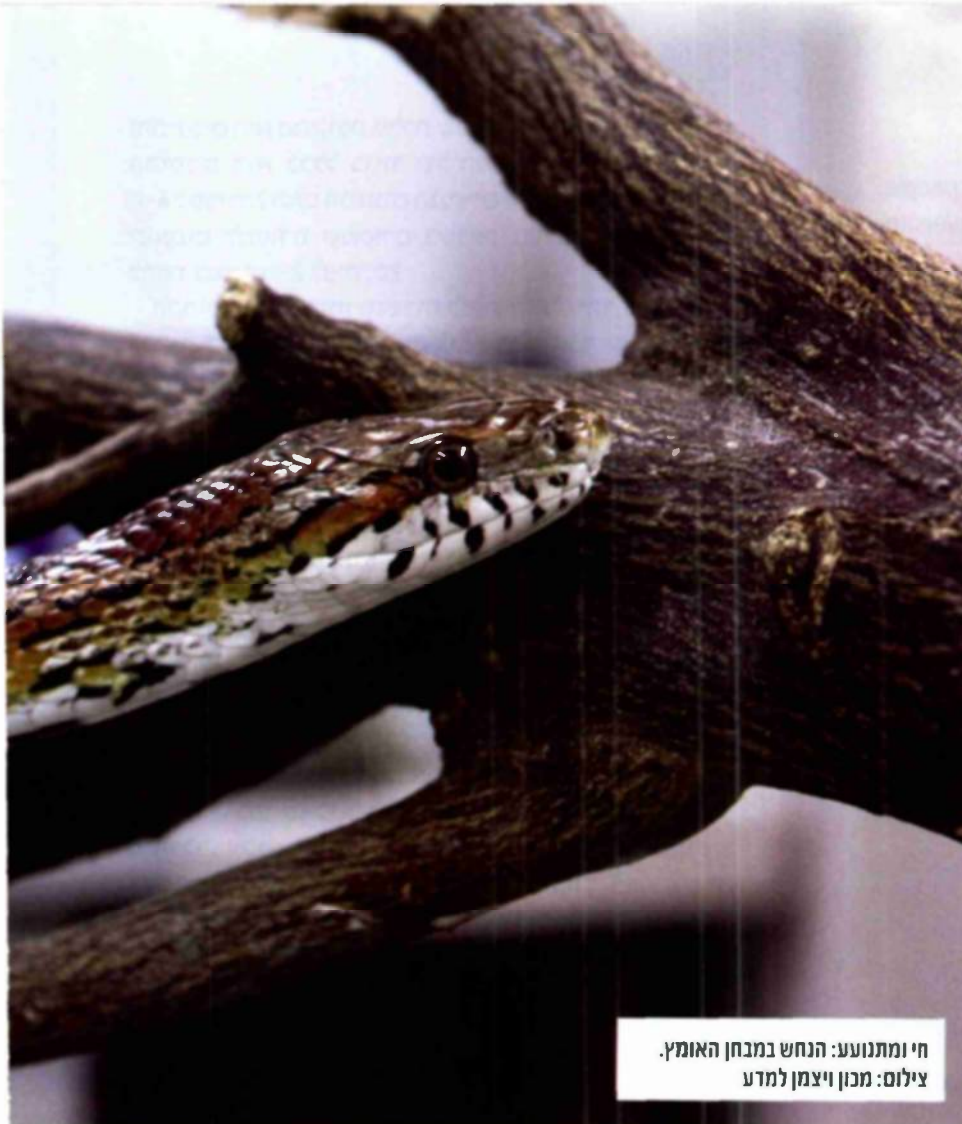


20.44x22.67	31	54	עמוד	גליליאן	03/10/2010	24388329-9
			מכון ויצמן למד - 12033		מכון ויצמן	

## על כתפי עוקים

### פסגת האומץ גליה אריאל

עכבישים, גבהים, שרפות – לכולנו יש פחדים. ובכל זאת רובנו, אם לא כולנו, מסוגלים לעתים לפעול באומץ לב, אם בחיי היום-יום ואם במצבי חירום. אומץ הוא התגברות על פחד, כלומר ביצוע פעולה הפוכה לזו שאותה מכתוב הפחד. אבל מה בדיוק מתרחש במוח כאשר אנו מתנהגים באומץ? קשה לחקור מנגנונים מוחיים המתווכים אומץ, לא רק משום שמעשים אמיצים הם בדרך כלל בלתי צפויים ומתרחשים בשכיחות נמוכה, אלא גם משום שדימות של פעילות מוחית בזמן ביצוע התנהגות מחייב את הנבדק לשכב בלי תנועה בתוך מתקן הדימות (סורק fMRI). פרופ' ידין דודאי ותלמיד המחקר אורי נילי מהמחלקה לנוירוביולוגיה במכון ויצמן למדע ועמיתיהם, תלמידת המחקר הגר גולדברג ממכון ויצמן למדע ופרופ' אברהם ויצמן מהמרכז הרפואי גהה, מצאו דרך לעשות זאת ולזהות לראשונה את מנגנוני המוח האחראים לאומץ. לשם כך הם תכננו ניסוי המאפשר לבחון את הנעשה במוח של מתנדבים המפחדים מנחשים בשעה שהם מנסים להתגבר על פחד מנחש חי ומתנוועע, וכך ללמוד באופן מבוקר על המנגנונים העצביים של האומץ. הניסוי נעשה בסיועם של ד"ר עדנה פורמן-הרן, נחום שטרן



חי ומתנוועע: הנחש במבחן האומץ.  
צילום: מכון ויצמן למדע

מסוע ועליו נחש גדול, שחובר בקולר מיוחד לעגלה. המתנדבים יכלו לשלוט בתנועת העגלה – להרחיקה או לקרבה לראשם – באמצעות כפתור. המשימה שהוטלה עליהם היתה לקרב לעורפם, עד כמה שהעזו, את העגלה שעליה התנוועע הנחש. בנוסף לסריקת ה-fMRI מדדו המדענים גם את התגובה הפיזיולוגית של המתנדבים לפחד באמצעות מדידת המוליכות של העור (שהיא אינדיקציה לרמת הזעה

ופאני עטר מהמרכז לדימות תפקודי בהדמיה מגנטית במכון ויצמן למדע. לניסוי גויסו שתי קבוצות של מתנדבים: קבוצת ה"מפחדים", שכללה מתנדבים המפחדים פחד רב מנחשים, וקבוצת ה"חסרי הפחד", שבה היו מתנדבים המורגלים במגע עם נחשים (כגון לוכדי נחשים או אנשים המגדלים נחשים כתחביב). המתנדבים משתי הקבוצות נכנסו לסורק fMRI. מאחורי ראשם הותקן

18.87x21.22	32	54	עמוד	גליליאו	03/10/2010	24388330-1
			מכון ויצמן למד - 12033		מכון ויצמן	



**פחפ' דין חדאי**  
צילום: מכון ויצמן למדע



**אורי נילי**  
צילום: מכון ויצמן למדע

## כאשר אנו אחוזי פחד מופעל אזור מוגדר בקדמת המוח, שפעילותו מלווה בירידה ברמת העוררות הגופנית

של המתנדבים היתה גבוהה יותר. פעילות מוחית זו לא התחוללה במוחם של מתנדבים אלה בפעמים שבהן לא הצליחו להתגבר על פחד, כלומר כשבחרו להרחיק את הנחש, קרי הפגיניו תגובת פחד; וגם לא במוחם של חסרי הפחד, שקירוב הנחש לא דרש מהם לנהוג באומץ, שכן מלכתחילה לא חשו כל פחד. פעילות מוגברת של "מרכז האומץ" לוותה בירידה ברמת העוררות הגופנית. החוקרים מצאו גם כי הפעילות העצבית במבנה מוחי אחר השוכן באמצע המוח – "הגרעין השקדי", או האמיגדלה – הידוע כמעורב בתגובות פחד, היתה הפוכה לזו שנצפתה ב"מרכז האומץ": התגברות על פחד נראתה כאשר היתה ירידה בפעילות האמיגדלה, ואילו כניעה לפחד אופיינה בעלייה בפעילות באזור. לאור הממצאים האלה הציעו החוקרים כי קיים מנגנון מוחי של פעילות גומלין (או מעין תחרות) בין האמיגדלה ל"אזור האומץ" במוח, ובמצב שבו ישנה תחרות בין תגובת פחד לתגובה הפוכה (אומץ), תוצאות פעילות גומלין זו יקבעו אם אדם יבצע פעולה אמיצה או ייכנע לפחד.

אורי נילי: "הממצאים שלנו מראים



הנמצאת במתאם עם רמת העוררות הגופנית), מדד המשמש גם ב"מכונת אמת" (פולגרף), ואת תחושת הפחד הסובייקטיבית של המתנדבים. ממצאי המחקר, שהתפרסמו באחרונה בכתב-העת Neuron, מראים כי בזמן ש"המפחדים" התגברו על הפחד, כלומר קירבו את הנחש אליהם למרות הפחד, הופעל אזור מוגדר בקדמת מוחם. פעילות האזור היתה חזקה יותר ככל שרמת הפחד

כיצד פעילות 'מרכז האומץ' מדכאת היבטים מסוימים של תגובת הפחד המתווכים על-ידי פעילות האמיגדלה, ובכך מאפשרת את הפעולה האמיצה. פרופ' דודאי: "הממצאים הללו שופכים אור על הפעילות המוחית העומדת בבסיסה של התנהגות אנושית מוערכת. נוסף על כך הם עשויים להוביל להבנה טובה יותר של המתחולל במוח כאשר הפחד רוכש עליו שליטה באופן מופרז – כמו, לדוגמה, במקרים של הפרעות חרדה שונות. הבנה כזו יכולה להוביל, בעתיד, לפיתוח שיטות שישפיעו על הפעילות באזורים האלה של המוח כדי לטפל בהפרעות חרדה." ❖