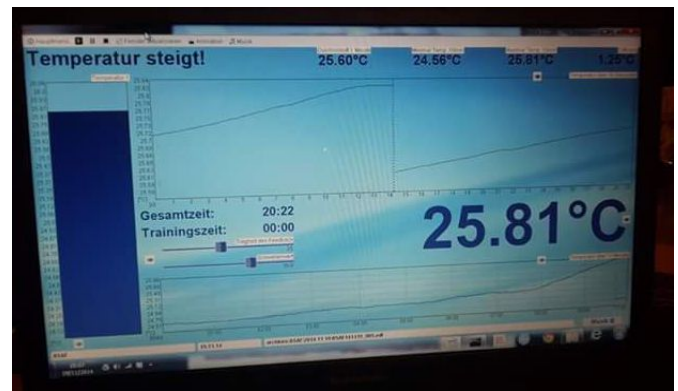
דרור גרוניך מתאמן בהעלאת טמפרטורת האצבעות

### אימון טמפרטורה בשילוב טיפולים אחרים

אימון טמפרטורה נמצא בשימוש גם בשילוב עם טכניקות טיפול מגוונות: טיפול קוגניטיבי התנהגותי (CBT), דמיון מודרך, היפנוזה, מדיטציה וכאמור, אימון אוטוגני. דמיון מודרך למשל, מסייע בהעצמת החוויה הקשורה לשינויים בטמפרטורה ואילו אימון אוטוגני מציע את המבנה והשיטה לחימום הגוף כולו. יש גם הבדלים חשובים בין אימון אוטוגני לאימון טמפרטורה. בעוד אימון אוטוגני מכוון להפחתת העוררות ויצירת איזון גופני באופן כללי, משוב טמפרטורה מכוון על אזורי גוף ספציפיים. השילוב בין השניים נעשה באמצעות היגדים אוטוגנים כמו "הידיים והכתפיים שלי חמות וכבדות" המלווים במשוב קולי או ויזואלי והמתאמן לומד לחבר בין העבודה הסוגסטיבית המובילה לתחושת כבדות ובין הרפיית שרירים והרגשת חמימות המלווה את העליה בטמפרטורה.



לאחר 15 דק תרגול עם משוב אודיטורי



לפני תחילת אימון טמפ'



ד"ר עודד ברגמן (המעבדה לביופסיכולוגיה בטכניון) - מתרגל אימון שתוצאותיו בצילומי המסך העליונים

כאשר משלבים דמיון מודרך, היפנוזה עצמית, ולאוו אימון אוטוגני יחד עם ביופידבק של טמפרטורה יש לצפות שהמערכת הגופנית תסתגל בהדרגה. ייתכן שהמטופל יפתח תגובה ואזומוטורית (התכווצות או התרחבות של כלי דם) שעשויה דוקא לחזק תגובות בלתי רצויות.

למשל, אם המתאמן נוהג להסמיק, ההנחיות יהיו להפחית את האינטנסיביות של האימון כדי להמנע מההרגל המותנה (צימוד coupling) של המטופל (במודע או שלא במודע) שהסמקה היא חלק/שלב הכרחי מהאימון והוא יצפה לה גם באימון הבא ציפיה שתעכב את המעבר לשלבים מתקדמים יותר.

באופן דומה, כאשר עובדים עם מתאמנים שעברו לאחרונה שבץ או התקף לב, ייתכן שהמערכת דם-לב של המטופל רגישה מדי מכדי להתחיל לבצע אימון טמפרטורה. יש לברר נקודות אלה באינטייק ולבצע הליך אימון איטי והדרגתי יותר – ואף במידת הצורך לעצור ולהימנע מהאימון אם יש תופעות בלתי רצויות כלשהן.

דוגמה להקפדה נדרשת נוספת היא בנוגע לתופעות כאבי ראש, במצבים אלו חימום הראש הוא מהווה קונטרה-אינדקציה משום שעלול דווקא להגביר את כאבי הראש.

### **אנו חייבים תמיד להיות ערניים ומודעים למגבלות המערכות הביולוגיות ולתאוריות הלמידה הבסיסיות.**

שילוב עם שיטות אחרות להפחתת מתחים, יהיה יעיל כאשר נשלב את האימון קרוב למצבי החיים מעוררי המתח או התחלואה למשל, למידת שילוב המיומנות לחימום הידיים במיוחד בסמוך לחוויה/אירוע כחלק מתהליך פסיכולוגי של חשיפה לרגשות או מצבים.

## גורמים משפיעים על יעילות אימון שליטה בטמפרטורה היקפית.

באופן פרדוקסלי, ככל שנתאמץ יותר לחמם את ידינו כך נצליח בכך פחות. תופעה ידועה אותה ניתן להדגים באמצעות המשפט "היה יצירתי עכשיו ומייד!".....מה שעשוי להשיג את התוצאות ההפוכות.

על בסיס זה מקובל בקרב אנשי המקצוע, שלמידת מיומנות רגיעה היא בסיס לחימום אזורים היקפיים ויכולה להופיע בסיוע דרכים שונות, בין השאר:

**-האזנה לפידבק אודיטורי והתחברות לחוויה הפרטית הסובייקטיבית הקשורה בו.**

**-אימון בהרפיית שרירים מתקדמת *PMR – Progressive Muscle Relaxation* או בנשימה סרעפתית המקדמת הרפייה גופנית ומנטלית.**

**-האזנה למוזיקה או קולות המעודדים שינויים אוטונומיים.**

**-טיפוח עמדה המאפשרת לרגיעה להתרחש ללא שיפוט. תשומת לב שאין בה מאמץ או חתירה להישג (*Non Striving Attention*) עשויה להיות זר רב עוצמה לשינויים אוטונומיים.**

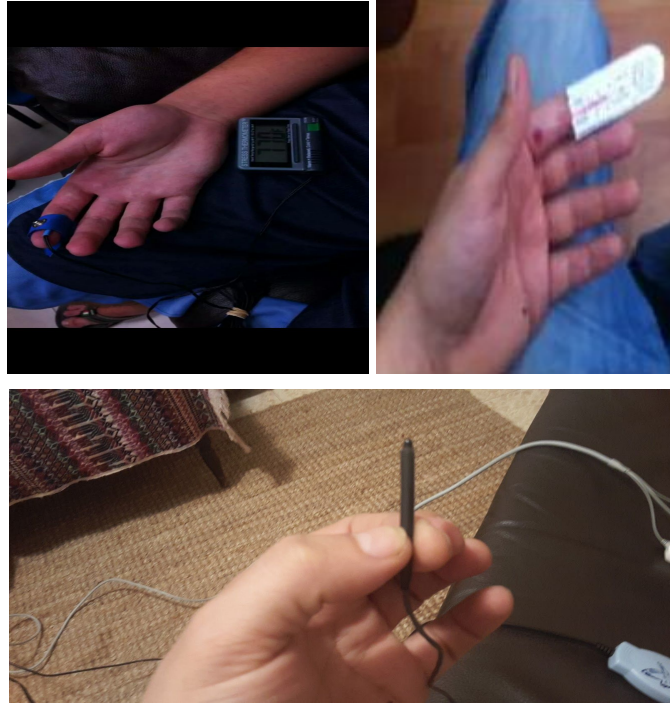
הגם שתשומת לב בלתי שיפוטית תורמת לחימום אזורים חיצוניים בגוף, יש גורמים מזוהים נוספים העשויים להשפיע על טמפרטורה בחלקי גוף אלה, ויש להכירם, להלן כמה מהם:

- אפקט התיקרה. טמפרטורת העור מוגבלת ע"י הטמפרטורה של פנים הגוף. כך לא נוכל להעלות את טמפרטורת הגוף אל מעבר ל 36.1 מעלות צלזיוס בקירוב (97 מעלות פרנהייט). לעתים נוכל לראות טמפרטורות גבוהות יותר אך יש לחשוד אז שהמערכת המודדת אינה מכוילת. יש להתייחס לחימום היד לטמפרטורה זו כהצלחה באם התחילה מטמפ' יד ראשונית של 33 מעלות או 35.5 מעלות.
- פקטורים מטאבוליים/מבניים ותחלואה קודמת. אלה כוללים תנאים כגון תת/יתר-פעילות של בלוטת התריס, תופעות של צניחת סוכר, סכרת, וחסימות כלי דם
- פעילות גופנית קודמת. למשל ריצה במדרגות כדי להגיע בזמן לפגישה, תעלה את הטמפרטורה הפריפראלית כדי לקרר את הגוף. ישיבה קודמת ליד מחשב ללא תנועה תקטין את טמפרטורת הגוף.
- חשיפה לסביבה קרה או חמה. יום שרב או הגעה מחדר ממוזג למשל.
- השפעה של גורם חיצוני על הטרמומטר עצמו – על כיסוי הזכוכית שלו או על החוט שמוביל אליו.
- אפקט השמיכה. מתרחש כאשר מד החום או חלקיו הפנימיים מכוסים ע"י אבר גוף נוסף (יד מונחת על ירך) או ע"י כיסוי בד כלשהו כולל כיסוי יתר של נייר הדבק שמצמיד את החיישן לגוף
- שינויים סביבתיים. גורמים כמו שינוי בטמפרטורת החדר שנגרם ע"י רוח או מאורר פועל, או מזגן שהחל לפעול עשוי לגרום שינויים בלתי מובנים בטמפרטורה הפריפראלית.



## חיישנים של טמפרטורה

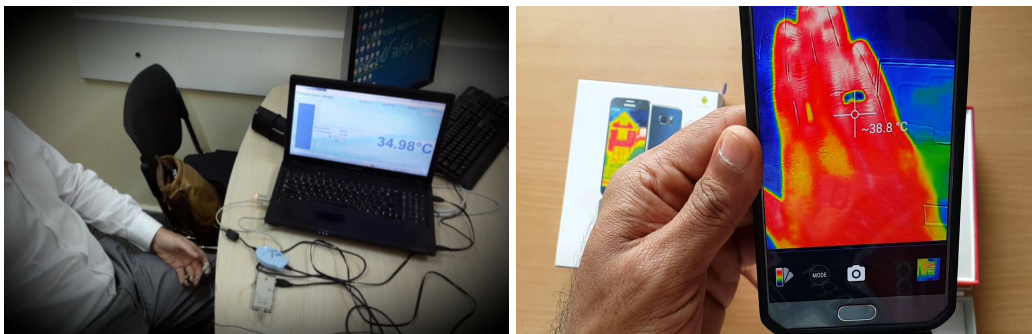
קיימים מספר דרכים למדוד את טמפרטורת הגוף. הם כוללים מד חום מבוסס נוזלים כמו אלוהול או כספית.



חיישני טמפרטורה: טרמומטר וטרמיסטור

השיטה המועדפת לקבלת משוב על טמפרטורת העור (החיצונית) היא מדידתו באמצעות טרמיסטור. הטרמיסטור בנוי משתי אלקטרודות שבהתרחבותן לוחצות על שבב שרגישותו ללחץ היא מדידת הטמפרטורה.

קיימות גם טכנולוגיות עדכניות למדידת שינויי טמפרטורה באמצעים פוטו-טרמיים, כלומר מדחום אינפרא אדום, המודד את קרינת החום של העור. מד חום האינפרא אדום והטרמיסטור יכולים להגיע לדיוק של עד מאית או אף אלפית המעלה.



## לסיכום

גירוי חיצוני כגון איומים, או פנימי כמו פחדים או מחשבות שליליות או רגשות שליליים, מובילים לאקטיבציה של תת המערכת הסימפטטית במערכת העצבים האוטונומית שלנו. וכתוצאה מכך יורדת הטמפרטורה באזורים חיצוניים.

לעומת זאת, גרוי חיצוני המספק תחושה של שלווה וביטחון, או גרוי פנימי כמו מחשבות ו/או רגשות של שלווה ותחושות ביטחון יובילו לאקטיבציה של תת המערכת הפאראסימפטטית במערכת העצבים האוטונומית ובעקבותיה עלייה בטמפרטורה ההיקפית.

מדידה ופיתוח מודעות לתהליך זה מאפשרת למתאמנים לשנותו ע"י חימום הפריפריה של הגוף ובכך לחולל תהליך של יציאה מ"מערבולת" מחשבתית שלילית ומעבר למצב מנטלי המאפשר תחושת בטחון והתנהלות מתוך בחירה ולא מתוך הרגלי חשיבה אוטומטים קיימים.

מדד הטמפרטורה הוא **כלי טיפולי ממדרגה ראשונה** המאפשר למטופל להתחבר באופן מוחשי במיוחד אל עולם בו יש מובן לתחושות המלוות גירויים אלה ולעולם הוויסות והגמישות הפסיכולוגית. זהו מדד הטומן בחובו יתרון, בכך שהוא אינטואיטיבי ותואם את התחושות הסובייקטיביות של השינוי בחום הגוף, ומאפשר ההבנה של תופעות של **עוררות עצבית סימפטטית ופאראסימפטטית**. בדינמיקה בין המטפל והמטופל הוא יכול להוות כלי יעיל ביותר לתקשורת תוך פיתוח שפה משותפת של וויסות מתוך המרכיב הגופני. בנוסף מהווה הבנה זו מרכיב פסיכוינוכי ההכרחי כל כך בטיפול פסיכולוגי.



- Bradley, L.A., Young, I.D., Anderson, K.O., Turner, R.A., Agudelo, C.A., McDaniel, I.K., et al. (1987). Effects of psychological therapy on pain behavior of rheumatoid arthritis patients. Treatment outcome and six-month followup. *Arthritis and Rheumatism*, 30(1), 1105-1114.
- Fahrion, S.L., Norris, P.A., Green, A.M., Green, E.E., & Snarr, C. (1986). Biobehavioral treatment of essential hypertension: A group outcome study. *Biofeedback and Self-Regulation*, 11(4), 257-277.
- Freedman, R.R., Sabharwal, S.C., Ianni, P., Desai, N., Wening, P., & Mayes, M. (1988). Non-neural beta-adrenergic vasodilating mechanism in temperature biofeedback. *Psychosomatic Medicine*, 50(4), 394-401.
- Freedman, R.R. (1991). Physiological mechanisms of temperature biofeedback. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 16(2), 95-115.
- Graul, M., Stanculescu, A., Peper, E., Johansen, K.L., & Doyle, J.W. (2004). Possible treatment of diabetic ulcer for a kidney dialysis patient: A case report. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 29(4), 299.
- Green, E.E., & Green, A.M. (1977). *Beyond Biofeedback*. New York: Delacorte.
- Herman, C., & Blanchard, E.B. (2002). Biofeedback in the treatment of headache and other childhood pain. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 27(2), 143-162.
- Luthe, W., & Schultz, J.H. (1969). *Autogenic Therapy: Vol. I. Autogenic Methods*. New York: Grune and Stratton.
- McGrady, A. (1994). Effects of group relaxation training and thermal biofeedback on blood pressure and related physiological and psychological variables in essential hypertension. *Biofeedback and Self-Regulation*, 19, 51-66.
- Palmer, S., Tibbetts, V., & Peper, E. (1991). The effects of self-willed unilateral vasodilation on the healing rates of bilateral wounds. *Biofeedback and Self-Regulation*, 16(3), 313.
- Peper, E., & Gibney, K.H. (2003). A teaching strategy for successful hand warming. *Somatics*, 14(1), 26-30.
- Peper, E., & Grossman, E. (1979). Thermal biofeedback training in children with headache. In: Peper, E., Ancoli, S., & Quinn, M. *Mind/Body Integration: Essential Readings in Biofeedback*. New York: Plenum.
- Rice, B., Kalker, A.J., Schindler, J.V., & Dixon, R.M. (2001). Effect of biofeedback-assisted relaxation training on foot ulcer healing. *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 91(3), 132-141.
- Rose, G.D., & Carlson, J.G. (1987). Behavioral treatment of Raynaud's disease: Review. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 12(4), 257-272.
- Sargent, J., Walters, E.D., & Green, E.E. (1973). Psychosomatic self-regulation of migraine headaches. *Seminars in Psychiatry*, 5(4), 415-428.
- Sedlacek, K., & Taub, E. (1996). Biofeedback treatment of Raynaud's Disease. *Professional Psychology: Research and Practice*, 27(6), 548-553.
- Stroebel, C.F. (1982). *QR: The Quieting Reflex*. New York: Putman.
- Surwit, R.W., Pilon, R.N., & Fenton, C.H. (1978). Behavioral treatments of Raynaud's disease. *Journal of Behavioral Medicine*, 1(3), 323-335.
- Taub, E. & School, P.J. (1978). Some methodological considerations in thermal biofeedback training. *Behavior Research Methods & Instrumentation*, 10(5), 617-622.
- Tibbetts, V., Charbonneau, J., & Peper, E. (1987). Adjunctive strategies to enhance peripheral warming: Successful clinical techniques. *Biofeedback and Self-Regulation*, 12(4), 313-321.
- Weaver, M.T., & McGrady, A. (1995). A provisional model to predict blood pressure response to biofeedback-assisted relaxation. *Biofeedback and Self-Regulation*, 20(3), 229-240.
- Yucha, C., & Gilbert, C. (2009). *Evidence-Based Practice in Biofeedback and Neurofeedback*. Wheat Ridge, CO: Association for Applied Psychophysiology and Biofeedback.