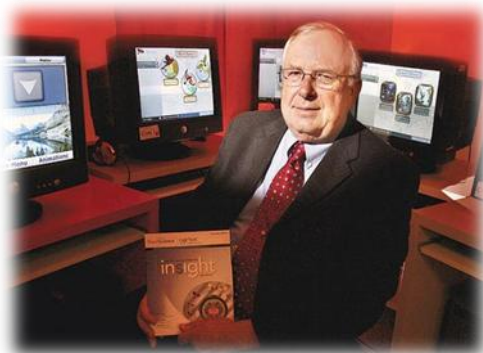


פרופ' מרזניץ', מבכירי חוקרי המוח: "המוח לא חייב להזדקן" / כתבתה של גלי וינרב



תרופות? "המוח אינו מרק שחסר לו תבלין". התעמלות? "לא משפרים את המוח ע"י ריצה". מחלות נפש? "לא בלתי הפיך" ■ פרופ' מרזניץ' רוצה שנבין שהמוח שלנו לא חייב להזדקן. הוא גמיש ומסוגל ללמוד ולהשתנות

בכל גיל ובכל שלב ■ 05/01/2012

יום אחד זה מתחיל: שכחתם איך אומרים באנגלית "אבטיח". הנה זה הגיע, אתם אומרים לעצמכם, ההזדקנות הבלתי נמנעת של המוח. בקרוב אשכח מילים נוספות, הפעם בעברית, החשיבה שלי תהיה חדה פחות, השמיעה תיחלש, הראייה תיטשטש. מכאן החץ מראה כיוון אחד, למטה. "כל זה אכן עלול לקרות, אבל הוא לא חייב לקרות", כך פרופ' מייקל מרזניץ', מבכירי חוקרי המוח בעולם בתחום הנזיר-פלסטיות - המוח הגמיש.

אם עד היום ראינו את המוח, כמו גוף האדם, כמכונה שעתידיה להתבלות עם השנים, טענתו של מרזניץ' היא שהמוח אינו מתקבע לעולם, ואם מאמנים אותו נכון, גם מהבלאי אפשר לשכוח: למוח יש יכולות ללמוד ולהשתנות בכל גיל ובכל שלב של החיים. "אני יכול עכשיו, בתהליך של אימון לא ארוך, להרוס לך את היכולת להבין מה אני אומר. אני יכול, תוך זמן לא רב, בסדרה של תרגילים פשוטים, להרוס לך את היכולת להשתמש ביד. את תשתמשי בה כמו טפר של חיה."

ואם אפשר להרוס, אז אפשר גם ליצור?

"בהחלט. מה שחשוב לדעת הוא שהמוח הוא מכונה שמצויה בממשק עם סביבתה, והיא תתפתח בהתאם לקלט שיכנס אליה. זו נקודת המפתח. בגיל בוגר אנשים מפסיקים ללמוד יכולות. אדם ילמד אולי מידע חדש, אבל המוח רוצה שתתמחה בתחומים החדשים לך לגמרי."

מה זה אומר בפועל?

"נניח שאת משחקת גולף. עכשיו תלמדי גם טניס או סריגה."

וזה מה שימנע מהמוח מלהתבלות, סריגה?

"המוח צריך שכל הזמן נרכוש יכולות חדשות, אבל גם שהן יהיו חשובות לנו. את צריכה לא רק ללמוד לסרוג - את צריכה לשאוף באמת ובתמים להיות הסורגת הטובה ביותר שאת יכולה להיות. להתמקצע בזה."

אחרת, הוא מסביר, אנחנו עלולים להיתקע בשלב "הלימוד המתאמץ", שבו הניסיון להתמודד עם המשימה מציף את המוח, אך לא להגיע לשלב ה"יכולת המעודנת", שבה באמת נוצרים קשרים יותר חזקים, מהירים ומדויקים.

"דבר נוסף שצריך לעשות", כך מרזניץ, "הוא קצת לחוות את העולם כילד שוב. לצערנו, אנחנו מכירים כל-כך טוב את העולם סביבנו, שאנחנו יכולים להתמודד איתו גם מתוך חלום בהקיץ."

וזה לא טוב?

"לא. המוח שלנו נולד להתמודד עם סביבה מאתגרת יותר. לא היינו אמורים ללכת על מדרכה ישרה, אלא על קרקע לא אחידה, שבה עם כל צעד לא נכון, עלולים ליפול. כאשר אנחנו פועלים כמו על אוטומט, שעות ארוכות בלי קשב משמעותי למה שקורה מחוץ לו, כי כנראה שלא יקפוץ עליך נמר כשאת הולכת ברחוב, אנחנו מזניחים את היכולת שלנו לקלוט. וכבר הבנו מה קורה אז: הקלט נהיה מטושטש, וכתוצאה מכך הוא גם מיוצג באופן מטושטש במוח. הקשרים הופכים פחות מאורגנים, והתוצאה היא המוח הזקן."

איך מתרגמים את זה למעשים?

"אחד הדברים הפשוטים שאני מציע הוא - צאו החוצה כעת ונסו להיזכר בפרטי הנסיעה שלכם לעבודה. מה אתם זוכרים מהדרך? ברור שכלום. אז בפעם הבאה שאתם נוסעים, נסו ללמוד את הדרך כך שתוכלו עם הגעתכם לזכור את הפרטים.

"מחברתיים, נסו לראות מה השתנה בדרך לעומת אתמול. חדדו את החושים בכך שתאותו למוח שהם חשובים לכם. אם אתם עושים ספורט, שימו לב לעולם סביבכם כשאתם עושים זאת, ותמיד חשפו את ההפתעות. אם תחפשו אותן, תגלו שהן נמצאות בכל מקום. המוח שלכם צריך הפתעות. הוא צמא להן."

אלמנט נוסף של המוח שאנחנו לא נוטים לתרגל, כך מרזניץ, הוא יכולות חברתיות. רובנו חיים מול סט קבוע של חברים, קולגות ומוקדני שירות, שאיתם אנחנו מתנהלים בטקסים פחות או יותר מוגדרים מראש. אלא שדווקא אימון בתהליכים חברתיים, הוא חיוני לשכלול של אזורים חושבים במוח.

"הלימוד הכי מורכב שלנו הוא לימוד חברתי. כל אחד צריך התעמלות חברתית. הימנעות מהעולם היא רעילה ביותר למוח. חפשו את ההנאה מהחיים החברתיים. חפשו אינטראקציות חברתיות חיוביות."

אם אעשה את זה, ארגיש צעירה יותר?

"תוך חצי שנה עד שנה תהיי אדם חדש לגמרי."

בחזרה אל גיל הנעורים

מרזניץ 'הגיע במקור מהזרם המרכזי של חקר המוח, ודי במהרה זיהה סימנים של גמישות. כמו רוב החוקרים הבולטים בתחום, גם מאמרים שלו נפסלו לפרסום בנימוקים לא מאוד מדעיים, דוגמת "זה לא יכול להיות". רק הנחישות שלו גרמה בסופו של דבר להצטברות של גוף נתונים מספיק כדי שכבר לא ניתן יהיה להתעלם ממנו.

"ראינו, למשל, שכשמאמנים קופים להשיג מטרה מסוימת, מתרחש שינוי במוח שלהם", הוא אומר. "הקוף עובר את תהליך הלמידה במשך זמן-מה, ובדיוק בזמן שבו מתרחשת הקפיצה ביכולת, רואים גם שינוי במוח. זה גרם לנו להבין שכל מה שאנחנו לומדים, גם בגילאים מבוגרים, יכול לגרום לשינויים משמעותיים במוח, ושהרי אנחנו יכולים ללמוד בכל גיל."

בכל גיל?

"כן, הבנו את זה בהדרגה. השוויון חיות צעירות לחיות זקנות בכל המדדים: כימיה, רצפטורים, מבנה העצבים, מבנה המוח, מבנה הכימיה בגוף ומה היכולות. ואכן, כמו שהחוקרים הקודמים אמרו, הכול היה שונה לגמרי. כל דבר פיזי, כימי, מבני. קחי מוח צעיר ומבוגר, ולא תוכלי לטעות ביניהם." אז אמרנו, מה יקרה אם נלמד את המבוגרים כמה יכולות חדשות. והרי זה פלא, ראינו שלפחות אצל חיות, הכול הפיך. לא היה אפילו אספקט אחד כימי או פיזי שלא ניתן היה להפוך באמצעות אימון בלבד."

אתה אומר בעצם שההזדקנות היא דבר הפיך?

"אני אומר שהחזרנו תהליכים לקדמותם. לא הכול, אבל המון. זה דרש אימון אינטנסיבי, אך החיות חזרו לתפקוד ממש כמו בגיל הנעורים. מדוע אנחנו מזדקנים בעצם? בגלל הרעש העצבי מהחושים הפחות חדים שלנו, ומשום שאנחנו לא נמצאים בתהליך לימוד מתמשך. לכן אנחנו לא מתחזקים קשרים חדשים בין עצבי המוח, והקשרים הקיימים הולכים ונחלשים."

מבלי להעמיס יתר על המידה במונחים מדעיים, ההסבר של מרזניץ' הוא כזה: לימוד מתבטא במוח באמצעות שינוי של הקשרים בין תאי העצב. כשאנחנו לומדים משימה חדשה, הדבר נעשה בכמה שלבים. תחילה, אנחנו משתמשים בכמות אדירה של תאי עצב (נוירונים) כדי ללמוד אותה. אם נביט במוח בשלב הזה, דרך מכשירי הדמיה, נראה כי המשימה גורמת להמון פעילות בשטח גדול של המוח. לאחר זמן-מה של פעילות מרובה כזו, שמערבת חלקים נרחבים של המוח, יש רגיעה. תאי העצב שמשמשים לביצוע המשימה נקשרים זה לזה בצורה מדויקת ויעילה יותר. כעת יש אזור קטן במוח שהפך מומחה לאותה הפעילות, בזכות קשרים מדויקים שנוצרו בין התאים. אם נביט באותו זמן על אותו אדם מבחוץ, נראה אותו מתאמץ פחות על המשימה, ועושה אותה באופן יותר אוטומטי. אם זו משימה פיזית, נראה בתנועות שלו יותר עדינות ודיוק.

בשלב הבא, מתרחש שינוי נוסף. כעת, ככל שמאמנים את אותה מערכת מומחה במוח, תאי העצב, כל תא ותא, מתחילים בעצמם לפעול מהר יותר והמידע בין התאים עובר מהר יותר ומדויק יותר. ככל שהפעילות הזו של תאי העצב מהירה יותר, כך ניתן לקלוט יותר מידע וגם להגיב יותר מהר. תגובה מהירה של תאי העצב, נמצאת במתאם גבוה עם אינטליגנציה, וכך, לאחר שהמשימה נלמדה היטב, מעט תאי עצב עובדים בסנכרון מושלם, מהר וביעילות, ולא יוצרים רעש סביבתי בתוך המוח. התוצאה היא שהם גם לא מפריעים לפעולה של יכולות אחרות.

כשאנחנו מזדקנים, מתרחשים שני דברים בו-זמנית. האחד הוא שהקלט החושי שלנו מתחיל להיות רועש יותר. אנחנו רואים יותר מטושטש, שומעים פחות טוב ולכן קולטים סימנים רועשים יותר, שמבלבלים את המערכת. הדבר השני הוא שאנחנו מפסיקים ללמוד יכולות חדשות. התהליך הזה של הצפת המוח בפעילות, ואחר כך העידון שלה, מפסיק להתרחש. התוצאה היא ההפך מתהליך של לימוד: הרעש שמגיע מהחושים הופך לרעש בתוך המערכת, והקשרים בין הנוירונים הופכים מדויקים פחות.

תרופות זה לא הפתרון

נוירולוגים מאסכולת המוח הגמיש מראים זה כמה עשורים שהמוח של האדם ושל החיה יודע לעשות דברים מדהימים. אם תיחתך אצבע, למשל, המוח ישנה את המפה המנטלית של הגוף כך שתיוצג בו יד עם ארבע אצבעות. אחרי שבץ, המוח יכול להשתנות מהותית כדי להחזיר לאדם יכולות שאבדו. גם אם החלק האחראי לאותן יכולות לעולם לא ישתקם, חלקים אחרים ייקחו על עצמם את תפקידו, וכך אדם לאחר שבץ ישמע תוך שימוש באזור במוח שאמור להיות אחראי על הראייה.

אם מחברים למוח מערכת של אלקטרודות שמייצגות חשמלית צלילים בעולם האמיתי, מעין "אוזן אלקטרונית", המוח יכול ללמוד בהדרגה להבין את הסימנים האלקטרוניים ולהתייחס אליהם כמו אל צליל, על אף שהם לא ממש דומים לצליל ואפילו אם לאותו אדם מעולם לא היה חוש שמיעה. עיוורים יכולים לבנות במוחם מפה של ייצוג מרחבי מצוין של החדר שבו הם נמצאים, עד רמת זיהוי פנים של בני אדם, באמצעות תמונה המוקרנת להם בצורה של טעמים שונים על הלשון.

כשמרזניץ לימד את בעלי החיים להיות קשובים יותר לסביבתם או ללמוד יכולות חדשות על מנת לזכות בפרס, הוא ראה שגם בקרב בעלי החיים המבוגרים יותר ניתן לפתח מחדש קשרים מסונכרנים, מדויקים ומהירים. כדי לחזק את התיאוריה, הוא הראה גם את ההפך: בדקנו מה יקרה אם נציג לחיות בשיא נעוריהן גירויים פחות מדויקים. ובכן, אחרי כמה שבועות, המוח שלהם נראה כמו מוח מבוגר. "אני מבינה שאם אני רוצה מוח עם תוחלת חיים ארוכה, כדאי שאקנה סוף-סוף משקפיים.

"הכיוון הוא בהחלט נכון. ככל שהמוח מקבל מידע מדויק יותר, כך קל לו יותר לבנות מערכת עצבים לא רועשת. אבל השאלה היא לא רק איזה מידע המוח מקבל, אלא גם מה עושים איתו."

מה לגבי התעמלות ותזונה? התפיסה של מוח בריא בגוף בריא?

"זה פשוט טיפשי. אם לא תתעמל ולא תאכל נכון באופן קיצוני, אולי המוח ייפגע קלות. אבל לשפר את המוח על-ידי ריצה? אתה משפר את המוח על-ידי שימוש במוח. לא תשפר שרירי בטן על-ידי שימוש במוח, וכך גם להפך. וכמו בהתעמלות פיזית, כך גם במוח, מי שמשתמש בו בחיים האמיתיים, לא חייב חדר כושר."

ותרופות או תוספי מזון?

"זו צורה מאוד משונה להסתכל על המוח. זה ילדותי אפילו. המוח אינו מרק שחסר לו תבלין. זו מכונה מאור מורכבת, שפעילותה משתבשת אם היא סוטה לכיוון הלא נכון. תוסף יעזור רק אם הוא ממש חסר אצלך, וזה נדיר."

מרזניץ מדמה את המוח למחשב. "כשאנחנו מתעמלים או נוטלים תרופות, אנחנו מנסים לשפר את הביצועים של המחשב על-ידי קירור החדר או החלפת המאוורר", הוא מספק מטאפורה. "זה נכון רק אם הסיבה שהמחשב לא פועל היא אכן כי הוא התחמם מדי, אולם ברוב הפעמים הבעיה היא של תוכנה. אנחנו צריכים לשנות את מה שמתוכנת על המחשב כדי לשפר את פעילותו.

"כך, פעילות פיזית ותרופות משולות לתחזוקת החומרה של המחשב כדי שלא יקרוס, אבל זה לא יעזור לכך שהוא ספג עם השנים וירוסים או שעדיין מותקנות עליו תוכנות ישנות. צריך לתכנת את המוח מחדש. הדרך היחידה לתכנת מוח מחדש, היא באמצעות הקלט שהוא מקבל מהעולם החיצון - באמצעות חישה ולימוד."

"תמיד יש דרך"

אמנם גמישות המוח היא היום תזה מקובלת בעולם הנורולוגיה, אבל זה לא מונע מבני האדם לנהוג על-פי המדע הישן - ולהאמין שהיכולות, שהאופי ושאר הפרעות הנפשיות שרכשנו עד גיל 30, חלק בלתי נפרד מחיינו לנצח. אנחנו מתכנסים בהדרגה לתוך אזור נוחות שבו אנחנו יחסית לא מאותגרים, וחושבים שטוב לנו שם. אנחנו מקבלים בהכנעה את ההתנוונות של המוח כאילו היא חלק בלתי נמנע מההתבלות של המכונה הגופנית, ולתופעה הנפוצה של התדרדרות קוגניטיבית בגוף יחסית בריא, אנחנו קוראים "מחלה."

"התפיסה של המוח המתקבע בגיל מסוים, נולדה עם התפתחות אמצעי ההדמיה החזותיים, בשנות ה-70 וה-80", מסביר מרזניץ. "באמצעות מכשירי הדמיה אלה, ניתן היה לחזות במוח, וכך למדו החוקרים שני דברים מוטעים. האחד הוא שהם ראו שיכולות שונות מצויות במקומות שונים במוח. אצל רוב בני האדם, פחות או יותר אותו האזור במוח הופך פעיל יותר כשמדברים. אזורים דומים במוח אצל כל בני האדם הופכים פעילים כשאנחנו נעים. גם אצל חיות, היכולות מקוטלגות בערך כמו אזורים."

מדוע מדובר בטעות? כי עם הזמן גילו חוקרי גמישות המוח כי אמנם הכללים האלה נכונים בממוצע, אבל לעתים נדירות או בעת הצורך, אזורים שונים במוח יכולים לקחת על עצמם אחריות חדשה. "אזור הראייה" יכול לפתע להפוך לאזור תנועה, אם האחרון נהרס. מרזניץ' עצמו הראה כי לפעמים אזור המזוהה עם דיבור, מקבל גם קלט מחוש הרית. אזורים אחרים מעורבים גם בשמיעה וגם בראייה. האזורים הרבה פחות תחומים, והרבה יותר גמישים לשינוי מכפי שהיה נהוג לחשוב.

טעות נוספת שיצרו כלי ההדמיה, לפי מרזניץ', הייתה האמונה שהמוח מתקבע אחרי גיל הילדות. "ברזולוציה של המכשירים ההם, באמת לא היה שינוי משמעותי בחומרה של המוח מעבר לגיל הנעורים, בהתפתחות של האדם הרגיל", אומר מרזניץ'. "כך התבססה תפיסה חברתית שלפיה גם אופי של אנשים וגם יכולותיהם אינם משתנים אחרי שמסתיימת הילדות, אלא אם יש אסון קיצוני או שמגיעה ההתדרדרות הבלתי נמנעת של הזיקנה."

וזה לא נכון? אפשר לשנות דפוסי התנהגות שהתקבעו בילדות ולפתח יכולות בתחומים שבהם לא קיבלת גירויים בגיל מוקדם?

"אני חושב שהמוח גמיש גם אם ילד גדל בסביבה המאופיינת בשפה ענייה או בהזנחה או בהתעללות. לכל אדם יש היסטוריה, אבל אפשר לשנות את האופן שבו המוח מגיב אליה. מה אני צריך לעשות כדי לדחוף את המוח לכיוון מעצים? תמיד יש דרך. קריאה, התמכרות, ריכוז, כישורים חברתיים, פוסט טראומה - הכול הפיך."

להיות זהיר עם ילדים

מרזניץ', שמשמש מרצה באוניברסיטה של קליפורניה, מיישם את פעילותו בתחום המוח גם מעבר לאספקט התיאורטי. בעבר הוא פיתח שתל אלקטרוני שנועד להחליף אוזניים לא מתפקדות אצל ילדים. מרזניץ' שכלל חיישנים אלקטרוניים שהתממשקו לעצבי המוח באופן שיצר במוח צלילים, גם בהיעדר עצבי שמיעה מולדים.

הייתה זו הפעם הראשונה שבה תורגם קלט חיצוני באמצעות חיישנים מלאכותיים למסר במוח, מבלי שעבר דרך חוש מולד. הטכנולוגיה פותחה במסגרת האוניברסיטה ומוסחרה לחברת Advanced Bionics שהקים המיליארדר חובב ישראל אלפרד מאן. החברה נמכרה אחר כך לבוסטון סיינטיפיק, הוחזרה למאן ונמכרה שוב, תוך שמשקיעיה המקוריים בראשות מאן מגלגלים לכיסם מאות מיליוני דולרים. "אני לא התעסקתי עם כל הפן העסקי", מגיב מרזניץ'. "התעניינתי במחקר". מאוחר יותר, כשכבר גיבש את תפיסתו בעניין המוח הגמיש, היה בין המייסדים ומפתחי הטכנולוגיה של חברת Scientific Learning המפתחת תוכנות לשיפור יכולות שפה וקריאה אצל ילדים. החברה נסחרת בנאסד"ק לפי שווי של כ-50 מיליון דולרים ורשמה בשנה שעברה מכירות של כ-43 מיליון דולרים, בעיקר לבתי ספר.

היום מרזניץ' משקיע את זמנו בעיקר בחברת Posit Science שבה הוא משמש כסמנכ"ל הטכנולוגיה. זוהי חברה פרטית, ממומנת על-ידי הון סיכון, המפתחת אימונים לשיפור יכולות קוגניטיביות שונות ובעיקר קשב, זכירות ומהירות מחשבה. בין מוצרי החברה ישנו משחק לשיפור קוגניטיבי שמנוהל דרך רשת חברתית וכן משחק לשיפור כושר הנהיגה, לצד תוכנות אימון מוח קלאסיות יותר. גם אתם יכולים להתנסות במשחקים לדוגמה ולעשות מבחן כשירות מוחית באתר החברה.

מי שפגש ב Posit של מרזניץ' ויצר קשר עם חברות אמריקאיות בולטות נוספות בתחום מיפוי המוח הוא ד"ר איתן יודלביץ', מנכ"ל קרן בירד. "בארץ יש יכולות נדירות בתחום ההדמיה, ואני רואה לנגד עיני את יתרונות שילוב היכולות הללו בעולם השיקום, הטיפול בהפרעות נוירולוגיות, במחלות נפש וכן באימון המוח של האדם הבריא", הוא אומר (ראו גם במסגרת למטה).

מרזניץ', שאלה לסיכום, יכולים להיות סיכונים באימון התנהגותי שמשחק עם גמישות המוח?

"כדאי שמי שמתכנן את האימון יבין מה הוא עושה. יש אנשים שמפיצים בשוק תוכנות שאין מאחוריהן מחקר מבוסס, ובהן בהחלט יכולים לעשות שינויים שהם הרסניים. סיכון נוסף שעלה לדיון בין המומחים לתחום, הוא שאם נאמן את כולם אותו דבר, נהיה כולנו זהים, ואנחנו הרי מעוניינים באנושות מגוונת, ולא במוח חף מטעויות. כך שהמוצר חייב לבנות באופן שמשפר כל אחד כמו שהוא, ולא הופך אותו לאדם אחר. אני, למשל, ממש הייתי מודאג מזה כשייצרתי מוצר לילדים, מכך שאני עלול להרוס להם יכולות יצירתיות. עד היום לא ראיתי שזה מה שקורה, אבל צריך להיות נורא זהיר."

האנטומיה של מרזניץ' - מה הקשר בין המוח הגמיש לטיפול במחלות נפש

אחד התחומים שמרזניץ' מאמין שגישתו יכולה לשנות מן היסוד הוא הטיפול במחלות נפש. "הנוירולוגים מסתכלים על מצב המוח במחלות כמו דיכאון או אלצהיימר, ורואים מצד אחד גנים שמשתנים, ומצד שני מוח שיש לו דפוס מסוים", הוא מסביר. "נניח חדרים מוגדלים בסכיזופרניה. אז הם אומרים 'הגנים גורמים לשינוי במוח וזה גורם למחלה'." "ההשערה שלנו היא שמתרחש משהו אחר. הגנים גורמים לשינוי שטיבו אינו ברור, שמשפיע על האופן שבו אדם חווה את העולם, וזה משפיע על איך שהמוח מתארגן. השינוי במוח אינו הגורם למחלה, אלא התגובה למחלה. וכן, ברוב מחלות המוח - כנראה גם באלצהיימר, בפרקינסון ובדיכאון, הדפוסים האלה של המוח הם תוכנית ב' של המוח כשהוא לא מצליח להתמודד עם העולם כמו שהוא, והשאלה היא מהי הקטסטרופה - הגנטית או הסביבתית - שהביאה את המוח למקום הזה."



בוא נפשט את זה באמצעות דוגמה. "בואי ניקח למשל דוגמה תיאורטית של מחלה שבה הגנים גורמים לכך שהזיכרון לטווח קצר, הוא קצר מדי. כתוצאה מכך, המוח כל הזמן במצב שקשה לו לנבא מה יקרה הלאה. הוא כל הזמן מופתע. מצב כזה מוביל להפרשת יתר במוח של חומרים כמו נוירואפינפרין (חומר דומה לאדרנלין)

ודופמין. כשיש לך יותר מדי דופמין במוח, אתה מתחיל להזות. השינוי בגודל חדרי המוח, הדופמין המוגבר - אלה אכן מאפייני המחלה, אבל הם לא בהכרח הסיבה למחלה, אלא תוצאה של האינטראקציה הגרועה של המוח עם סביבתו. מה עושים היום? נותנים תרופות שמפחיתות את רמת הדופמין."

מה אתה מציע כחלופה?

"ללמד אנשים לשפר את הזיכרון שלהם כך שיהיה להם קל יותר להתמודד עם הקלט מהעולם, המוח שלהם יישטף בפחות דופמין והוא יוכל אולי אפילו לחזור מעט לקדמותו מבחינת המבנה האנטומי שלו. אני בעצם ממציא את הדוגמה הזו בעודנו מדברים. היא עוד לא מוכחת, אך היא מראה כיצד המחשבה על המוח הגמיש יכולה לשנות את האופן שבו מתמודדים עם מחלות נפש ומוח. נכון שיש לסכיזופרנים מבנה מוח אופייני, וזה הולך ומחריף, אבל זו כשלעצמה לא סיבה להתייאש ולהכריז על המחלה כבלתי הפיכה."

מוערך, אבל מגזים מה אומרים הקולגות על המוח הגמיש של מרזניץ'

פרופ' עידן שגב מהמרכז לנורולוגיה וחישוביות עצבית באוניברסיטה העברית בירושלים מסכים עם מרזניץ', שהמוח נותר גמיש גם בגיל מבוגר, אך טוען כי בכל זאת יש גם שינויים בלתי הפיכים עם הגיל. "אין שום ספק שאם אתה לא מאתר בזמן עין עצלה, אין שום אימון שאנחנו מכירים היום, שיכול להחזיר לאותו אדם את הראייה התלת ממדית", כך שגב. "זאת, למרות שמבחינה אנטומית העין פועלת מצוין, ורק הקשר בינה ובין המוח הוא הבעייתי. כמו כן, אם תוציא אדם מהג'ונגל לאחר שעשרים שנה הוא לא למד שפה, לא תוכל ללמד אותו שפה. אין מה לעשות."

אז איפה הגמישות?

"לעומת זאת, בזכות גמישות המוח אני יכול היום להפוך למנצח בתזמורת, אף שלא עסקתי בזה יום בחיי. אולי לא אהיה מנצח טוב, אבל אני יודע שאהיה מנצח סביר, אם אתרגל ברצינות את היכולת הזו. וזה נכון באופן כללי שתפיסה חדשה של הזדקנות המוח, עוזרת לנו לטפל באנשים ולשפר מאוד את התוצאות, לעומת מה שהיה נהוג בעבר. וזה הרי ברור, כי המוח שלנו הוא לא המוח של האדם לפני מאה שנה. אנחנו משתמשים במחשב ובסלולרי ונוהגים ברכב ללא קושי. כנראה שהמוח גמיש, אם הוא התאים לכל זה."

פרופ' ידין דודאי, ראש המחלקה לנורוביולוגיה במכון ויצמן, מוסיף: "אני מאוד מעריך את מרזניץ', עבודתו היא מצוינת, אבל אני חושב שהמסקנות שלו הן אופטימיות ועדיין דורשות הוכחה. איך לומר? הלוואי שיצדק. המוח הוא אכן יותר פלסטי ממה שאנחנו מעריכים. הסיפורים על השתקמות מפגיעה מוחית הם מדהימים. עם זאת, העדויות שניתן ליצור שינוי גדול אצל מבוגרים עם דמנציה או אצל חולים במחלות נפש ומוח באמצעות אימון בלבד - הן מצטברות, אבל עדיין לא חד-משמעיות. יש עדויות לכך שאימון עוזר, למשל, לאוטיזם, אך אולי לא לכל אחד בכל מקום על הספקטרום האוטיסטי, ואולי לא כטיפול יחיד."

דודאי אמנם נלהב מהמחקרים של מרזניץ', אך כמו שגב, גם הוא מבקש לשים להם גבולות. "יש דברים שעליהם אין חולקים. אחד הוא שבני אדם מתים בסוף וההתבגרות מביאה איתה שינויים בגוף שלא ניתן לעכב אותם יותר מדי, והמוח הוא אולי האיבר הכי רגיש לשינויים. השני הוא שיש מגבלות - ציפור

שיר לא תשיר את לה-טרוויאטה. אני לא אהיה טייס קרב. ההנחה שאין גבול ליכולות שלנו, היא הגזמה. זו פילוסופיה אמריקאית מאוד של בואו נשתלט על החיים בכוחנו ושכלנו ונתגבר על המוות, שלפעמים היא לדעתי אופטימית מדי, וגם מהולה לעתים קרובות באינטרס כלכלי."