

הגיליון הנוכחי מוקדש לנושא הלב והמערכת האוטונומית וחשיבותם בפיזיותרפיה. אני מקווה שבעקבותיו נפרסם גיליונות נוספים שיוקדשו לנושא ייחודי. תודתי לד"ר מיכל כץ-לוירר על ש'הרימה את הכפפה' וליקטה את המאמרים לגיליון מיוחד זה.

ד"ר תמר יעקב עורכת ראשית

איפה הלב בטיפול שלנו? המערכת האוטונומית לבבית בטיפולי הפיזיותרפיה

עורכת אורחת: ד"ר מיכל כץ-לוירר
ראש החוג לפיזיותרפיה, אוניברסיטת תל אביב

שלום לכולם,

המרכזית. למשל, התפקוד הראשוני של המערכת הקרדיו-וסקולרית הוא לשמר לחץ דם עורקי מיטבי כדי לספק זרימת דם מספקת למוח ולאיברים פנימיים אחרים. לחץ הדם ופיזור זרימת הדם בגוף מתוכננים בדיוק רב על-ידי מערכת מורכבת הכוללת את הבארורספטורים העורקיים. אלה חשים שינויי לחץ דרך חיישניי מתיחה, ובעת עליית המתח הם שולחים איתותים למוח. המוח מוביל לרפלקס הורדת קצב הלב, הורדת כיווציות שריר הלב והפחתת תנגודת כלי הדם דרך הפעלה פרה-סימפתטית ואינהיביציה סימפתטית. תהליך הפוך מתרחש בעת ירידת מתח בחיישנים.

אנו מעוניינים לאמוד את היכולת הזו של "הסתגלות גמישה", ולזהות מצבים שבהם המערכת מאבדת את גמישותה. מדד שונות קצב הלב עשוי לשמש לשם כך שכן הוא מספק מידע על מערכת ההיזון החוזר והאינטגרציה בין המערכת המרכזית ובין המערכת האוטונומית. אף על פי שקיימים מגוון גורמים הקובעים את תפקודי הלב, למשל את תפקוד קצב הלב, המערכת האוטונומית היא הבולטת והחשובה מכולם. עלייה יחסית בפעילות הסימפתטית קשורה בעלייה בקצב הלב; עלייה יחסית בפעילות הפרה-סימפתטית קשורה בירידה בקצב הלב. לפיכך, עלייה יחסית בפעילות הסימפתטית קשורה למשכי זמן קצרים יותר בין פעימות הלב, ועלייה בפעילות הפרה-סימפתטית קשורה למשכי זמן ארוכים יותר בין פעימות הלב.

מהירות התגובה הסימפתטית אטית יחסית, נמדדת ביחידות של שנייה, אך ממושכת, זאת בעוד מהירות התגובה של

בחוברת זו אנו מציגים מערכת נסתרת מעט - מערכת הבקרה האוטונומית של הלב, בדגש למערכת בקרת קצב הלב. נתמקד בין היתר במגוון שימושי של מדד שונות קצב הלב, מדד המבוסס על רצף של יחידות זמן שבין פעימות הלב. מדד שונות קצב הלב הינו מד להסתגלות. כולנו יודעים שהאופן שבו כל אחד מאתנו מסתגל לאתגרי הסביבה, מעוצב ומושפע על-ידי מקורות רבים: פיזיולוגיים, התנהגותיים, רגשיים, קוגניטיביים, חברתיים וסביבתיים. למרות מגוון המקורות, או אולי דווקא בגלל המגוון, המדד להצלחת ההסתגלות לסביבה מבטא את מידת הגמישות בהתמודדות עם דרישות שונות ומשתנות. באופן כללי, ניתן לומר שגמישות זו היא "בריאות". ירידה בגמישות זו או חוסר גמישות מלמדים על מצב של "מחלה".

חוקרים זיהו בתוך מערכת העצבים המרכזית רשת של יחידות תפקודיות התומכות בהתנהגות גמישה ומכוונת-מטרה. היחידות התפקודיות האלה הן מערכת תיאום ופיקוח פנימית המאפשרת למוח לשלוט על המערכת הוויסרומוטורית, הנורואנדוקרינית ועל תגובות התנהגותיות הנדרשות כדי לקיים התנהגות מסתגלת מכוונת-מטרה (כלומר בריאות). בהיבט המבני, המערכת כוללת מבנים מוחיים רבים, וביניהם אזורים בקליפת המוח, במוח הביניים ובגזע המוח.

הפלט העיקרי של הרשת המרכזית מתווך דרך ה - stellate ganglia ועצב הוואגוס אל ה - sinoatrial node ויוצר את ההשתנות האופיינית של קצב הלב. נוסף על כך, מידע תחושי המתקבל ממערכת הלב וכלי הדם חוזר לרשת

אנו מקווים שתיהנו ומברכים על כל שאלה שתפנו אלינו.

גלעד שורק giladsork@gmail.com

נועה רפאלי-באר raphaelybeer@gmail.com

טלי עמיחי taly.amichai@gmail.com

גדי ברטור bargad@hotmail.com

שרה פלג sharap@reuth.org.il

מיכל כץ-לוייר michalkz@post.tau.ac.il

המערכת הפרה-סימפטטית מהירה, נמדדת ביחידות של אלפית השנייה, אך חולפת במהרה. לפיכך, רק המערכת הפרה-סימפטטית מסוגלת להביא לשינוי מהיר במשך הזמן בין פעימה לפעימה, על כן, "הסתגלות גמישה" מוערכת פעמים רבות על-ידי התפקוד הפרה-סימפטטי.

אז איך ניתן לכמת את ההשתנות הזו בקצב הלב? (או, מילון מושגים למדדי התוצאה במחקרים השונים). ראשית, "השתנות" משמעה: "שונות". השונות ברצף של יחידות הזמן שבין פעימות לב. המדד המקובל לשונות הוא סטיית התקן (שורש השונות) של יחידות הזמן הללו (SDNN) או מדד ה- $\text{root mean square of successive differences}$ (RMSSD). המדד הזה מציג את ההשתנות בין כל שתי פעימות סמוכות. קיימים מדדים נוספים הנסמכים על ניתוח תדרים, ומציגים את ארבע רצועות התדרים. במאמרים שלהלן נזכרים שנים - התדר הגבוה (HF) (0.15-0.4 הרץ), המציג את פעילות המערכת הפרה-סימפטטית, והתדר הנמוך (LF) (0.04-0.15 הרץ), המציג את שתי הזרועות האוטונומיות. בנוסף מוצג מדד יחס התדרים הנמוך/גבוה (H/L).

ומה בחוברת?

גלעד שורק וחב' עוסקים בתגובה האוטונומית הלבבית לתרגול נמרץ (לגפה עליונה) אצל ילדים עם שיתוק מוחין בדגם תפקודי של המיפלגיה.

נועה רפאלי-באר וחב' מתארים את התהליך והתוצאות של תיקוף של כלי פשוט להערכת שונות קצב הלב.

פולינה גינזבורג וחב' עוסקים בתגובה המידית של נשימה קצובה על קצב הלב אצל אנשים לאחר אירוע מוחי.

טלי עמיחי וחב' מציגים שלושה תיאורי מקרים של ילדים עם שיתוק מוחין הנבדלים זה מזה ביכולת תפקודם המוטורי. עמיחי בוחנת את התגובה האוטונומית למבחן מאמץ תת-מרבי ואת תגובת מערכת הבקרה להפסקת המאמץ אצל ילדים אלו.

גדי ברטור ושרה פלג סוקרים מצבים שונים שבהם המערכת האוטונומית הלבבית משתלבת בטיפולי הפיזיותרפיה.