

תיאוריית היד הנעלמה: מחקר חדש מציע הסבר לאופן שבו המוח מפצה על איבר חסר

חוקרים מישראל ומבריטניה בדקו מה מתרחש באזורים במוח המזוהים עם איבר זה או אחר, כשהאיבר עצמו אינו קיים. אחת החוקרות: מדהים לחשוב שאולי פירשנו לא נכון את צורת הארגון של המוח

עידו אפרתי 12.05.2017 06:00

מחקר חדש שנערך באנשים שנולדו ללא יד מציע תיאוריה חדשה לגבי האופן שבו המוח מפצה על איברים חסרים בגוף. המחקר, שפורסם לאחרונה בכתב העת *Current Biology* ונערך על ידי חוקרים ממכון ויצמן ברחובות ומהקולג' האוניברסיטאי בלונדון (UCL), מעלה את האפשרות כי המוח אינו מייצג את איברי הגוף, אלא את השימושים המעשיים שממלאים האיברים. מובילות המחקר, ד"ר תמר מייקין מ-UCL והדוקטורנטית אביטל חכמי מהמעבדה של פרופ' רפי מלאך (גם הוא מעורכי המחקר) ממכון ויצמן למדע, מעלות במחקרן את האפשרות כי המוח הוא איבר הרבה יותר פלסטי וסתגלני משנדמה. במסגרת המחקר ניסו החוקרות לבחון מה מתרחש באותם אזורי ייצוג במוח המזוהים עם איבר זה או אחר, כאשר האיבר עצמו אינו קיים. "הטענה המוכרת והוותיקה, שלפיה אנחנו מנצלים רק אחוז קטן מהמוח שלנו היא לא באמת נכונה", אומרת חכמי. מחקרים רבים שהתמקדו באזורי מוח "מובטלים" לכאורה (חלקי המוח הראייתיים בעיוורים, או השמיעתיים בחירשים) הראו שהמוח אינו מבזבז משאבים. לדברי חכמי, "אבל אצל אדם עיוור או חירש, למשל, מערכת שלמה לא מקבלת מידע. מה שמעניין באדם בלי יד הוא שלא כל המערכת המוטורית עוברת חסך. המערכת עובדת כרגיל, למעט החלק של היד, יש אזור ממוקד של מוח שעלול להיות מובטל ולא מערכת שלמה, וזה מה שהופך את המודל למעניין במיוחד. אם כך, אולי המשאבים של אזור היד יכולים להתחלק בין חלקים שונים של המערכת המוטורית. אבל מה הם הכללים שיקבעו איך המשאבים יתחלקו? אנחנו מציעות שהכלל הוא

פונקציונלי — איברי גוף שמפצים על היעדר היד, הם אלו שיהנו מהמשאבים של אזור היד החסרה במוח".

במשך שנים נטען, בין השאר בהתבסס על מחקרים שעסקו בקטועי גפיים, כי אל אותם אזורים "מובטלים" במוח מתרחשת "פלישה" של אזורי מוח סמוכים, שאחראים להפעלת איברים קיימים ומתפקדים.

את התיאוריה הזו ביקשו חכמי ומייקין להעמיד במבחן. לטענתן הגמישות ויכולת הפיצוי של המוח גדולה ומגוונת יותר. המחקר שלהן כלל קבוצה של 17 משתתפים שנולדו עם יד אחת (וכן קבוצת ביקורת של 24 משתתפים בעלי שתי ידיים). בשלב הראשון, על המשתתפים הוטלו משימות מוטוריות יומיומיות שונות: הם נתבקשו לקפל כביסה, לפתוח בקבוק מים, לפתוח שקית של חטיף, לעטוף מתנה, להוציא כסף מארנק, לדפדף בספר ולקפל מכתב ולהכניס אותו למעטפה. "ההיפותזה שלנו היתה שאם ההתנהלות הטבעית שלך מחייבת שתי ידיים, אבל יש לך רק יד אחת, המוח מוצא דרכים לפצות על כך ומסייע לך לבצע את המשימות הללו, כנראה באמצעות המשאבים של אזור היד החסרה", מסבירה חכמי. המשימות שבוצעו צולמו והוצגו לשני צופים בלתי תלויים שאינם מעורבים בניסוי, ואלה נתבקשו לעקוב ולציין באילו איברים מסתייעים המשתתפים בעלי היד האחת כדי לבצע את המשימות. ניתוח המטלות הראה כי האיברים העיקריים שבהם נעזרו המשתתפים כפיצוי על היעדר יד הם הגדם, השפתיים והרגליים.

בשלב השני סרקו החוקרות את מוחם של המשתתפים במכשיר fMRI וביקשו מהמשתתפים להניע את אותם איברים. הממצאים היו מפתיעים. החוקרים גילו כי במשתתפים חסרי היד, כל איברי הגוף שמשמשים לפיצוי על היעדר היד (גדם, שפתיים, רגליים), מפעילים לא רק את אזורי המוח שבדרך כלל מייצגים אותם, אלא גם את אזור היד החסרה.

על בסיס הממצאים הללו מציעות החוקרות כי אזור היד במוח הוא לאו דווקא אזור שמייצג את היד (שהרי לאנשים אלו מעולם לא היתה יד), אלא אזור שמייצג את הפונקציה של היד — את תפקידה השימושי באינטראקציה עם העולם. לכן בהיעדר יד, אזור היד במוח ישמש לתמוך בפעולתם של חלקי גוף שונים המשמשים "יד" בפועל.

"מדהים לחשוב שאולי במשך קרוב למאה שנה פירשנו לא נכון את צורת הארגון של החלקים של המוח", אומרת מייקין. "אם התיאוריה שלנו נכונה, המוח אינו מייצג איברי גוף, אלא פונקציות של איברי גוף, וזה שינוי משמעותי בהבנה שלנו את הצורה שבה המוח עובד, ואיך הוא יכול להתארגן מחדש כשאיבר גוף חסר".