



על למידה וזיכרון

מה גורם לפעילות מוחית המחוללת למידה? ד"ר ענת ברנע, מהמחלקה למדעי החיים, חוקרת את המוח ותהליך הלמידה במוח ובוחנת מה מגרה למידה, ואילו מנגנונים במוח מושפעים מאילו גורמים?

<< תרגום: דפנה קינן

שינויים חברתיים והתפתחות תאי מוח

לשם מה יש חברים? ראו את הסיבה פה.
ומתבודדים, הוזהרתם

שינוי חברתי וסביבתי מגרה יצירת תאי עצב חדשים במוח (ניורונים), ומעודד כנראה את היכולת של המוח לאגור מידע חדש. ניסוי שהתבצע על ציפורים בדק את האיזור במוח הקדמי שלהן, האחראי על עיבוד מידע חזותי וקולי. ציפורים בוגרות, שגדלו תחת תנאים מבוקרים וזהים, נחשפו לשלוש סביבות שונות: לבד, עם עוד ציפור אחת, ובקבוצה של 40 ציפורים. ככל שהסביבה אליה נחשפו היתה מורכבת יותר, היה על הציפורים לקלוט מידע רב יותר. הציפורים שנחשפו לקבוצה גדולה והתמודדו עם יותר גירויים ונדרשו ליותר תקשורת, פיתחו יותר ניורונים חדשים. הניסוי הוכיח את הקשר הסיבתי שבין תנאי סביבה משתנים לבין מספר הניורונים החדשים שנוצרים באיזור הרלוונטי במוח. ניסוי זה נערך על ידי ד"ר ברנע בשיתוף עם דינה ליפקינד וד"ר רוני רדו מהמחלקה לזואולוגיה באוניברסיטת תל אביב, ובשיתוף פרופסור פרננדו נוטנבוס מאוניברסיטת רוקפלר בניו יורק. מחקרם פורסם לאחרונה במגזין

Behavioural Brain Research.

הניסוי התמקד בציפורי פרוש - ציפור שיר קטנה החיה לאורך זמן ולכן נדרשת לבצע תחלופה של ניורונים כדי להתמודד עם אגירת מידע חדש. אזור שבו נקלטם הניורונים החדשים במוח תלוי בתפקוד הנדרש מהציפור. במקרה זה, התפקודים הנדרשים היו תקשורת קולית והצורך ללמוד שירים חדשים. מנגוני הפעולה הבסיסיים במוח של הציפורים, אינם שונים בהרבה מהמנגון במוח האדם. עדיין נדרש אמנם לקבוע אם הממצא הנ"ל ניתן ליישום גם בבני אדם, אך ייתכן כי גירויים חברתיים משפיעים ביצירת תאי עצב חדשים במוח.

לא מן הנמנע שגם מוח האדם יוכל להפיק ניורונים במקרה של גירויים חיצוניים או כאשר יש צורך לזכור או להגביר את פעולת המוח. הבנת מנגון התחדשות תאי עצב במוח יכול להיות משמעותי בטיפול במחלות ניווניות כמו פרקינסון ואלצהיימר, וכן במקרים של נזק מוחי כתוצאה מתאונות. אם נוכל להבין טוב יותר את התנאים הגורמים ליצירת תאי מוח חדשים, נוכל ליצור אותם באופן מלאכותי כדי לטפל בהתנוונות המוח.



צבעים, ריחות וכושר למידה

כשסטודנטים שותים בשעת לילה מאוחרת קפה חזק, יכול להיות שלא רק הקפאין הוא שעוזר להם להתרכז, אלא גם ריח הקפה. תפקיד חוש הריח בלמידה והשפעתו על תפקודים פיזיולוגיים היו חלק מנושא מחקרם של ד"ר ענת ברנע מהאוניברסיטה הפתוחה, ד"ר גדי גבריהו מהאוניברסיטה העברית ועמיתה של ד"ר ברנע מבריטניה, פרופסור מרים רוטשילד

סדרת ניסויים, בהם השתמשו בחומר הנקרא פירזין על עופות, הניבה כמה תוצאות מפתיעות. פירזין הוא חומר שכיח בטבע, הנמצא גם בצמחים וגם בבעלי חיים כאמצעי למשוך תשומת לב למטרות הרתעה או משיכה. בעלי החיים המצויים בריח זה הם למשל בונים, עכברים ובני אדם. חרקים המכילים חומר זה הם לרוב ארסיים. ריח אזהרה זה מגן על שני הצדדים - התוקף יודע שעליו להתרחק מאותו בעל חיים ולהימנע מאכילתו, וה"קורבן" מוגן מפני תקיפה. במינים מסוימים של פרפרים קיים מנגון אזהרה זה, וכמו בעלי חיים ארסיים רבים, הם נוטים להופיע בצבעי אדום, שחור וכתום - אמצעי אזהרה נוסף בטבע.

באחד הניסויים הציגו החוקרים מים לאפרוחים, כאשר המים נמצאו בכלים בצבעי אדום, כחול, צהוב או ירוק ובשילובים שונים עם פירזין. מטרת הניסוי היתה לקבוע אילו מהצבעים ואילו שילובים שלהם עם פירזין היו היעילים ביותר בתהליך הלמידה של האפרוחים. התגלה כי שילובי הצבעים של כחול, שחור ואדום עם הריח היו יעילים יותר בתהליך הלמידה מאשר שאר שילובי הצבעים עם ריח הפירזין. נוכחות ריח הפירזין שיפרה את הזיכרון, וקיצרה את תהליך הלמידה.

התפקיד המרכזי של הפירזין בניסוי זה עשוי להיות "קצה הקרחון" בהבנת התפקיד שיש לפירזין ולחומרים ארוחטיים אחרים בנירופיזיולוגיה.

ניסוי נוסף שבו השתמשו בפירזין על תרנגולות, ופורסם במגזין לזואולוגיה, הראה כי חשיפת תרנגולות לפירזין גרמה להן להטיל ביצים גדולות יותר מאשר תרנגולות שלא נחשפו לחומר. בעוד המכניזם המדויק שהביא לתוצאה זו לא ברור, ולמרות שעד לאחרונה נתפשו העופות כבעלי חוש ריח לא מפותח, תגלית זו עשויה להיות משמעותית מאוד. שרידים של פירזין קיימים גם בקפה, יין, תבלינים, ירקות אחדים ושתן של בני אדם. אך זה נושא למחקר נפרד. ניסויים אלה מומנו בחלקם על ידי רשות המחקר של האוניברסיטה הפתוחה ועל ידי משרד המדע הישראלי. הם התבצעו בגן הזואולוגי של אוניברסיטת תל אביב ובוצעו בעזרת צוות המעבדות של האוניברסיטה הפתוחה ובסיועה של יעל אלברטון בניתוחים סטטיסטיים.

שותפתה של ד"ר ברנע לניסוי היתה פרופסור מרים רוטשילד בת ה-93, חוקרת בתחום מדעי החיים, שהקדישה חלק נכבד מחייה לפעילות הומניטרית, ציונית ואקולוגית באנגליה ובעולם כולו. בשנים בהן עבדה על עבודת הפוסט דוקטורט שלה באוניברסיטת אוקספורד, פגשה ברנע את רוטשילד ועניינין המשותף בתקשורת כימית בטבע הוביל אותן לשותף פעולה במספר תחומים.

