

חוש הריח משפיע על הפלות, על בחירת בן זוג וגם על אוטיזם

פרופסור נעם סובל, בן 49, חוקר מנגנונים מוחיים של חוש הריח, המחלקה לנוירוביולוגיה ומרכז עזריאלי לדימות מוחי במכון ויצמן למדע. איפה: במעבדה. מתי: יום ראשון, 10:00

איילת שני, צילום: תומר אפלבאום 29.12.2016 06:00

איך חוש הריח משפיע על ההתנהגות האנושית?

תחום המחקר העיקרי שלנו שנוגע לשאלה הזו הוא תקשורת כימית בין בעלי חיים, ובמקרה שלנו בני אדם. כל בעלי החיים מתקשרים באמצעות אותות כימיים, וכמובן גם אנחנו, יונקים יבשתיים בעלי אף מדהים, עושים זאת.

כיונקת יבשתית תמיד חשבת שהאף שלנו די נחות, יחסית ליונקים יבשתיים אחרים.

את טועה. האף שלנו, בניגוד למה שאנחנו חושבים, הוא מכשיר מדהים עם יכולות מדהימות. סף הגילוי שלנו, נגיד. יש ריח שאנחנו עובדים איתו הרבה, וסף הגילוי שלו הוא 10 בחזקת מינוס 12 מולאר בדילול בנוזל. ועדיין, את יכולה להריח את ההבדל בין בריכה אולימפית רגילה לבין בריכה אולימפית שטיפטפנו לתוכה טיפה אחת של הנוזל הזה.

באיזה סוג של ריח מדובר?

זיעה.

נהדר.

את ההחלטות החשובות ביותר שלנו בחיים אנחנו מקבלים באמצעות המכשיר הזה, האף שלנו.

תצטרך לעמוד באופן משכנע מאחורי המשפט הזה.

בשמחה. מה תרצי? פרוסת עוגה יפהפייה בשכבות תותים, קצפת ושוקולד, עם ריח ביוב, או דייסה חסרת צורה בריח וניל? מה תעדיפי, בן זוג שנראה כמו אל יוני, אבל מריח כמו ביוב, או בן זוג פשוט למראה בריח החטא בהתגלמותו? בשני סוגי ההחלטות החשובות באמת בחיים, mating-eating, אנחנו הולכים אחרי האף ולא אחרי העיניים.

מוזר.

למה?

כי הייתי מצפה שחוש הריח יהיה פחות קריטי בעולמנו כיום. הפונקציה הישרדותית שלו, למשל, כבר לא רלוונטית.

מובן שאם תכריחי אותי לוותר על אחד מהחושים — ראייה, שמיעה או ריח — אני אוותר על ריח קודם. כי בעולם שאנחנו חיים בו היום, המערבי, הפגיעה בקיום היומיומי שלי תהיה הכי פחותה. אבל היא עדיין תהיה אדירה. כל תתן יגיד לך. אנחנו עובדים הרבה עם תרנים, וזה קשה להם מאוד. זה אובדן גדול. אני מסכים איתך שבמאתיים שנים האחרונות, שלא לומר אלף שנה, החשיבות של החוש הזה פחתה מאוד בהתמודדות עם העולם סביבנו. אבל אלף שנה זו לא תקופה ארוכה כשמדובר באבולוציה של חוש.

אז מה זה אומר, בעצם, תקשורת כימית בין בני אדם? כמו כלבים שמרחחים זה את זה ומתנהגים בהתאם?

אכן. רוב המחקרים שנעשים בתחום הזה עוסקים בזיעה, ובריחות שיש או אין בה. למשל, ריח הפחד. אם אתה חושף אנשים לזיעה שאספת מאנשים שהיו במצב של פחד, זה משפיע עליהם, קוגניטיבית

באיזה אופן?

למשל, זה גורם לעיבוד מהיר יותר של אינפורמציה. אני בדקתי גם ריחות אחרים שאנחנו מפרישים מלבד זיעה. למשל, בדמעות. זה חומר מאוד מעניין.

כן. זה גם החומר או הריח היחיד שבני אדם מפיצים ולא טורחים לטשטש.

נכון כמעט באופן מוחלט. דמעות הן גם תוצר של רגעים אמוציונליים, שבהם זה קריטי לתקשר. עכשיו, אין הסבר פונקציונלי לתופעת הדמעות. לא ברור מה זה משרת, ואנחנו אמרנו — אולי יש בזה סיגנל כימי? בדקנו. יש. מה שגילינו בינתיים הוא שכשגברים נחשפים לדמעות של נשים, זה מוריד את הטסטוסטרון בשלושים אחוז. זה דרמטי. אנחנו מסיימים עכשיו מחקר על תגובת נשים לדמעות נשים. הממצאים ראשוניים, אבל מסתמן שגם שם יש ירידה בטסטוסטרון. אצל הנשים.

הרעיון הוא שאנחנו מאותתים באמצעות הדמעות על פגיעות. מנסים להפחית את הדחף לתקוף אותנו.

כן. בסיגנל הכימי הזה אני רואה סימן — סטופ אגרסיה. זה לא חייב להיות קשור ספציפית להתנהגות מינית. אני חושב שגם תינוקות מנסים לעצור את האגרסיביות נגדם בסיגנל הכימי הזה, כי לדבר הם כמובן לא יכולים. בכל מקרה, הנקודה המשמעותית כאן היא שמועבר סיגנל כימי בדמעות. זה מחזק את הטיעון שלנו, שאנחנו, בני האדם, מצויים באינטראקציה כימית כל הזמן, רק שבניגוד לכלבים וחתולים אנחנו לא ניגשים ומרחרחים זה את זה. מקובל להסניף את בן הזוג או בת הזוג, וברור שמסניפים תינוקות, אז למעשה המקום היחיד שבו זה לא מקובל זה בין זרים. אנחנו מצאנו שגם בין זרים זה קורה, והרבה, גם אם לא בצורה מודעת.

אז אנחנו מדכאים את חוש הריח שלנו ואת ההתנהגות הזו בגלל מוסכמות חברתיות, כי היא נתפסת כוולגרית או לא הולמת, אבל היא ממשיכה להתקיים.

חד משמעית. הראינו במחקר שהתנהגות לחיצת היד, שהיא התנהגות יומיומית ביותר, משמשת בעצם להרחת האנשים שאת ידם לחצנו. מיד לאחר הלחיצה הנבדקים הרימו את ידם ובתנועה ככל הנראה לא מודעת ריחרחו אותה. בכלל, אנחנו כל הזמן מרימים את היד שנוגעת בדברים לאזור הפנים ומריחים אותה. זאת ממש תנועה אוטומטית, אנשים עושים את זה בלי לשים לב. אנחנו פשוט דוגמים האחד את השני. מאז שהתחלנו לבדוק את זה, אני רואה את ההתנהגות הזאת סביבי. עכשיו, ריח הגוף משחק תפקיד שאנחנו לא יודעים לכמת אותו בכל מה שקשור לבחירת בן זוג. ככל הנראה יש לזה קשר לאיזה מקטע בגנום שקשור למערכת החיסון. אנחנו למעשה בוחרים בני זוג על סמך התאמה חיסונית-גנטית אופטימלית. מה שמצחיק הוא שהאלמנט הזה בחוש הריח נפגע מאוד מגלולות נגד הריון. אז מי שבחרה בן זוג כשהיא על גלולות...

כמה כסוס מכוסה עיניים.

בדיוק. שוב, מכיוון שאנחנו לא מודעים לשימוש הזה בחוש הריח. רק כאן, במעבדה, אנחנו מבינים עד כמה זה בעייתי כשמתקלקל החלק בחוש הריח שקשור לתקשורת חברתית. יש כלי שמשמש אותנו בהרבה מחקרים ונקרא "תגובת ההסנפה". מצטער, אין לי מילה טובה להסנפה בעברית. זה לא רחרוח. בכל מקרה, הרעיון הוא שיש לנו במוח מנגנון שכל הזמן בודק מה נכנס לאף, וקובע איזו הסנפה לקחת בהתאם. אם הייתי נותן לך להריח אמוניה, היית מסתפקת בהסנפה קצרה מאוד. אם הייתי נותן לך קינמון, היית לוקחת הסנפה ארוכה.

כלומר, אם זה ריח רע אנחנו עוצרים את ההרחה בעודה באבה.

אנחנו מקבלים אות שזה מסוכן לנו. עצרו. זו תגובה שמשתמשת במידע סנסורי, מהריח, ומפעילה מעגל מוטורי, שהוא ההסנפה. סנסורי מוטור פידבק לופ. כמו האופן שאנחנו עוקבים עם העיניים אחרי משהו שזז.

והרעיון הוא שלא תכניס לגוף משהו כמו גז חרדל?

פונקציונלית כן, אבל זה גם חלק מהקידוד או ההבניה של הריח. חלק מהייצוג של הריח במוח הוא גם משך ההסנפה. אותה מולקולה, בהסנפה חזקה מול חלשה, מניבה ריח שונה. זה משרת אותנו במעבדה ככלי, כי אני יכול למדוד את משך ההסנפה שלך. אם את לוקחת הסנפה ארוכה, סימן שהריח חלש מדי או שהוא נעים לך. אם את עוצרת מיד, סימן שהריח חזק מדי או שהוא לא נעים. אלו הקצוות. אנחנו עושים עם זה עכשיו עבודה מרתקת ממש בבית לוונינשטיין. בודקים את התגובה הזאת באנשים שהם בקומה, מוגדרים כצמח. הם כמובן לא יכולים להגיד אם הריח נעים להם או לא, אבל אנחנו מודדים את תגובת ההסנפה, וראינו שיש הבדל בין צמח שעדיין מפגין את התגובה הזאת לצמח שלא, וייתכן שזה אומר משהו על הסיכוי שלו להתאושש. זה מאפשר לי גם לבדוק תגובות לריחות אצל אדם ישן, או אצל תינוקות.

או אצל ילדים. כמו במחקר המדובר ביותר שפירסמת עד כה, שקושר בין חוש הריח לאוטיזם.
כן. קודם כל אני רוצה להסתייג מהכותרות שהיו בעיתונים, "מדענים יכולים לזהות אוטיזם בהרחה". ההיפותזה שלנו היתה שהפגיעה בתקשורת הכימית בין בני אדם היא חלק מהפגיעה האוטיסטית. אז לקחנו ילדים עם אוטיזם, ממש בזמן מבדקי האבחנה הסופיים שלהם, ילדים בני חמש לערך. חיברנו חמצנית קטנה שמוציאה ריחות, מדי חצי דקה הופיע ריח כלשהו ומדדנו את תגובת ההסנפה שלהם.

התוצאות הראו הבדל דרמטי בין ילדים עם אוטיזם לכאלה שלא. הילדים עם האוטיזם נרתעו הרבה פחות מריחות רעים שהוצגו בפניהם.

אם היינו מנסים להפריד בין קבוצות הילדים רק בהסתמך על המדד הזה, היינו מגיעים ליותר משמונים אחוז דיוק. כלומר, זה מדד חזק ומשמעותי. הוא אומר משהו. מובן שהערך הקליני של הממצא הזה תלוי באפשרות שלו לנבא גם בגיל צעיר יותר. אנחנו מתכוונים לערוך מחקר ארוך, בקרב אחים ואחיות של ילדים עם אוטיזם, מגיל ארבעה חודשים. בתוך שנתיים-שלוש נוכל לדעת אם יש למדד הזה גם ערך מנבא.

בוא נדבר על יישום אנקדוטלי ממש של ריח — כנשק.

אני יכול להגיד לך שמערכת הביטחון פנתה אלינו כמה פעמים בבקשות לשיתוף פעולה וסירבנו.

למה?

כי אנחנו לא מפתחים נשק. אגב, הם גם הגיעו אלינו לגבי הבואש וניסו לשכנע אותי שמכיוון שזה נשק אל-הרג זה בעצם דבר טוב. אמרתי להם בטלפון שנשק אל-הרג, באופן היסטורי ועובדתי, פשוט מעלה את מספר ההרוגים בכל מקום. הם התווכחו עם זה. הזמנתי אותם לבוא לכאן, הצגתי להם נתונים שתומכים במה שאני אומר והם פשוט התבאסו והלכו.

קיבלת פניות אחרות ממערכת הביטחון?

הגיעו גם אחרים, שאני לא יודע לאיזה גוף של המדינה הם שייכים, וביקשו מאתנו לייצר ריח שיעזור להסתיר דברים מכלבים, למשל. הסברתי להם שגם אם נעשה את זה ונפתח ריח שמסתיר, אפשר יהיה לאמן את הכלבים למצוא את הריח המסתיר וזה יהיה עוד יותר גרוע. הם שאלו, "אבל איך יידעו מזה?" אמרתי, "כשאפרסם את המאמר". "אבל למה שתפרסם את המאמר?" הם לא הבינו שזו השפה שלי. אני משחק את משחק המדע. אין לי בעיה לקבל כסף ממערכת הביטחון למחקר שיפורסם לפי חוקי המדע. אני לא אעשה מחקר פרטי בשבילם, אבל אשמח לקבל כסף למחקר ציבורי. אנחנו, למשל, ממומנים פה, בין היתר, על ידי חיל האוויר האמריקאי.

באיזה עניין?

פרויקט.

איזה פרויקט?

The Smell Of Trust.

מה זה The Smell Of Trust? לאמון יש ריח?

אנחנו מנסים לראות אם אפשר לשנות אמון של אנשים באמצעות ריח. המטרה המוצהרת, לפחות, היא להעלות את האמון של אנשים ברובוטים באמצעות ריח גוף, כי מתברר שלאנשים יש בעיה לסמוך

על רובוט.

אבל איך מרכיבים ריח כזה?

אנחנו עוד לא מרכיבים, אלא בודקים אם אפשר לעשות משהו כזה. יש משחק מפורסם שנקרא "משחק האמון", משחק של קבלת החלטות שבסופו אפשר להגיע להערכה עד כמה אפשר לתת אמון באדם. הבאנו הרבה אנשים ששיחקו את המשחק הזה, בחרנו מתוכם את אלו שיצאו צדיקים ואת אלו שיצאו מאוד לא צדיקים, ואז אספנו מהם ריח גוף וביקשנו מאנשים אחרים להריח ולומר מי צדיק ומי לא. הסתכלו עלי כאילו השתגעתי, אבל כן, נראה שיש משהו. יש טביעת ריח גוף שקשורה לאמינות. משם אנחנו כבר מנסים לזהות את המולקולות עצמן. אנחנו עובדים עכשיו על עוד פרויקט מעניין, שקשור בהפלות.

ספר לי.

אחד האפקטים הדרמטיים ביותר שקשורים בריח נקרא "אפקט ברוס", על שם מרגרט ברוס, שגילתה אותו ב-1959. היא הוכיחה שאם לוקחים עכברה בשלב קריטי מוקדם של ההריון וחושפים אותה לריח של זכר שהוא לא הזכר שעובר אותה, היא תפיל. עכשיו, אם פוגמים במנגנון מסוים בחוש הריח של הנקבה, האפקט הזה נעלם. אנחנו, בשיתוף פעולה עם המחלקה להפלות חוזרות במרכז הרפואי שיבא בתל השומר, מנסים לראות אם האפקט הזה קיים גם בבני אדם.

איך אתם יכולים לעשות דבר כזה?

זה אכן מסובך, משום שאי אפשר, כמובן, לגרום להפלות בבני אדם. עם זאת, זו קרקע מרתקת, משום שאחוז גבוה להפליא מתוך ההריונות האנושיים מסתיים בהפלה. אם מסתכלים על שלבים מוקדמים ממש, זה יכול להיות גם 90 אחוז. אבל ניקח את המספר שכולם מסכימים עליו — 30 אחוז. לרוב המכריע של המקרים שמגיעים לבדיקה רפואית אין הסבר. אף אחד לא יודע למה זה קורה. החלטנו לבדוק את חוש הריח של נשים כאלה, שסובלות מהפלות חוזרות. שוב, אני אומר את זה בזהירות, משום שעוד לא פירסמנו את העבודה הזו — יש לנו עדויות ראשוניות מאוד מעניינות לפרופיל ספציפי בחוש הריח של נשים שחוות הפלות חוזרות. הנשים האלה, באופן משמעותי, היו טובות יותר בזיהוי ריח גוף מסוים. יותר מזה, מצאנו קשר בין יכולת גבוהה לזהות את הריח הזה לבין מספר גבוה יותר של הפלות. אנחנו מגלים יותר ויותר מידע שמצביע על האפשרות שאולי יש אפקט דומה בבני אדם.

מחשבה מטרידה מאוד.

כן. לבני אדם יש חוש ריח הרבה יותר טוב ממה שהם נוטים לחשוב, ואנחנו כל הזמן משתמשים בו כדי לאסוף אינפורמציה. האינפורמציה הזו, כמו גם עצם האיסוף שלה, נשארים מתחת לרדאר של המודעות שלנו. האינפורמציה הזו כל הזמן משפיעה על ההתנהגות שלנו וכשהיא פגומה, אנחנו בצרות. עכשיו, זה פחות נורא להיות "תתרון חברתי" שבכלל לא מרגיש את הריחות האלה. הבעיה האמיתית מתחילה כשאתה מקבל סיגנל לא נכון. כמו בהרבה דברים שקשורים למוח, סיגנל מקולקל גרוע מהיעדר סיגנל. כי אם, למשל, את מריחה כל הזמן פחד קיצוני באנשים סביבך, זה קיום נורא. ואם לקחת את זה לקצה — אם אכן חוש הריח החברתי הוא גורם באוטיזם, שאין לי עדויות לכך עדיין, והמשמעות היא שבן האדם כל הזמן מקבל סיגנלים חברתיים לא נכונים, אז אני חושב שלצדק את המערכת ולהרוג את חוש הריח זה הדבר הנכון לעשות, ואני לגמרי עומד מאחורי ההצהרה הזו.