

Neurofeedback Training Induces Changes in White and Gray Matter

J.Ghaziri, A. Tucholka², V. Larue, M. Blanchette-Sylvestre, G. Reyrburn, G. Gilbert, J. Levesque, and M. Beauregard. *Clinical EEG and Neuroscience*, March 2013

נירופידבק משנה את נפח החומר הלבן והאפור במוח!

(המחקר והעריכה העברית מובאים באדיבותה של ד"ר ענת ברנע)

קבוצת חוקרים מאוניברסיטת מונטריאול שבקנדה וקליבלנד אוהיו הצליחו להדגים פעם ראשונה מזה חמישים שנה, מאז שהתחיל המחקר המדעי המסודר על נירופידבק, להראות שאימוני נירופידבק אכן משנים את המוח, ומעבר לעובדה שהאימונים הללו משפרים קשב וזכרון הם גורמים לעלייה בנפח החומר הלבן והאפור במוח.

כבר ידוע והודגם שאימונים קוגניטיביים ממושכים למשל לשיפור הקשב והזכרון יכולים לגרום להעלאת נפח החומר הלבן והאפור במוחם של המתאמנים במערכות מוחיות שקשורות לקשב וזכרון.

יותר מזה מחקר אחר שבדק בוגרים צעירים, חלקם התחילו לימודים באוניברסיטה וחלקם לא היו סטודנטים, הראה שאחרי שבועיים בלבד של לימודים במכללה נמדדה עליה בנפח של החומר האפור רק אצל אותם צעירים שבילו שבועיים בלבד בלימודים, ולא אצל בני גילם שלא למדו, כלומר לא הזמן שעבר בין שתי המדידות אלא הלימודים גרמו לשינוי. המדידות של החומר הלבן או האפור נעשה באמצעות מכשיר שבנוי על הדמיית MRI ונקרא DTI (diffusion tensor imaging) שיכול לעקוב אחר אקסונים של תאי עצב במוח.

בעבודות לא מעטות אחרות נמצא שאימוני נירופידבק יכולים לשפר קשב אצל ילדים עם הפרעת קשב וריכוז (ADHD) וזאת בבדיקות התנהגותיות שעוקבות אחר זמן התגובה והדיוק במבחני קשב ממושכים (למשל TOVA או IVA). עד למחקר הנוכחי איש לא בדק שינויים שאולי מתרחשים בחומר האפור או הלבן של תאי עצב בעקבות אימוני נירופידבק.

מערך המחקר: קבוצת החוקרים הקנדית לקחה שלושים סטודנטים בני 22 בממוצע וחילקה אותם לשלוש קבוצות: 1. קבוצה שעושה אימוני נירופידבק תוך כדי קבלת משוב על הפעילות המוחית אמיתית שלהם, כלומר כל פעם שהצליחו להעלות את עוצמת האמפליטודה של תדר ביתא (15-18 הרץ) באלקטרודות שהושמו על ראשם הם קיבלו משוב חיובי בצורה של משחק שהתקדם והם צברו נקודות. 2. קבוצה ששמו על ראשם אלקטרודות בדיוק באותו מערך כמו לקבוצת הניסוי רק שהפידבק הם קיבלו היה לא שלהם אלא של הקבוצה הראשונה שעשתה את אותו אימון, משוב "שיקרי" (SHAM) וזאת כמובן מבלי שידעו על כך. האלקטרודות עבור שתי הקבוצות הושמו רק בצד ימין. כל שאר המערך הניסויי היה זהה בין שתי הקבוצות: לצדו של כל מתאמן ישב מאמן שעודד אותו לבצע הכי טוב שהוא יכול, וכל זאת למשך 40 מפגשים בני חצי שעה, שלוש פעמים בשבוע. 3. קבוצה שלא עשתה אימון ורק עשתה את הבדיקות של לפני

ואחרי תקופת הניסוי וזאת בכדי לשלול אפשרות של שינוי כתוצאה מהזמן שעבר. תקופת הניסוי נמשכה 13.5 שבועות. כל שלוש הקבוצות עברו בדיקות הדמיה DTI שבוע לפני התחלת תקופת הניסוי ושבוע לאחר אותה תקופה. כל הקבוצות עברו גם מבחני קשב ממושך IVA.

התוצאות הראו שיפור במבחני הקשב עבור שתי הקבוצות שהונחו על ראשם אלקטרודות וקיבלו עידוד להתרכז ולהעלות את העצמה של תדר ביתא (נכון שקבוצה אחת קבלה משוב "שקרי" אבל עדיין כל מתאמן בקבוצה ישב 13.5 שעות מול המחשב וניסה והשתדל וקיבל חיזוק ממאמן שישב על ידו).

בקבוצה השלישית לא נצפה שום שינוי במבחן הקשב. המסקנה המתבקשת מהחלק הזה שאפשר לגרום לשיפור במבחן קשב גם אם סתם יושבים מול מחשב ומשתדלים מאד מאד להתרכז, גם אם האלקטרודות נפלו ולא משדרות את הפידבק האמיתי מראשו של הנבדק.

בבדיקות הדמיה שנעשו וכללו בדיקות נפח של מבנים מוחיים זעירים, שמעידים על עובי המיילין (החומר הלבן) או על עובי החומר האפור- נמצא שרק בקרב הקבוצה שעשתה אימוני נירופידבק אמיתיים, חלה עלייה בנפח של תאי העצב. השינויים בנפח אזורי המוח נצפו בעיקר בהמיספירה הימנית באזורים שידועים כקשורים למסלולי קשב ממושך, ובמידה כלשהי גם באזורים מקבילים להם בהמיספירה השמאלית ובחלק של הקורפוס קאלוסום שמחבר את שתי ההמיספירות באזורים אחוריים (splenium) למעשה, גם בקבוצת הSHAM נצפו שינויים באזורים אלו הקשורים לקשב, אולם השינויים בקרב קבוצה זו היו הרבה פחות בולטים.

לסיכום הודגם כאן לראשונה במחקרי הדמיה ונירופידבק, שאימוני נירופידבק שבהם מתאמנים להעלות עוצמתם של תדרי ביתא, יכולים לגרום לעלייה בנפחם של מבנים מוחיים הקשורים בקשב חזותי. העלייה הזאת בנפח החומר הלבן והאפור קשורה בפלסטיות המוחית כלומר בהגדלת כמות הסינפסות, ועל ידי כך מתחולל שיפור ביכולות קוגניטיביות ספציפיות.

ערכה וביארה ד"ר ענת ברנע
(ביוקשב, www.biokeshev.com)