

המשך מעמוד 8 <<

המריה החברתית היא ממש סיכון ושרה מוקשים. צריך להיזהר כשמספקים מירע לאנשים. אנחנו מעוניינים לאפשר לצרכנים קשר עם חולים נוספים כמוהם, עם הרופאים ואיתנו. חשבנו על זה הרבה בשנים האחרונות, ואנחנו ממשיכים לחשוב".

סאליבן: "לאבוט יש בערך 7,000 מדענים ומהנדסים בעולם. אחד התחומים שעליהם עברנו לאחרונה זה איך לייצר ביניהם שיתוף פעולה חופשי. היום הם יכולים לשאול שאלה ולשמוע חוות דעת אחר מהשני. אחת הסיבות שבגללן דכשנו את סטארלימס היא כי המוצרים שלהם מאפשרים כאלה שיתופי פעולה".

• **לרעתכם** דררשה היום מהפכה במבנה חברות התרופות הדיאגנוסטיקה כדי לשמר את ההדדיות?

סאליבן: "תהליך הפיתוח הנוכחי יקר וארוך מדי. צריך לחשוב טוב על הדרך שבה עושים מחקר, לכן כה חשוב לנו שיתוף הפעולה עם האקדמיה, למשל מכון ויצמן, ועם חברות צעירות".

מזון רפואי, לא תוספי מזון

תחום המזון הרפואי הוא אחד התחומים שמייחרים את אבוט והוא נמצא בצמיחה. צרכנים ישראלים מכיירים אולי את תדכובת המזון לתינוקות סימילאק, ואולי גם מוצר שהושק לאחרונה בתחום - פדהשור, תדכובת משלימה לילדים שהם אכלנים בדרנים. הרעיון למוצר כמו פדהשור צמח ממוצר האנשור, שהוא משקה מועשר לקשישים וחולים שהחברה מייצרת. כיום הוא נמכר בהיקף של מיליארד דולר.

האנשור מרגים את המורכבות של תחום המזון הרפואי - יש לו גרסה שגמכרת ישירות לצרכן ומשווקת כמו כל מוצר צריכה, אך גם מוצר לפתי החולים שמיועד להאכלה בזונדה. כך, הצוות שאחראי על המוצר חייב לפתח מומחיות בשני הסקטורים. מוצרים נוספים בקטגוריה של מזון רפואי, שמרגימים את

סאליבן: "לאבוט יש 7,000 מדענים ומהנדסים בעולם, וסטארלימס מאפשרת יצירת קשר ושיתוף פעולה ביניהם"

הפוטנציאל של התחום, הם משקאות ומאכלים מיוחדים לחולי סרטן, שמתחשבים בהשפעת הטיפול על הקיבה והתיאבון וכן בחוסרים התזונתיים שנוצרים; מוצרים לשיפור הקוגניציה במחלות כמו אלצהיימר וסכיזופרניה; מזון ייעודי לחולי כליות; ומזון ייעודי לחולים בסבגת זיהום. • **איך אתם גורמים לצרכן להבדיל בין מזון רפואי לתופף מזון?**

סאליבן: "הסכיכה הרגולטורית בתחום המזון מתפתחת מאוד, ואנחנו מחכים לראות מה יתרחש בשדה הזה. ייתכן שזה רעיון טוב שעל המוצרים הללו תהיה רגולציה שתדרוש מהמשווקים להראות שהמוצר יעיל". •

כנס מדענים העוסקים בפיתוח דלקים מתחדשים ממקור ביולוגי

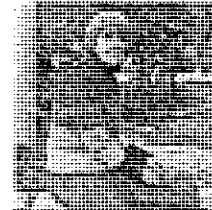
מוזמנות של חוקרים מובילים מהארץ ומחו"ל, נציגים של משרד התשתיות הלאומיות, ונציגי חברות ישראליות המעורבות בפיתוח ביו-דלקים. בין הנושאים ייצור ביו-דיזל וביו-אתנול, הפקת מימן, פוטוסינתזה מלאכותית, מדיניות ממשלתית בנוגע לפיתוח תחליפי נפט והשימוש בהם, וכן בהיבטים הכלכליים, האתיים והאקולוגיים של השימוש בדלקים חלופיים. הכנס נתמך על-ידי יוזמת המחקר לאנרגיה חלופית בת קיימא במכון ויצמן ועל-ידי הקונסורציום לביו-דלקים במכון.

מדענים ותלמידי מחקר ממכון ויצמן למדע יזמו כנס מדעי ייחודי, תחת הכותרת ביולוגיה ואנרגיה מתחדשת, מיועד לתלמידי מחקר מכל המוסדות האקדמיים ומוסדות המחקר בארץ. הכנס שהתקיים בין התאריכים 6-9 בדצמבר, במלון רמות, רמת הגולן פנה אל קהילה הולכת וגדלה של מדענים צעירים, מתחומי מחקר ורקעים שונים העוסקים בפיתוח דלקים מתחדשים ממקור ביולוגי. תוכנית הכנס כללה הרצאות סטודנטים שהציגו את המחקרים המתבצעים כרגע במעבדותיהם. בנוסף, התקיימו הרצאות

נוגדי חימצון גורמים לקשיי פוריות בנשים

מכירתם של חומרים נגדי חימצון נפוצה מאוד כיום ואינה מותנית בהצגת מרשם רפואי. הם נחשבים בטוחים לשימוש אלא שלמעשה, עדיין איננו מבינים את כל השפעותיהם של החומרים האלה על גופנו

פרופ' נאוה דקל, המחלקה לבקרה ביולוגית במכון ויצמן למדע | מידע משלים
יום רביעי 30 ספטמבר 2011, 08:24



מכירתם של חומרים נגדי חימצון נפוצה מאוד כיום, ואינה מותנית בהצגת מרשם רפואי; הם נחשבים בטוחים לשימוש ומהווים תוספים במזון, במשקאות ובמוצרי קוסמטיקה. אלא שלמעשה, עדיין איננו מבינים את כל השפעותיהם של החומרים האלה על גופנו. פרופ' נאוה דקל מהמחלקה לבקרה ביולוגית במכון ויצמן למדע בתנה את השאלה הזאת באחרונה, וגילתה, להפתעתה, שהם עלולים לגרום לקשיי פוריות בנשים.

נוגדי חימצון – כמו, לדוגמה, ויטמינים מסוג E-C – לזכדים ומנטרלים חומרים הקרויים "תרכובות חמצן פעילות". תרכובות אלה מיוצרות בגוף באופן טבעי במהלך פעילות שוטפת, כמו, למשל, נשימה. במצבי עקה, או בזמן פעילות גופנית נמרצת, היווצרות התרכובות האלה מוגברת, ועלולה לגרום מזק רב לתאי הגוף. נוגדי החימצון, המסוגלים לנטרל את החומרים ההרסניים האלה, עשויים, לכן, לשפר את הבריאות ולהאט תהליכי בלייה של תאים ורקמות.

פרופ' דקל וחברי קבוצת המחקר שלה – ובהם תלמידת המחקר לשעבר ד"ר קטי שקולניק ותלמיד המחקר ארי תדמור – הזריקו חומרים נגדי חימצון לשחלות של עכברות. התוצאה: רמת הביץ צנחה במידה משמעותית, כלומר, רק מספר קטן מאוד של ביציות השתחררו מהשחלה והגיעו לאתר בו מתרחשת ההפריה. כדי להבין תופעה זו, ביקשו המדענים לברר האם יתכן שנוכחותם של החומרים ה"מזיקים" – תרכובות החמצן הפעילות – מהווה למעשה תנאי לקיומו של ביץ תקין. ניסויים נוספים בעכברות הראו כי אכן זהו המצב. בניסוי אחד, לדוגמה, השוו המדענים את השפעתו של הורמון הביץ להשפעתם של מי חמצן, שהם סוג של תרכובת חמצן פעילה. תוצאות הניסוי הראו כי מי החמצן "מחקים" בהצלחה את פעילותו של הורמון.

ממצאים אלה – שהתפרסמו באחרונה בכתב העת המדעי "רשומות האקדמיה הלאומית למדעים של ארה"ב" (PNAS) – מרמזים על האפשרות כי תרכובות חמצן פעילות – אשר נוצרות בתגובה לאיתות שמעביר הורמון הביץ – לא רק שאינן מזיקות, אלא אף משמשות כמתווכות בפעילותו הפיסיולוגית. ממצאים אלה יסייעו, בין היתר, להשלים את תמונת תהליכי הרבייה והפריה, המתגבשת בשנים האחרונות, ושלפיה נראה כי הם חולקים מספר מנגנונים משותפים עם תהליכי דלקת. פרופ' דקל אומרת שסביר להניח שחומרים נגדי חימצון המשמשים כנוגדי דלקת באזורים מסוימים של הגוף, מהווים גם מכשול בפני ביץ תקין, ולכן יש לנהוג ביתר זהירות כאשר נוטלים את החומרים האלה.

רבים ממחקריה של פרופ' דקל מתמקדים בפוריות, וממצאים שהתקבלו במחקריה הקודמים מסייעים כיום לנשים רבות להיכנס להריון. באופן אירוני, תגליתיה החדשה עשויה לשרת מטרה הפוכה. פרופ' דקל: "מצד אחד, הממצאים האלה עשויים להתריע כנגד השימוש הלא מבוקר בנוגדי חימצון, וכך לסייע לנשים המתקשות להיכנס להריון. מצד שני, מחקרים נוספים אולי יראו כי נוגדי חימצון מסוימים עשויים לשמש כאמצעי מניעה יעילים יותר מהאמצעים הנוכחיים, המבוססים על הורמונים".

פרופ' דקל וחברי קבוצת המחקר שלה מתכננים בימים אלה מחקרים נוספים במטרה להבהיר כיצד, מתי והיכן משפיעים נוגדי החימצון על הביץ, ולבדוק את השפעתם על העכברות כאשר הם ניתנים במזון או בשתייה. בנוסף, הם מתכננים לאסוף נתונים על קשר אפשרי בין נטילת תוספים נוגדי חימצון על-ידי נשים, לבין קושי להרות.



++ מחקר + אלון שפירא

להוציא את הרעל מהמים



פרופ' בריאן ברקוביץ' וד"ר ישי דרור

צמד חוקרים במכון ויצמן מצאו פתרון מקורי כיצד לפרק את המזהמים המזיקים ביותר החודרים למי התהום עם השפכים. עכשיו הם מקווים שפאמאעות השיטה החדשה יתן יתרה לשקם אקוויפרים בספנת זיהום

עולם המולקולות הטבעיות

בשלב הזה הם נחקלו בבעיה: הברזל לא נקשר היטב לכיסים הדיאטומיט, והעברת האלקטרונים הצליחה כאופן חלקי בלבד. המדענים הבינו שהם יקוקים למרכיב נוסף - זרו וקטליוטורו שיסייע בהעברת האלקטרונים מהברזל למולקולות המיחמות. "במקום להפציץ זרו חדש, בדקנו את עולם המולקולות הטבעיות, אומר ד"ר דרור. המולקולה שהטבע מעדיף לצורך העברת אלקטרונים היא הפורפירין. הפורפירינים אכן מצויים במולקולות טבעיות רבות, כמו כלורופיל, המוגלובין וויטמין B12. המדענים מצאו כי ה-B12 - חומר שקל להשיג והוא אינו רעיל - משהש פתרון טוב לבעיה. הויטמין מנע מחלקיקי הברזל להגנב, והם נותרו מפוררים באופן אחיד על פני הדיאטומיט פני השטח הגדולים של הברזל הנוצרים כך מאפשרים תגובות כימיות יעילות, וכן הורמת מים דרך החומר. כך התחולל מעבר האלקטרונים באופן יעיל במיוחד.

'העלות הנזכרת של השיטה החדשה', אומר פרופ' ברקוביץ', 'דומה לזה של מערכת סטנדרטית עשויות מפחם פעיל. אך התוצאות טובות יותר לכן הן עשויות להיות אטרקטיביות עבור תעשיות שזקוקות לכמויות מים נקיים'.

פרופ' ברקוביץ' מצוין גם, שמערכת גדולה, העשויות משילוב של דיאטומיט, ברזל וויטמין B12, יוכלו להתאים לשימוש בתעלות, בקידוחי מים, ובערוצי זרימה תת-קרקעיים של מי תהום. ייתכן שאפשר יהיה להשתמש בהן כדי לשקם אקוויפרים נכנסת זיהום, וכדי לשמור על אוצרות המים היכרים המצויים בהם. יתרונות אפשריים נוספים כוללים מניעת זיהום קרקע בעקבות הלחול מים מזהמים, הפחתת הצורך בשימוש בשיטות טיהור מים עתירות אנרגיה, ומניעת שחרורם של גזים רעילים מאקוויפרים מזהמים להיק מנבים תת-קרקעיים כמו חניונים.

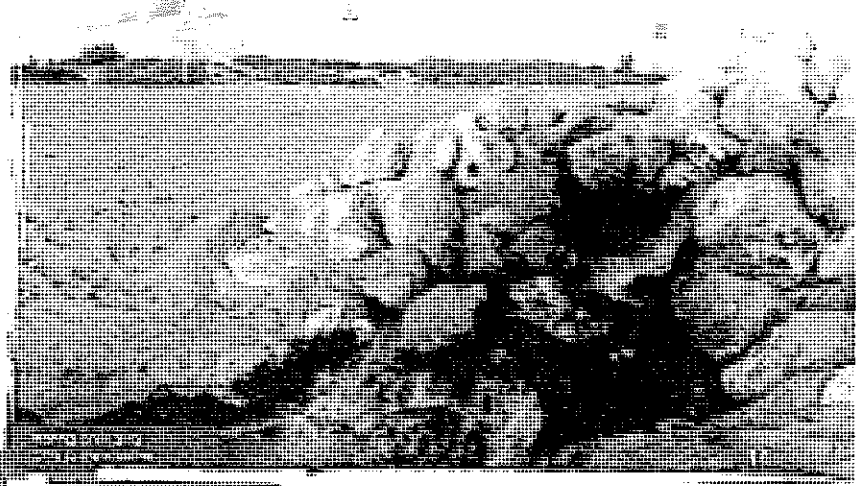
ניקיון ומעכבי בעירה, אינם חומרים המזיקים המצויים בטבע, ולכן כמעט ולא קיימים מנגנונים טבעיים לפירוקם. לדוע המול. מרבית החומרים האלה נחשבים כמסרטנים. אפילו ככמויות זעירות ביותר, ולפי התקנים המקובלים במערב, כמוחם המתרחש כמי רשתת מוגבלת לחלקיקים כודרים למיליארד. פרופ' ברקוביץ' וד"ר דרור הניעו למסקנה שתגובה כימית פשוטה עשויה לחתוך את המולקולות של החומרים המזיקים האלה, כך שחידוקם או תהליכים טבעיים אחרים ינמרו את העבודה. ההלק ה"בלתי-אכיל" של המולקולות האלה הוא בדרך כלל קשר כימי בין פחמן וכלור, או ברזל. כמקור אלקטרונים הכניע את התגובה בהרו החוקרים ברזל - חומר שמשחרר את האלקטרונים שלו בקלות לאחר מכן הם היפשו דרך לשלב את הברזל עם חומר סינון בשם דיאטומיט (diatomite). הדיאטומיט נראה כמו חול לבן דק, אבל הוא עשוי מהשלדים המאובנים של דיאטומים וצוריותו - שהם יצורים זעירים בעלי קליפה עשויה מחומר רמוי זכוכית וסיליקה). החורים המיקרוסקופיים שבגרגרים שלו הופכים אותו למסנן מצוין למיון רחב של נוזלים, החל במי בריכות שחיה וכלה בבירה.

רזל וויטמין B12 מוכרים בעיקר כתוספי מזון, אך מחברר כי כאשר הם קשורים ביחד עם חומר שלישי הם מסוגלים לפרק חלק מזהמי המים המזיקים ביותר - ולכן ייתכן כי יוכלו לשמש כפתרון לשיקום מאגרי מים תת-קרקעיים.

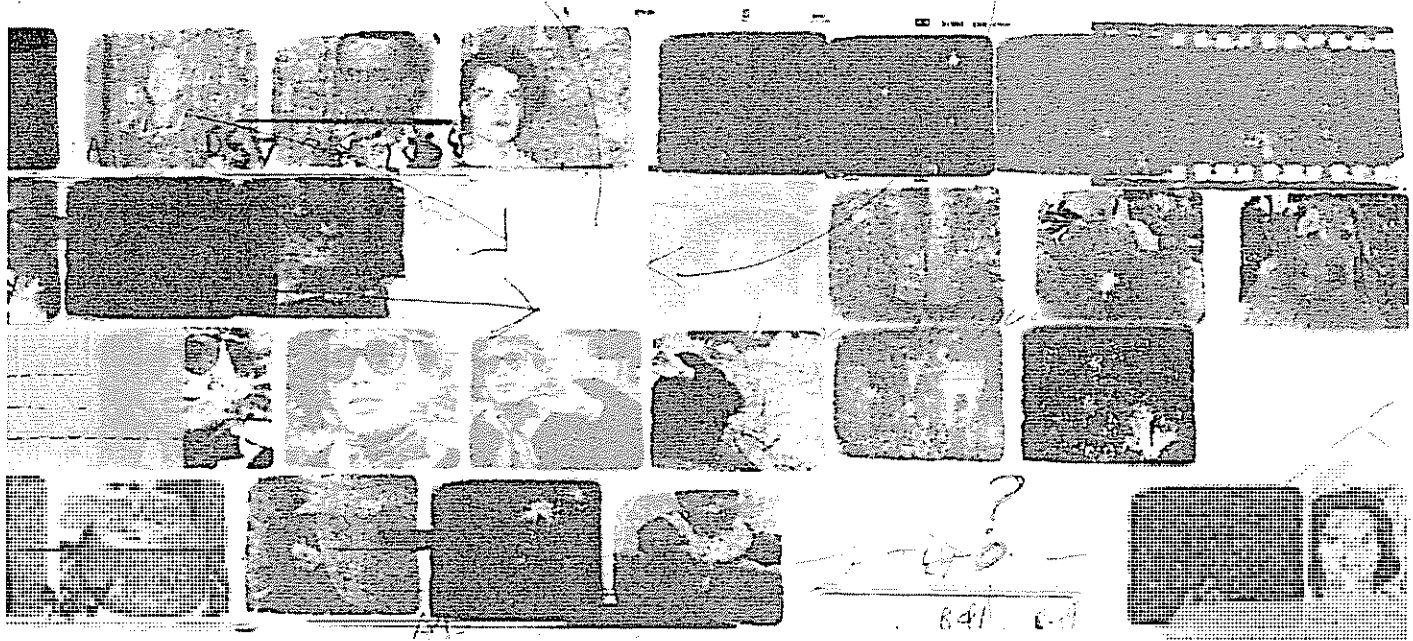
פרופ' בריאן ברקוביץ' וד"ר ישי דרור, מדמהלקה למדעי הסביבה וחקר האנרגיה שבפקולטה לכימיה במכון ויצמן למדע, פיתחו מערכת לטיפול במים המנוססת על רכיבים אלה, ומפרקת את החומרים הרעילים המצויים במים לתרכובות בלתי-מזיקות. שאותן ניתן לפרק באופן טבעי. מערכות כאלה אפשר יהיה להציב בערוצי זרימה תת-קרקעיים של מי תהום, כדי לטהר את המים לפני נכנסתם לצינורות. לחילופין, אפשר יהיה להשתמש בהן כדי לטהר מים לאחר שאיבתם.

החורים המיקרוסקופיים הופכים למסנן

מרבית הכימיקלים המצויים במי שפכים, אשר חודרים למאגרי המים התת-קרקעיים - הקרויים אקוויפרים - עלולים להישאר שם מאות ואף אלפי שנים. "הבעיה היא", אומר פרופ' ברקוביץ', "שהחורים מעשי ידי אדם, כמו חומרי הדברה, חומרי



הקצה • חומר למחשבה



ג'ונה לרר, Wired | איור: שחף מנאפוב

לשכוח ולעולם לא לזכור

טראומת ילדות? אהבה נכזבת? הסרט האחרון של ספילברג? ייתכן שמחיקת זיכרונות עשויה להיות קלה וקרובה יותר ממה שחשבנו

החקרים כיום נארו, ג'ונה לרר ויאנק רביץ' הבחינו ללמד חולדות רפאים מורכבים של הקי סדים כך שסדרה מסוימת של עלילים מקרו נה מפת הסבל מכאיבה בדגל. נארו מכנה זאת "סדרות דיכאנות" - העלילים מובילים לפחד, הזיזות תופאות. "רצינו לרדע אם הדיכאנות באיזו צורה הכואב זוכיל גם להתפרטות של הדיכאנות הקטורים", אומר נארו. "האם אנו יכולים לסנות רק אמצעי אציה אצילי" התשובה היתה ברורה: על ידי הזיקת הלבנון תרמא הסינטי לזני התולדות נחטפו לאחר התעלילים - וכך לפני סוף עברו את ההתנגדות מהים של הדיכאון - אפשר היה "לאמן" אותן לטכום את הפחד הפתי קשר לאותו עלילי. "רק החוליה הראשונה בעלמא", אומר נארו. הקטורים האחרים נותרו ללא שינוי. זוהי תוצאה הטובה. מרענים תורום כבר זמן רב אך להסיפיע על זיכרונות ספציפיים כגוה, אבל מתברר סוף פסום להפליא: כל מה שצריך לעי סות זה לבקש שאנשים להיזכר בהם.

העניין העקרוני יותר הוא סאפילו הקטורי נות העדים ביותר סלעו סתגלים סריגים להי פליא. מהחשב במחיר הכבר סטוכים וטרונות טראיטיים - העניע המצוי את החיים כולם - לא קשה לרמיין עתיד סרוב (חטס סניפים עשר סניפו עשירים סגוה) סבו אנסים ותחילו להתנסות בסיי

אם הדיכאון הגנטי של PKMzeta מועצם, לרר נטה, מתרבה גנטיה של חוליות סריצו יתחי סרי סריצו, הנוצא תחיה ספלות של זיכרון, הכי סגלות להפיר את האיוועים הסנטיים כיתר לזיכרון ארוך טווח והסיוועים סרוק כגנטי ויכי רק סטנטיים גנטיים כמעט פי סניים סיסל מות רגילות. יתרה מואת, סרנע סתיורועים מתחילים לזיכר PKMzeta, הולכין טטה להסתייר, ול סגן את החיבור הבריוני סויסיה. "המולקולות עצמן בהשגות ללא רדק, אבל רדפה רגוהה של PKMzeta נותרת קבועה", אומר סקטור. "יה מה סכאפיר את תסנסמות הזיכרון".

לדגמה, כגנסו סגנבה, לאהונג, כנסוה והמדיענים כגנסו ויצמן ברזונות איננו תוללות לזיכר את הטעם של ססיון עם כולה (הזדות להזיקת לזיכום). אחרי כמה סיוועים, התולדות התחילו להימנע בקפדנות מהסמתיק המלאכותי. אחרי זריקה ארת בלבו של טעכ PKMzeta, סתייר (interacting protein) zeta, התולדות סכטו את כל הסלירה סרוק ותחלו לזי לול את הזכיר.

כא העניינים נרפכים לזרות העניינים טפסי חיים). ככילוב בין הטקטיילים האלה של זיכוח התולדות והתנסויה סדים של הרדפה, אפשר לזי חק וסיוועת ספציפיים, לפרות אצל כסרטיב.

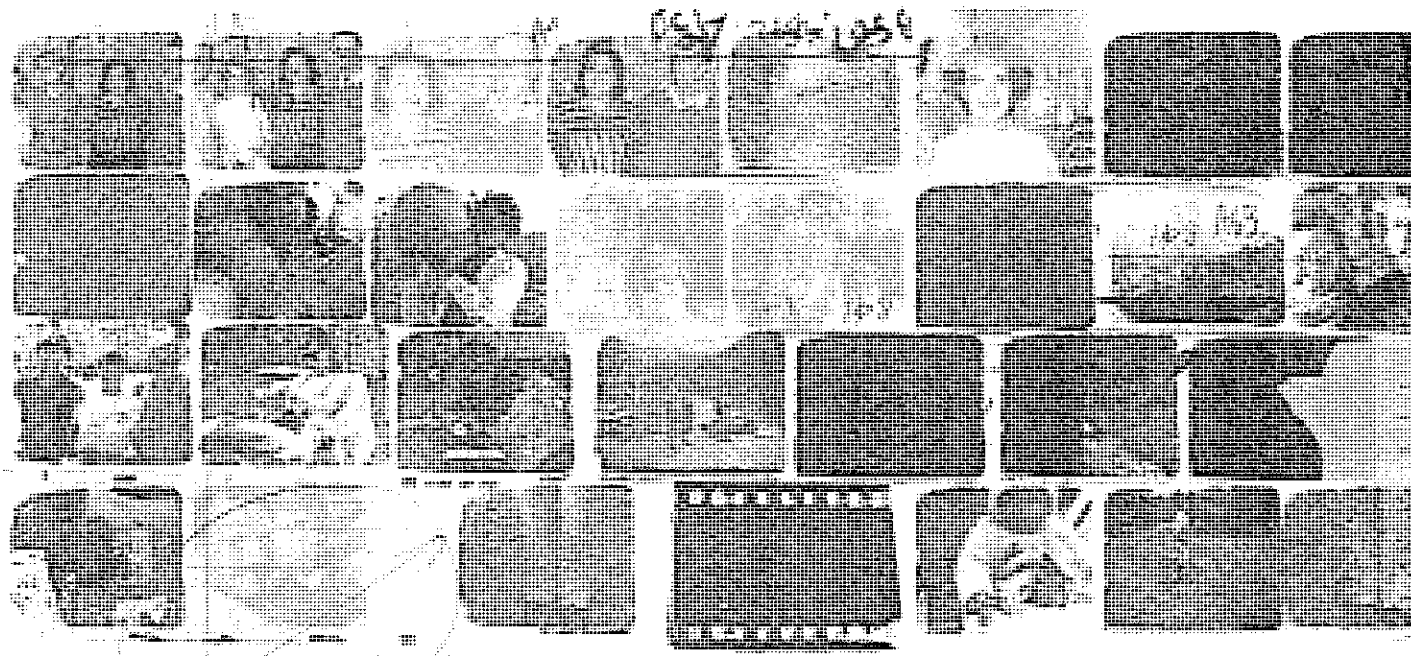
לא מצליח כבר לזכור. הדיכאון רובה פוה לזכר - העריות קבועה של סמיקלים על כולוהוד - יותר לזכות, עם זיזיות סונות ככל פסם סטא סונג רמה הזאים כגוה סגנטיים. כנסים ונגנים כוהים ללא רדק, סילת הזואי כוהים היא סמסנה את הכל.

הרעם סחיק חסום אחר סבו כריסות ותכרמות תכסיסות היא הגנת הריסיה הענייה של הסולקו לות והזריות לסמיחה הזיכרונות לטווח ארוך. כוקסד הוה אנו אטפיק ז-PKMzeta, האוהה גילו לראסונה סוה סתמו ועניתיי כהמריס הרמור (State University of New York) SUNY מה עושה PKMzeta? תכסיס חסום סיוור של הסולקוה הוה הגנת העניפות של חיוסן הנקרא סולטן AMPA כגוה הוועני של חיוסן. כוויב מתעלת יוגים, שער אל כנס הוה סכאסר הוה נפתח, הוה סקל על תאים סטוכים לטורד יה את הו (כעור סתיורועים הוה באופן טעני חיים כייטיים המתקשים לזיכר סוה, PKMzeta "זיפ" בת אומם לדברים כרוכים, הסמתיים להליק הו עם הו כל סוג של מדיע כרתי. תהליך הו מוויב תחי ווקה מתרבת - כל זיכרון ארוך טווח כנצא תמיד על סף הוועלמות. כתוצאה מכך, אנילו הספקה קורה כפעילות של PKMzeta ימלה לתרום תפורה של מעגל זיכר.

"איך יוכל
לנאר נפש חולה, לתלוס מתוך הזיכרון יגן יסתייר, למרוק את הטמוקות סגנטיים כסיה, ועם איוה כוה מתוך סמיחה לזכיר הוה לחיק כוונטר כוסון אסיר כוויב עק לזיכר

(ייקבתי, וליאב שיקסמיר,
תרומו: רורי כרנס)

אני ויב כוהות את סריס יום הלי' הו 6 סלי. אני יכול כמעט לשעום את עונת הגלידה של כסוקוויבונס, ולהעלות באוב את הטרנסיות של קריעת כירד העסיפה בהקפסאות הלו. ויכרון הו כוויב עכוס כוויבונס כמעט כל תאים כוויבונס, וכסיר לתוכי כוהו ויכר לנסת אולם כוויב הוהגנסות כוויב כוויב על כו: סוהודין הוה פוהת יזיב אפי' משה סאנו כוויבונס כל פנס סאנו כוויב כוויבונס, אני ויב כוויבונס את הדיכרון, וכסנה את כפת חיר כוויב הוויכונים. הליק כוויבונס מתוויבונס - חוועכ סאנו חס כעט טרם לי להמקד כוליה - כיער סאודים נהחיים, כנו פנו סל רבר סאט כוהו אני



טות היסטוריות אלה של בחיקת זיכרון ומנגנוני החשיבה קבילים את כל תוספות הלב האנושי, אבל מלבד למידה וזיכרון נראים, מבוזבזת רבות, כאתגר יותר פשוט טבעית - הבדל קל יותר לסייג בד משהו מלתק אתנו. בעוד זמן וזמן לא רב, פעולת הזיכרון יתחבר לעניין של בחירה.

באוקטובר 2003 פרסמה "מיעצת הנסיא למדיאטיקה" דו"ח על האפשרויות של סינוני ויי כדון, שכותרתו היתה "מעבר לתרפיה ביוטכנולוגיה והחיפוש אחר האויבר". המועצה הוקמה כדרי נסיא ארצות הברית ג'ורג' וו' בוס ב-2001 ויושבו בה מלומדים ופילוסופים ידועים רבים, בהם ליאון האט, פרנסיס פוקויאמה, טייקל סאני דל, צ'ילס טראוטהרד ומייקל גונינגה.

בניגוד סמנטיקה לרעיון סינוני הזיכרון, הכרי המועצה היו הומופניים במיוחד. הב הכרינו כי האפשרות של בחיקת זיכרונות טראומטיים היא כסוכנת ביותר, והבינו תחש שהיא יכולה להוביל להתפרדות "האחריות המוסרית" בהי ברה. אחרי הכל, אם נובל לבחור לשכוח כאב מה יבצע כאתנו לגרום כלי סימט לב כאב לאורחים? "ללא זיכרון אנוני, לא נוכל לדרוס מעצמנו לתת רין החסון על בי אנהו ומה הם ספסינו", כתבה המועצה. "אפשר לשעוץ כי אין המאב של חרונ מאסר יוצרו".

במסגרת אסון, הרטוריקה הנחרצת הזאת נש' בעת הניגונית לחלוטין. אפילו לזיכרונות תקי סים ביותר יש תפקיד חשוב הם מאפשרים לנו ללמוד מהעבר. אם נמחק את כל זיכרונותינו, נזון את עצמנו לטוב עליה.

זיכרון אידיאלית כלל אינה קיימת. אין דבר כזה זיכרון בלי דופי, וגם אין דבר כזה זיכרון חסר תועלת של המיינסטרוולוגיה לבין השינויים שבמרחב היסטוריה של פעם שאנו זוכרים משהו. המוחים לא יזכרו מנסיים להגן על כשרו היפותטי בלבד.

פרדריק בארטלט טען זאת מוכן ב-1917 הקריא הפסיכולוג הבריטי לטסטורנטים שלו אגרת עם מוצאת על חרב נגדה, שבו נלהו כו אינדיאנים מחבל הארץ הימיני "אנולאק". כמה ימים מאוחר יותר, הוא ביקש מהטלפונים לחזור על הסיפור. להפתעתו של בארטלט, האגי רה השתנתה החלוטין בין כספר למספר. בעוד שהנבדקים החסידי בשיטות פרטים לא דלי ונשיים, הם כמעט תמיד הסיפור מוכד המכל ככלים אחרות, הם לא הצליחו לזכור את הסיפור כמו שצריך עד שנטפו לו היינון. על כסיים המחקר הזה, בארטלט הגיע למסקנה כי ההיסקפה הטקובלת על הזיכרון האנושי כמאגר נרחב של עובדות מוצקות היא טגורה לחלוטין. ההזכרות אינה הגורויה מחדש של אינספור עובדות פשוטות, הכרות חיים וממושעות", הוא כתב. "היא בנייה מחדש פרי הדמיון".

אליזבת לופטוס, פסיכולוגית מאוניברסיטת קליפורניה בארוויין, אייכרדה סוכ וסוכ את העשרה המסקנית של בארטלט בנוגע לזיכרון כתיעוד הפער המטריד בין מה שזכרת קרה למה שאנו כסוגלים לזכור. באחד מהניסויים המלאי סיים הניגה לופטוס לנבדקים סדרת שוטרות גרפיות המתארות האונת דרכים. לחלק מהנבדקים נאמר שהאונת היתה הסודה לסיילס עצור, אחרים הניגו שהיה זה סילס תן וכות קריסה. כמה ימים מאוחר יותר נשאלו הנבדקים על התאונה, ריה שהסאלות כמסוכן ומייחשו לתחומים שונים כמה שהם ראו (הנבדקים כראו סילס עצור נשאר לו על סילס תן וכות קריסה, ולהפך). התוצאות היו מטרידות: הידוע הטניי שולב ללא בעיה בזיכרון המקורי של התאונה, כשהוב המבדקי של הנבדקים זכרו את סילס התנועה הלא נהוג. בהתחשב באפשרות הסוכנית בזיכרון לסי

עיוות, הסוכן לרעתי לא להיות מניכסנטליים ביחס לשדר להגן על "האונטיות" של הכתר. ההתנגשות מחדש מסנת ללא הרף את הזיכרונות שלנו, אם נכיר שאנו משהוים רגעים מוטלרטים או מדחיקים כאב. אנו תודים על סיפורים עד שנאסם מהם, משתבים את היסטוריה לטובת המצויים. מנסיים לרבה את העשב שלנו באמצעות ויסקי, "ריגע סאנטיים ימינו אך הזיכרון באמת פועל, חלה ניכר נאחרת אנונית שלפיקן אסוד לטסת את הזיכרון יוראו כעם מבוזבזת", אומר נאדרי, "כל דבר יכול לטסת את הידעון. אין דבר בר בטכנולוגיה דרישה, אלא רח כגריסה טכנה חתר של תהליך ביולוגי קיים".

יותר מואת, כמה מהמדענים שדיברתי איתם אסדו שהם נזפים כי השלב הראשון של תדפיה מניגוס מחדש של הזיכרון יכתבר מאוד על כסיים שונים של "אימון זיכרון", ולא על תרופות המכני נטא, MDMA ואפילו אלזאכי רי מסימסיים ריוס להסיפי על מצב ריהם של כטופלים בעת תהליך הזיכרונות. אף כי לתי רופות כוזסנת אלה סיעורי הצלחה כסתנים, נראה שהן סיעור למטופלים רבים להתגבר על הפרעת פוסטטראומטיות ועל כחלות הקסון דית לכדי. מתקיים קשרים יותר של הנושא נערכים כיום, האם כוועת הנטיאן תגיב באופן זהה לאימון זיכרון מה כנוגע לסיטה יעילה יותר של תדפיה מדיבור? האם זה רק הרעיון של גלולת סיכחה שנראה לו אדווליאני וסאיסיס אם כן, מדוע אנונו לוקחים גלולות סיעודו אנונו, או כה פסול כגלולת סיעודה להסיפי על הגורם לעצבותו אלה אינו סאלות טרודית, אני באמת בתעניין בתשובות.

סיתתים, הידעה אפילו לא באיטה קוד לזיכרונה את האסדר המרתם סדניאלה סילר, לוח פלפס, ג'וזף דרו ועמיתיהם מאוניברסיטת ניו יורק פרסמו ב-2010. הניסוי שלהם החל כנגד עת כאב המדענים הניגו לנבדקים דימוע צחוב, ובמקביל, טתו להם ככת חסשל דיגיטל ומקדי סיכום שזותר היה 60 (ולס). סילא כמפתיע, הני

ברקים לסדו כמדה להחשו כריכועים צחובים. לפתרת, הנבדקים שבו למעבדה, וסוכ הוצג כפנייה רימוע צחוב, כך שהם נאלצו להיזכר בזיכרון המלחיק. כסלב זה עברו כל הנבדקים "אימון דעיכה", שבו הם נחשפו סוכ וסוכ לני דרו המפתור, כלי כמת חסשל המתלווה אליו. הני מהנבדקים קיבלו את הטיפול עקר דקית לאחר הזיכרונות הראשוניות. השאר החלו את האימון סים סיעוד מאוחר יותר, או כבד כנגד חלק ההזמנות להתנגשות מחדש של הזיכיר, דרו, כרמת התאים.

התוסון התגלה כגורם המפתח. בעוד שהניב דקים שגורם לתבחון לאימון הרעיה המסייבו להפנין מהד כסימטיוני - הידוע עדיין כבעית איתם - אלה סתהלו את האימון כיד אדרי סכני ספור לרימוע הניבו ללא פחד. פרטים עוד יותר דיה לנלות כי ההיסקפה לא נעלמה גם סנה אדרי הטיפול. הסיבה נותרה, הפחד באסת נעלם. כפי שסינו המדענים, "אמצאים אלה מדימסיים את התפקיד האדפטיבי סים להתנגשות מחדש כחלק חורמנטיות לככתב זיכרונות מעוררי רגי סוח, ויהם הצניעים על אפשרות של סכנייה לא חודנית סכה אפשר להסתמש ככשה לבנוע ההעורחות מהיסי של פחד ככני אדם".

חלק המרטיים ביותר כמחקר זה הוא שאפיי לו לא היה מודר כתרופות בטיפול ההתנגשות מחדש: הזכרונות הסוכנית שלנו ליצור מחדש את זיכרונותינו התגלתה חוכה הכפית. ככלים אחרות, כנגנון כמות שנתפס כדרך כלל כמקור לחוסר כנות והנאה - הנטייה שלנו לעשות זיכ' רונות עם הזמן - התגלה כבעל פוטנציאל יעיל במיוחד בתרפיה. אותו הרגל ההופך כל זיכרון שלנו לסגנות של המאונת וספרים, אפשר לנו גם לצפת מחדש כדרינה את הפרטים שלנו, כי העבר לעולם לא עובר. אם אפשר לזכור אותו, אפשר עדיין לשנותו.

תמונה אפן זינולו
סלר חכילי Frontal Cortex

כשהארכיאולוגיה והטכנולוגיה משלבות ידיים

סם וברטס

ניו יורק טיימס

לעין בלתי מווינת של ארכיאולוגים ומתנבנים המשתתפים בתפירה של "מש" לחת ליאון לוי" באשקלון, החומר האבקתי שגילו נראה כמו גבס. הם בחנו את האבי קה במיקרוסקופ פטרוגרפי ובספקטרומטר רק כרי להיות בטוחים, אך אז גילו שלא מרובו כלל כמוצר תעשייתי, אלא בצמי חים שנרקבו ובחומר צואתי.

הגילוי הזה הוכיח לחברי המשלחת כי מבנים מסוימים שהתגלו באשקלון - שבה התקיימו תרבויות במשך אלפי שנים - שימשו בעלי חיים ולא בני אדם כפי שחי שבו תחילה. הוא התאפשר בזכות שיתוף פעולה ייחודי בין ארכיאולוגים ומעבדה



בזכות המיקרוארכיאולוגיה, ממצאים שהוגדרו בתחילה "תעשייתיים", התבררו כצמחים שנרקבו



החוקרים נעזרים במעבדה ניידת שמאפשרת להם לנתח במהירות את הממצאים ולסגל את שיטות התפירה

ניידת, המאפשרת לחופרים לבחון רגיי מות כמהירות ולסגל את שיטות התפירה שלהם לתוצאות.

"הניסויים" בין מרע חברתי למרע מדויק אינם ייחודיים בהכרח, אך נידים כתחום מחקר כמו ארכיאולוגיה, הנמצא כתפר שבין מרעי הרוח למרעי החיים. בישראל מרובד בתחום מחקר עולה, שאותו מבנה סטיב וויינר, מנהל "מר" כו קימל לארכיאולוגיה" במכון ויצמן, "מיקרוארכיאולוגיה".

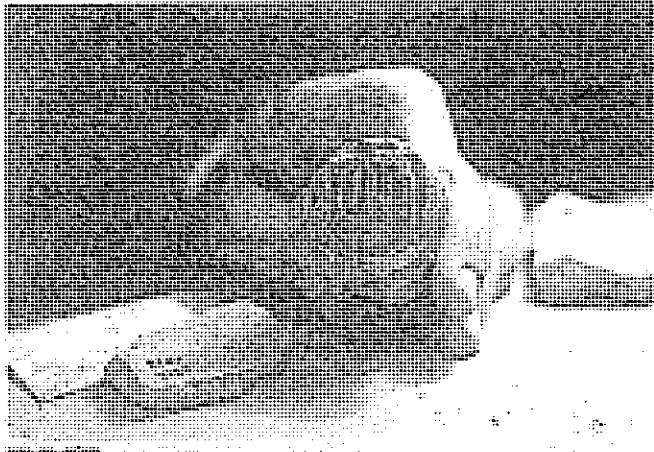
"בישראל ארכיאולוגיה נלמדת כמחלקות של מרעי הרוח וכתוצאה מכך הארכיאולוגים מתקשים לנצל את מלוא הכלים המרעיים העוצמתיים החדשים. יש תהום בין המתנות", אומר וויינר, "הגישה הייחודית של מכון ויצמן לא נוגעת לכי לים או למתודולוגיות. היא נוגעת לפתרון בעיות ארכיאולוגיות בעודת שילוב בלים - גם בשטח וגם במעבדה".

"כשכיל ארכיאולוגים, זה ההבדל בין ארמון לאדווה", אומר דניאל מסטר, מר" צה כוויטון קולג' שבאילינוי ואחד ממנהלי התפירה. "העבודה שלנו עם הצוות של מכון ויצמן היתה צער גדול קרימה".

שיתוף פעולה מיקרוארכיאולוגי מוצלח אחר התרחש בקיץ שעבר. מיכאל טופולו, דוקטורנט בן 27 מאוניברסיטת תל אביב, ניתח שכבת אפר משנת 604 לפנה"ס, התקופה שבה תקפו הכבלים בהנהגת נבוכדנצר את אשקלון. "בין כל הפיסות שהצלחתי לאסוף, התשובות מכור לן הן רצפות פטוליס (מינדל סיליקטי הנוצר מתוך הצמח), המורכבות משאריות מיקרוסקופיות של צמחים", הוא מספר. בזכות שיתוף הפעולה טופולו היה מסוגל לקבוע אם הרצפות הוכנו מצמחיית פרא שבה השתמשו ליציעי מיטה או ממרכיבים חקלאיים כמו קש.

כתוצאה מכך מה שנראה לטופולו במקור כמו גבס הפך להיות קליפות רגן שעליהן הונחה מחרשת ברזל, בור אחי סון גרעיניים מהתקופה המצרית ורצפה שהוכנה מעלי עץ תמר. "סוג כזה של מידע יכול לשנות פרשנות ארכיאולוגית של מבנה או בניין שלם", הוא אומר, "הכל תלוי בהתאמה לפעילויות האנושיות שוהו במקום".

"אנחנו מגסים לפתור בעיות אר" כיאולוגיות כאמצעות ממצאים מאקרר-סקופיים שאנחנו מגלים, ומיקרוסקופיים שמתקבלים באמצעות המכשירים", מסכם וויינר. "לא תמיד אנחנו מצליחים לענות על השאלות שהצבנו לעצמנו וזה מתסכל. אבל בחדר אנחנו יכולים להשתמש בכל הכלים שברשותנו כדי לבנות מחדש את החיים באשקלון העתיקה".



"חותם הלחם" שהתגלה בחורבת עוצה. הובן כשכיל אופיים יהודיים

חותם נדיר ועליו מנודה התגלה סמוך לעפרו

חותם הרס נדיר מהתקופה הביזנטית (המאה השישית לספירה) ועליו מנודה רה, התגלה במהלך חפירות שמנהלת כימים אלה רשות העתיקות כחורבת עוצה שממזדה לעכו. החותם מכונה "חותם לחם", שכן שימש כדרך ללל להתמתת רברי מאפה. הוא נחשף לפני תחילת עבודות להנחת מסילת הברזל עכו-כרמיאל.

לרברי אחר ממנהלי התפירה, ד"ר רני שיאון, להכביל מחותמות לחם נוצריות שאותן עיטר צלב והיו נפוצות מאוד בתקופה הביזנטית, זו הפעם הראשונה שמי תגלה חותם יהודי בתפירה מבוקרת, כך שניתן לקבוע את מוצאו ותאריך ייצורו. "תשיבותו של החותם היא בהוכחת קיומה של קהילה יהודית ביישוב עוצה בתקופה הכיוונטית", אומר שיאון, "הימצאות יישוב יהודי בה קרוב לעכו - אזור שבתקופה זו היה נוצרי באופן מובהק, מהווה חידוש במחקר". להערכת שיאון ושיתפו גלעד יפה, היישוב היהודי כעוצה סיפק רברי מאפה כשרים ליהודי עכו.

על החותם חרותה מנודת שבעת קנים עם כסיס צד וכראשה קי אופקי, בקי צה, חרותות גם כמה אותיות יווניות המקיפות עיגול ונקודה. ד"ר לאה רייסגני מהאוניברסיטה העברית סבורה כי ייתכן שעל המנודה מופיע השם "לאונטיס". שם זה היה נפוץ בין יהודים בתקופה הביזנטית, ומוכר גם מחותם לחם יהודי אחר שמוצאו אינו ידוע.

ד"ר דוד עמית, החוקר ברשות העתיקות את חותמות הלחם, מציין: "המנודה נחרתה על ידי קרר לפני צריכת החותם כתנור, ואילו שם הכעלים נחרת לאחר מכן. לרבריו, הרבר עשוי להעיר על כך שחותמות שנשא את סמל המנודה יוצרו באופן סידרתי עבור אופיים יהודיים. אלה יכלו לבצע כחותם שימוש כפול: גם להי טביע את סמל המנודה על הכצע וגם להטביע את שם הפרטי".

ג'קי חורי



התרופה ששווה 3 מיליארד דולר

הישג לאנדרומדה הישראלית: דיווחה על תוצאות חיוביות בשלב 3 של ניסוי בטיפול בסוכרת נעורים • המשמעות לחולים: במקום כמה הזרקות ביום, זריקה רק פעם ב־3 חודשים | אלי שמעוני, עמ' 5



חדשות בריאות

■ עכברים נגד מחלות אוטו-אימוניות. האם נמצאה הדרך לפיתוח תרופה או חיסון נגד מחלות אוטו-אימוניות כמו קדוהן (מחלה דלקתית כרונית בקיבה), טרשת נפוצה ודלקת פרקים שגרונית. שבהן המערכת החיסונית של החולה תוקפת בטעות את הגוף ומזיקה לו? אולי. מדעני מכון ויצמן הצליחו לפתח שיטה, שבה נעשה שימוש במרכיבים שנמצאים במערכת החיסון של עכברים כדי לתקוף את אחד ממחוללי המחלות האוטו-אימוניות. לדברי פרופ' אידית שגיא, מהמחלקה לבקרה ביולוגית במכון, השיטה עשויה להוביל לפיתוח טיפולים חדשניים במחלות רבות הנגרמות על-ידי חלבונים דומים.

דואגים שלא נתקוף את עצמנו

גישה חדשנית לטיפול במחלות אוטו-אימוניות

לגרום למערכת החיסונית ליצור נוגדנים כנגד האנטימים מחוללי המחלה. מדובר במעין תיסוין נגד צבר האבץ המצוי באתר הפעיל של ה-9MMP. המדענים שיערו שכמו בחיסונים נגד מחלות נגיפיות, בהם מחדירים לגוף חלקי נגיפים או נגיפים מומתים שגורמים למערכת החיסונית ליצור נוגדנים לבלית הגביים, כך גם אפשר לחסן את הגוף נגד האתר הפעיל של אנזימי ה-MMP, ולגרום למערכת החיסונית ליצור נוגדנים שיבלמו את פעילותו.

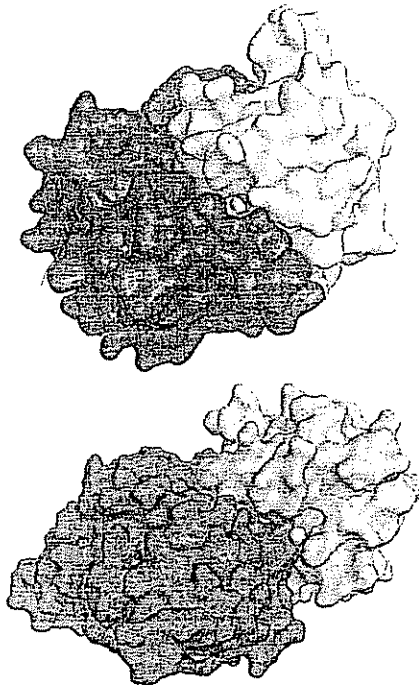
כך יצרה הקבוצה שבראשות פרופ' שביא, בשיתוף עם פרופ' אברהם שוצר מהמחלקה לכימיה אורגנית, את "תרכיב החיסון", גרסה מלאכותית של צבר האבץ. את החומר הם הזריקו לעכברים ובדקו האם מתחוללת פעילות חיסונית נגד MMP. התברר כי בדם העכברים אכן נמצאו נוגדנים חדשים. ניתוח מפורט של מבנה הנוגדנים החדשים גילה כי שיטת פעולתם דומה לשיטה

שמפעילים המעכבים הטבעיים (חלבוני TIMP): הם שולחים זרוע לתוך הבקיע באמים, וחוסמים את האתר הפעיל באמצעות קשירת צבר האבץ. נוגדנים אלה הראו ברמות: הם פגעו רק ב-9MMP ובחבר משפחה נוסף. בתחילה הצליחו המדענים לבלום בדרך זו את האמים גורם המחלה (MMP9) בגוף העכבר, ובהמשך עלה בידם לבלום גם את גרסת האמים הפועל בגוף האדם.

בניסוי המשך גרמו המדענים לתסמונת דלקתית בעכברים המדמה את מחלת קרוהן, וכפי שקיוו, הצליח הטיפול באמצעות נוגדנים למנוע את הופעת תסמיני המחלה.

"שיטה זו עשויה להוביל לפיתוח טיפולים חדשניים במחלות רבות שנגרמות על ידי תלכובים דומים", אומרת פרופ' שביא. תברת "ידע מחקר ופיתוח" המקדמת יישומים מסחריים על בסיס המצאות של מדעני מכון ויצמן למדע, הגישה בקשה לרישום פטנט על תרכיב החיסון הסינתטי, וכן על הנוגדנים המצרים בעקבות החדרתו לגוף.

* חוצאות המחקר התפרסמו לאחרונה בכתב-העת המדעי "Medicine Nature" החומר והתמונה באדיבות מכון ויצמן



למעלה: מעכב טבעי (באדום) שולט באמים (אפור) באמצעות חסימת צבר האבץ (בצהוב) בבקיע בו נמצא האתר הפעיל של האנזים. למטה נוגדן חדשני (בסגול) פועל ביצירתו כמו המעכב הטבעי

דעני מכון ויצמן למדע פיתחו שיטה המאפשרת להתברר על מחלות אוטו-אימוניות. במחלות אלה, ביניהן טרשת נפוצה, מחלת קרוהן ודלקת פרקים שגרונית, טועה המערכת החיסונית שלנו, מזהה תאי גוף כזרים וגורמת להם מק.

מדעני המכון הצליחו לגייס גורמים מסוימים במערכת החיסונית של עכברים ולגרום להם לתקוף את אחד ממחוללי התהליכים האוטו-אימוניים. משפחת האנזימים MMP ממלאת תפקיד חיוני בתהליכים ביולוגיים שונים, כמו למשל נייזות, התרבות תאים וריפוי פצעים. ואולם, כשחברים מהמשפחה, ובעיקר 9MMP, יוצאים משליטה, הם עלולים לסייע להתפרצות מחלות אוטו-אימוניות וליצירת נזרות סרטניות. פרופ' אירית שביא מהמחלקה לבקרה ביולוגית במכון ויצמן למדע, וחברי קבוצת

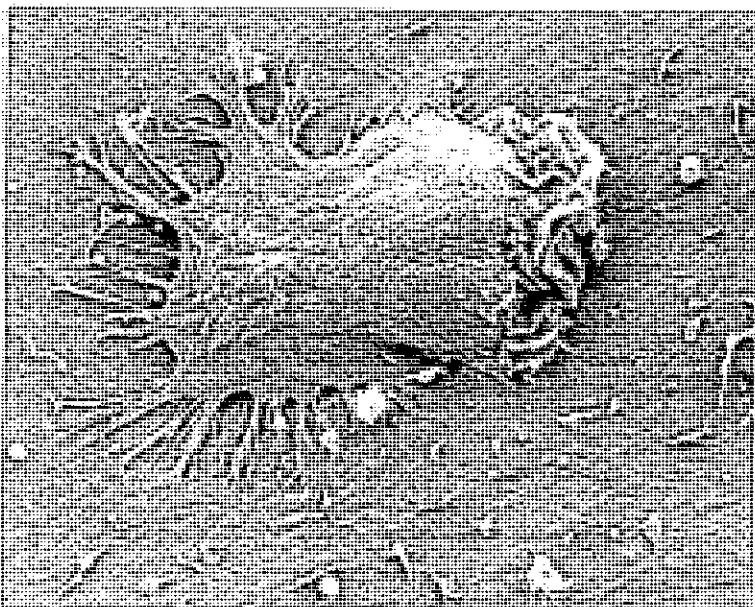
המחקר שלה, חיפשו בשנים האחרונות דרכים לחסום באופן ברור את האנזימים האלה, בתקווה שיכולת זו תפתח את הדרך לפיתוח טיפולים יעילים למחלות אוטו-אימוניות. בעבר ניסו מדענים לחסום את חלבוני ה-MMP באמצעות תחופות המבוססות על מולקולות סינתטיות קטנות, שתוקפות ישירות את האנזימים. התברר כי התרופות האלה אינן יעילות, ולעיתים אף גורמות לתופעות לוואי לא רצויות. לעומת זאת, כמו במקרים רבים אחרים, הטבע כבר מצא דרך יעילה לבקרת הפעילות של חלבוני MMP. תפקיד זה מוטל על חלבונים מעכבים, הקרויים TIMP, אשר פועלים בהתאמה מבנית מדויקת: הם שולחים "זרוע" החוזרת במדויק לבקיע באמים ה-MMP שבו מצוי האתר הפעיל שלו, וסונרת אותו כמו פקק. "לרוע המזל", אומרת פרופ' שביא, "קשה מאוד לחקות את הדיוק הזה באמצעים מלאכותיים".

כיוון חדש

ד"ר נטע טלע-פסוול וחברים מוספים מקבוצתה של פרופ' שביא, חיפשו דרך לבלום את האנזימים באופן עקיף. כך עלה הרעיון לנסות

המעבר הבטוח

סדרנים סמויים מכוונים את דרכם של תאים חיסוניים למקום הדלקת



תצלום מיקרוסקופ אלקטרוני של תאים אפקטורים המחזירים רגליים דרך הקרום של תאי אנדותל

החיסון לחצות את חופן כלי הדם לכיוון היעד הסופי שלהם ברקמה המודולקת.

המדענים סבורים ששמירת הכימוקינים בתוך תאי האנדותרל מבטיחה, מצד אחד, הגנה על האותות החיוניים האלה מפני שטיפה ברום הדם ומפני פירוק על-ידי אמינים שונים, ומצד שני, היא מבטיחה שרק תאים אפקטורים שעברו את ההכשרה המיוחדת בכלטות הלימפה, ומסוגלים למצוא את האותות, יחצו בהצלחה את חופן כלי הדם המודולק, ויגיעו לרקמה הפגועה.

כרוכי אלון: "הממצאים מראים שתאי האנדותרל הם הרבה יותר ממחסום דביק של דפנות כלי הדם. תאים אלה בוחרים באופן פעיל אילו מהתאים החיסוניים יעברו את המחסום, ואילו לא. נראה שתאי האנדותרל ממלאים תפקיד פעיל בהפניית תאי החיסון בכיוון היציאה באמצעות ביטוי כימוקינים מסוימים, אבל אנחנו עדיין לא יודעים כיצד הם עושים זאת. בנוסף, אנו משערים כי בידולים סרטניים המצויים בסמוך לכלי הדם עושים אולי שימוש לרעה בכללי התנועה האלה: יתכן שהם מכניסים את תאי האנדותרל למצב שקט, בו הם מבטאים כמות קטנה של 'תמחרי יציאה', או גורמים להם לייצר כימוקינים 'מוטעים', כדי שתאים חיסוניים היכולים להשמיד את הגידול לא יעברו, ואילו תאים שמסייעים לגידול הסרטני יעברו דרך תאי האנדותרל."

באדיבות מכון ויצמן

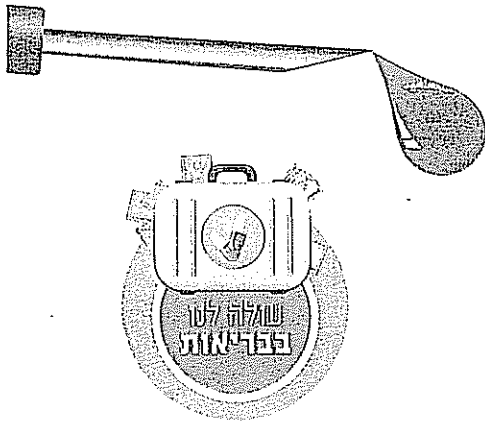
תאי הדם הלבנים - אותם תאים חיסוניים הנלחמים בפולשים ובמחלות-מנוטיות את דרכם לכיוון אתרי זלקת או פגיעה באמצעות "תמחרי יציאה". "תמחרי" אלה הם אותות כימיים המסמנים את מקום המעבר דרך דפנות כלי הדם אל הרקמה המודולקת שמתחתם. מחקר חדש של מדעני מכון ויצמן, שהתפרסם באחרונה בגרסה המקוונת של כתב-העת המדעי Immunology Nature, מראה כיצד פועלים התאים המדפנים את קירות כלי הדם כמעין "סדרנים" שמחביאים אותות כימיים מסוימים במקום שבו רק תאי חיסון "שעברו הכשרה" יוכלו למצוא אותם.

במחקרים קודמים בילו פתפי רונן אלון וחברי קבוצת המחקר שלו מהמחלקה לאימונולוגיה, כי תאי הדם הלבנים זוחלים במהירות על החופן הפנימית של כלי הדם באמצעות עשרות רגליים קטנות. רגליים אלה הן בעלות יכולת אחיזה חזקה בפני השטח, והן גם מזהות את "תמחרי היציאה".

התמחורים הם למעשה מולקולות הקרויות כימוקינים. הן נוצרות ברקמה ובתאי האנדותרל המדפנים את כלי הדם, ו"מוצגות לראווה" על פני החופן של תאים אלה.

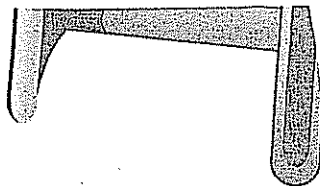
במחקר הנוכחי, שנעשה על-ידי תלמיד המחקר ד"ר זיו שולמן והפוסט-דוקטורנט ד"ר שמואל כהן, התגלה כי חלק מהכימוקינים הנוצרים בתאי האנדותרל אינם מוצגים על פניהם. המדענים עקבו אחר גיוס קבוצה מסוימת של תאי חיסון הקרויה תאים אפקטורים, שהיא אחת ה"יחידות המיוחדות" של מערכת החיסון. את הכשרתה היא מקבלת בכלטות הלימפה, שם היא לומדת לזהות מחוללי מחלות (פתוגנים), ולאחר מכן היא חוזרת לזרם הדם כדי למצוא פתוגנים ולהשמיד אותם.

החוקרים מצאו כי כמו כל תאי הדם הלבנים, גם התאים האפקטורים זחלו באמצעות רגליים קטנות על חופן כלי דם באזור חדירת הפתוגן, אך במקום לחוש בכימוקינים על פני השטח, הם השחילו את הרגלים אל תוך תאי האנדותרל, כדי לחפש ולמצוא את הכימוקינים בתוכם. (הכימוקינים הפנימיים מוחזקים בתוך שלפוחיות זעירות שבקירות תאי האנדותרל המודולקים). התאים האפקטורים געצו בנקודות חיבור בין התאים, והחדירו את רגליהם דרך הקירות של מספר תאי אנדותל בו זמנית, כדי ללכוד את הכימוקינים ברגע ששחררו מהשלפוחיות ליד קרומי התאים. ברגע שהם קיבלו את המסרים הכימוקיניים הגנונים, הצליחו תאי



סל התרופות של 2020

מחיסון נגד מחלות כמו קרוהן ואיידס, דרך ניבוי סוכרת והפעלת מכשירים בכוח המחשבה בלבד, ועד פיתוח שהוא כפסע משיבוט של אדם - "גלובס" מציג את פריצות הדרך המדעיות החדשניות בארץ ובעולם, שישפרו את איכות החיים של רבים ויצילו חיים של רבים אחרים / גלי ויגרב



התנהגות / פסיכולוגיה

לדעת להתאושש מלחץ ומטראומה

הספעתו של לחץ נפשי נחקרת לא מעט, משום שהוא מזהה גורם במחלות רבות של העידן המודרני, כפי שמסביר ר"ר אלון חן ממכון ויצמן. "לחץ גורם לעלייה באדרנלין, להתכווצות כלי הדם, לדופק מהיר, לשינויים באופן ניצול הסוכר בדם, לירידה זמנית בחשק המיני ולשינויים בתיאבון". מנגנון הלחץ בנוי נחקר לא מעט, אך מה שנחקר פחות הוא המנגנון שאמור להחזיר אותנו לשגרה אחרי אירועים מלחיצים.

ההשערה של חן וצוותו היא שאנשים שמגיבים באופן חזק יותר או ממושך יותר לטראומה נפשית, הם לא רחוקים מלהאמין שחגובת הלחץ שלהם מוגזמת, אלא אלה עם מנגנון חולי שפחות אפקטיבי.

כדי למדוק זאת הם ייצרו עכברים נטולי הגנים המפיקים שלושה חלבונים ממשפחה

החוקרים יודע כי קבוצת אנשים כשם MMP קשורה בתהליך הנקיפה המוגזמת על ידי מערכת החיסון. הם כנראה מראים למולקולות של חלבון את הדרך לעבר את רקמת ה"זיבור", אומרת שגיא. גם גוררות סרטניות נוצרות אחרי שתאים עוברים את רקמת החיבור, בהנחיית תאי ה-MMP. הקבוצה של שגיא הבינה שניתן לגרום למערכת החיסון עצמה לייצר נוגרנים כנגד האנדרמים הללו, כפי שהיא מייצרת נגד פולשים מכהיין. ייצור נוגרנים כנגד פולשים מבהיץ הוא כבר שיטה ידועה - חוד חיסון ייצור נוגרנים נגד רקמת כנוף הוא עניין חדש יותר, בן 20 שנה, והרופאה כאלה משמשת היום לטיפול בסרטן.

הפיתוח החדש של המדענים כמכון ויצמן נגד מחלות אוטו-אימוניות, עובד כמו חיסון רגיל: מוריקים צבר אצל מלאכתי רועה לזה שמפיע על פני הלחץ ה-MMP, ומערכת החיסון יוצרת נוגרנים כנגדו.

שגיא ומכון ויצמן מחפשים בעת שתפית למסודר התרופה. המוצר כבר קיבל בעבר תמיכה כספית לפיתוח מתבררת נוצרטיס, שהעניק לא אחר מאשר ג'רמי לין, מנכ"ל טבע הברי. "היא היה הראשון שמצא אותנו", אומרת שגיא, "אני סומכת על החישים שלי".



התמודדות עם מחלות אוטו-אימוניות

האדם תמיר היה האויב הנדל ביותר של עצמו, והיום זה נכון גם כרפואה הרפואית. רוב המחלות הכרוניות הנדלות של המאה ה-21 - סוכרת, מחלת המעי קרוהן, רלפת מפרקים ואולי אפילו סרטן - כוללות רכיב של הזקפת הגוף על ידי המערכת החיסונית שלו עצמו. כסכת העת Nature Medicine פורסם באחרונה מחקר בוהבלת ר"ר אריית שגיא מהמחלקה לבקרה כיוולגית במכון ויצמן, במסגרתו הצליחו העוקרים לגייס את מערכת החיסון לתקוף ולנטרל את החלק שבה שיוצר את המחלות. בניתיים הרישג הוא רק כעכברים, אך מסתמן פוטנציאל לתרופה שתמסדר עם רמת המחלות של תקופתנו.

שגיא: "הצלחנו לחסן עכברים כך שלא יתלו במחלת קרוהן חלקנית וגם לנטל בהם אחרי שחלו. נודהמתי מודע שהאמיר עשה, גם אצל העולים".



ר"ר אריית שגיא, מכון ויצמן (יילום: חמר חצפני)

דימוי מחולת והתבררת תחולת חייה

תאי הגזע העובריים

הטבע ייעד לתאי הגזע העובריים פוטנציאל עצום, כמעט בלתי נתפס - יצירת יצור חי שלם, על כל איבריו ותפקודיו.

מהחולה עצמו, ויעברו תכנות מחדש לתאי גזע. לאחר מכן אפשר יהיה באמצעות הנדסה גנטית לתקן את הגנים הפגומים. תאי הגזע המתוקנים יעברו התמיינות לסוג התאים הרצוי וישתלו חזרה בחולה. במחקרם היו די"ר חנא ושותפיו למחקר הראשוניים שהוכיחו את ייתכנותה של השיטה כאשר הצליחו לרפא באמצעותה עכבר החולה באנמיה חרמשית. במחקר נוסף שמטרתו הייתה לבדוק מדוע רק שיעור קטן מהתאים הכוגרים עוברים בהצלחה את התכנות מחדש הוא גילה כי קיימים "מתגים" מקריים עיקריים, וכי התהליך מושלם רק אם כולם מופעלים. בהמשך לגילויים האלה, הצוות מעוניין להבין טוב יותר כיצד תא אחד הופך לתא אחר, מה הם הגנים והמנגנונים המעורבים בתהליך התכנות מחדש, וכן מהו תפקידם המדויק של המתגים ומדוע הם חיוניים כל כך.

נקודה מעניינת נוספת היא שבעוד המדענים נאבקים לתכנת מחדש תאים בוגרים בשיעורי הצלחה קטנים יחסית, הביצית דווקא יודעת לבצע את התהליך בהצלחה מושלמת. מחקר תאי הגזע יוכל לספק כלי מודרני ויעיל לחקר מחלות גנטיות בבני אדם. מחלות אלו כמו סוכרת מסוג אחד, פרקינסון ואלצהיימר, נורמות בדרך כלל לניוון ולהרס של התאים הפגומים, דבר שמקשה לחקור את המחלה.

התפתחות מלאים - בצלחת מעבדה. התאים "קפואים" למעשה בזמן במצב לא ממוין.

די"ר חנא מגדל אותם כתאים שונים, ומבצע בהם מניפולציות גנטיות ואחרות כדי לנסות לענות על שאלות שונות: כיצד שומרים לתאי הגזע העובריים על הפוטנציאל ההתפתחותי? כיצד נעשית הבקרה העדינה והמורכבת על ההתמיינות שלהם? כיצד מתקבלת במהירות ההחלטה הגורלית האם להתמייין או לא להתמייין, וגם מה אפשר ללמוד מהניסויים האלה המתבצעים בצלחת על המתרחש בעובר, ובפרט בעובר האנושי?

היבט נוסף של חקר תאי גזע שמעניין את די"ר חנא קשור בפריצת דרך מדעית בת שנים ספורות, שהתרחשה כשהמדענים הצליחו לקחת תא עור בוגר וממוין ולתכנת אותו מחדש כך שיחזור להיות תא עוברי מושלם. באופן מפתיע החזרתם של התאים לשלב ההתפתחותי הראשוני מתאפשרת כתוצאה מהחדרה של ארבעה גנים בלבד לתוך הגנום של התא הבוגר. האפשרות לייצר תאי גזע במעבדה פותרת את הבעיות האתיות הכרוכות בשימוש בתאי גזע עובריים שמקורם בביציות או בביציות מופרות. הבטחה נוספת הטמונה בשיטה היא שבדרך זו אפשר יהיה לטפל כחולים במחלות גנטיות ללא צורך במציאת תורם מתאים: התאים יילקחו

מדענים במכון ויצמן למדע מייעדים לתאי הגזע העובריים תפקיד נוסף: להוות כלי רפואי שישחזר תאים מנוונים ורקמות פגועות, וישמש לריפוי מחלות גנטיות קשות - כמו מחלות אוטואימוניות ומחלות ניווניות של מערכת העצבים. לדברי די"ר יעקוב חנא, שהצטרף לאחרונה למחלקה לגנטיקה מולקולרית במכון ויצמן למדע, המכשול העיקרי המונע כיום את השימוש בתאי גזע ברפואה הוא הקושי לגרום לתאי הגזע להתמייין לתא הרצוי בצורה יעילה ומספקת; אנחנו עדיין לא יודעים לשחזר את התהליך הזה במדויק.

במעבדתו החדשה מנסים הוא וחברי קבוצתו להבין את הביולוגיה של התאים המיוחדים האלה במטרה לענות על שאלות בסיסיות הנוגעות למנגנוני התפתחות והתמיינות, וכן לקדם את השימוש בהם ככלי רפואי רב עצמה.

תאי הגזע העובריים הם תאים לא ממוינים הנושאים בחובם את הפוטנציאל להפוך לכל תא בגוף החי. כמהלך ההתפתחות העוברית הם עוברים רצף של שלבי התפתחות תחת בקרה הדוקה ועדינה, כאשר ההחלטות בנוגע לעתידם צריכות להתקבל במהירות וכדייקנות מופתית - כל טעות מובילה לאסון.

עבור המדענים מדובר באוצר, שכן התאים האלו מאפשרים להם לשחזר תהליכי

מכון ויצמן למדע | תגובות

כתם עיוור



פחל מרק ספד. בקרת אימת
(צלום: מנס ויצמן למדע)

פרופ' מרק ספרו וחברות קבוצת מחקר, ד"ר נינה מור וד"ר לירון קליפצאן, מהמחלקה לביולוגיה מבנית, הראו באחרונה כיצד אחת ההחלפות הנפוצות ביותר של חומצות אמינו מצליחה לחמוק מהראדאר המולקולרי, שתפקידו למנוע טעויות של הסתגנויות חומר זר. הממצאים עשויים להיות רלוונטיים למחלת האלצהיימר

בהתחשב בעובדה שבגופנו יש עשרות אלפי חלבונים שונים, הבונים משרשרות חומצות אמינו בנות אלפי יחידות, אפשר להגיד שיעור הטעויות נמוך מאוד. ובכל זאת, מדי פעם, מסתגנת פיסת חומר זר לתוך קו הייצור של מפעל החלבונים בריבזום, ונכנסת לשרשרת חומצות האמינו. מאחר שרצף חומצות האמינו קובע את צורתו התלת-ממדית המקופלת ואת תפקודו, הרי שלעיתים די בחוליה משבשת בודדת כדי לגרום אסון.

פרופ' מרק ספרו וחברות קבוצת מחקר, ד"ר נינה מור וד"ר לירון קליפצאן, מהמחלקה לביולוגיה מבנית, הראו באחרונה כיצד אחת ההחלפות הנפוצות ביותר של חומצות אמינו מצליחה לחמוק מהראדאר המולקולרי, שתפקידו למנוע טעויות כאלה. הממצאים עשויים להיות רלוונטיים למחלת האלצהיימר.

פרופ' ספרו וקבוצת המחקר שהוא עומד בראשה חוקרים שלב מרכזי בתהליך המורכב של ייצור חלבונים. בשלב זה מתבצעת "בקרת איכות" במטרה לוודא, כי תרגום החלבון הסופי אכן נעשה בדיוק לפי ההוראות המצויות באר-אן-איי. הדבר נעשה בשיתוף פעולה בין מולקולת אר-אן-איי מתאמת הקרויה אר-אן-איי-מעביר, לבין אדנים מסוים (אמינו אציל ס-אר-אן-איי-סינתטאז), אם נדמה את האר-אן-איי-מעביר ל"משאית" שמובילה את יחידות חומצות האמינו לקו הייצור בריבזום, האדנים הוא "סבל" שמעמיס את חומצות האמינו על המשאיות. כל "סבל" מכיר חומצת אמינו אחת, ואותה הוא תופס ומעמיס. חלק מהסבלים הם בעלי אחריות נוספת:

מאחר שחלק מחומצות האמינו דומות אחת לשנייה, ועשויות לגרום בלבול, הסבלים מתפקדים גם כבכרי איכות, אשר בודקים פעם נוספת את הסחורה לפני המשלוח. כזה הוא המצב, לדוגמה, במקרה של חומצת האמינו טירוזין, שההבדל בינה לבין חומצת אמינו אחרת, פנילאלנין, מסתכם בתוספת של שני אטומים בלבד - חמצן וזימן. במקרה של הטירוזין יש סיבוך נוסף, משום שאפשר להתבלבל בינה לבין מולקולה אחרת, שהיא דומה לחומצת אמינו, אבל בעלת תפקיד שונה לגמרי. המולקולה הזאת קרויה אל-דופה (L-Dopa), והיא מוכרת כתרופה למחלת הפרקינסון.

הדמיון של האל-דופה לטירוזין אינו מקרי: מולקולה זאת נוצרת בגוף באופן טבעי באמצעות הוספת חמצן וזימן לחומצת האמינו טירוזין. לאחר מכן מסוגלת חומצת האמינו המדומה להיכנס למוח, שם היא עוברת המרה לדופאמין - המוליך העצבי החסר לחולי פרקינסון. אבל, כאשר אל-דופה "מתחזה" לטירוזין וחודרת בטעות לחלבון, האטומים הנוספים גורמים בעיות, התוספת הזעירה היא בעלת פעילות כימית אשר גורמת להצטברות חלבונים, דבר שמוביל ליצירת גושי חלבון שאינם מתפקדים בקלות.

פרופ' ספרו ועמיתיו הבינו, כי למעשה שאלת החדירה של אל-דופה לחלבונים מסובכת עוד יותר, שכן קיימים שני סוגים של אדנים-סבלים: האחד מצוי בציטופלסמה של התא, והשני במיטוכונדריה - תחנות הכוח המייצרות את האנרגיה בתא. המדענים יצרו גבישים משני הסוגים, ופיענחו את המבנה המרחבי שלהם. הם גילו, שהאדנים המצוי במיטוכונדריה הוא קסן ופשוט יותר מהגרסה המצויה בציטופלסמה. בין היתר, חסר לו הציוד הנדרש לצורך "בקרת איכות".

ביסווי הבא יקישו לבדוק באיזו מידה מסוגלות כל אחת משתי הגרסאות של האדנים לזהות את האל-דופה, ולמנוע ממנה לחזור לתוך שרשרת החלבון. המדענים השתמשו במיגוון שיטות ניסיוניות - ובהן מדידות קינטיות וגיוכוש חלבונים, שבאמצעותן אף הצליחו לתפוס את המבנה התלת-ממרי של האדנים והאל-דופה בזמן פעילותם המשותפת - והראו כיצד מתרחשת הטעות. "נראה במקרה הספציפי הזה, מגננו בקרת האיכות אינו מסוגל לספק את הסחורה", אומר פרופ' ספרו. "האל-דופה מתמקם בתוך האדנים בצורה דומה לחומצת האמינו, ונידון בקרת האיכות אינו מסוגל לזהות אותו". הכישלון בזיהוי האל-דופה התרחש בשתי הגרסאות של האדנים, אבל הוא בלט במיוחד באדנים של המיטוכונדריה. לרוע המזל, לאדנים אלה השפעה גדולה יותר על בריאות האדם.

טעויות בייצור חלבונים הן נדירות. לכאורה, האל-דופה הוא מקרה נדיר וייחודי של זיהוי לקוי, אבל ייתכן שהוא גם קריטי: גושי חלבון כמו אלה הנצרים בתדירה מטוענת של

אל-דופה לשרשרות חלבון מעורבים במחלת האלצהיימר, ופרופ' ספרו, סבור, כי "הכתם העיוור" הזה במנגנון בקרת האיכות עשוי לתרום להתפתחות המחלה.

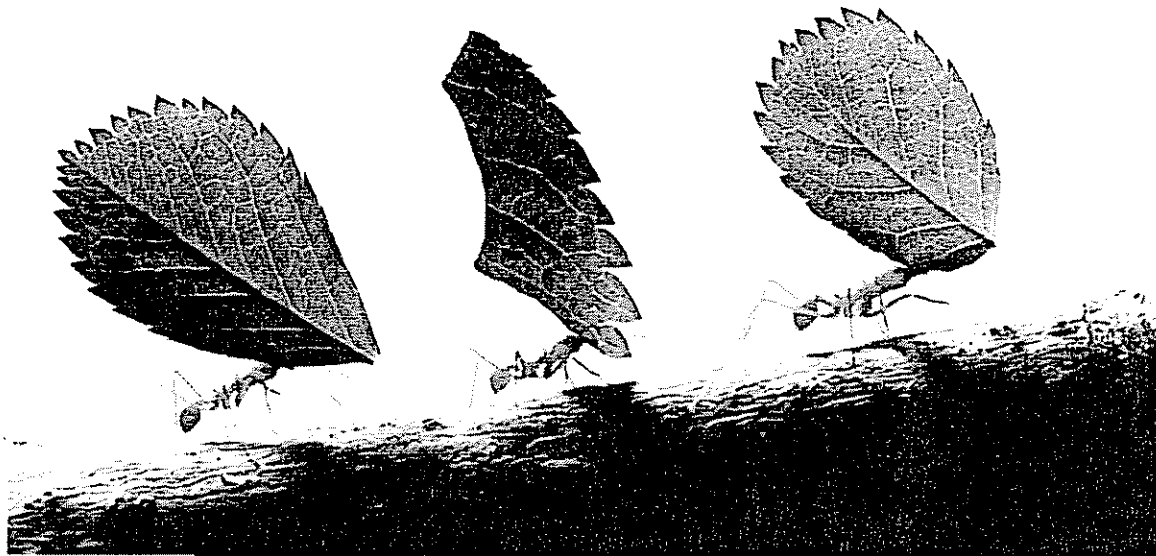
• פורסם במקור: מגזין מכון ויצמן

רשימות קודמות
יחדר מיון
הגנטיקה של השינוע
חישוב בעיניים עצומות
צירופים
יתבניות ריח

מספר מיני הנמלים בעולם: יותר מ-12,000.
מספר מיני הנמלים בארץ: כ-160. המין הנפוץ בארץ: נמלת הקציר

נושאות בנטל

במרבית מיני הנמלים הלסתות העליונות
הן איברי העבודה העיקריים לביצוע מטלות
שונות בקן, ובעזרתן אוספות הפועלות מזון
מוצק ונושאות אותו למעונן

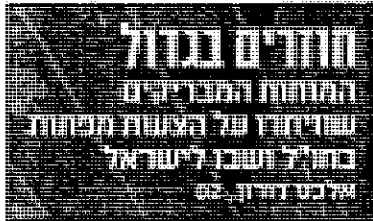


לחץ חברתי

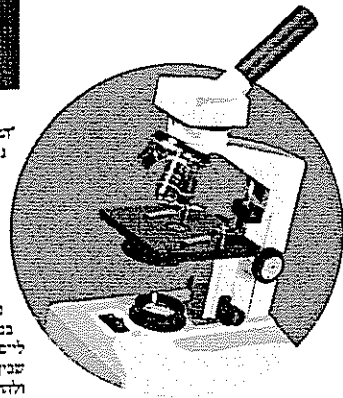
היו צריכים לבנות יחדיו בניין בלי מנהלים או מפקדים, קרוב לוודאי שהם היו נכשלים במשימה. אבל נמלים עברו אבולוציה שונה מבני אדם, "אומר ד"ר עופר פיינרמן מהמחלקה לפיזיקה של מערכות מורכבות במכון ויצמן, "הגרעין החברתי שלהן כולל מאות אלפי נמלים בקן אחד, שצריכות לתפקד יחדיו."

כדי להבין כיצד מערכת כה מורכבת כמו קן של נמלים מצליחה להתנהל ביעילות, ביקש פיינרמן לברר כיצד הנמלה הבודדת "מחליטה" על פעולותיה. ממדיה של הנמלה קטנים ואין לה יכולת לקלוט את כל המתרחש בקן ובסביבתו. אך היא חשופה לפיסות מידע רבות דרך תקשורת עם חברותיה. מזרם המידע הזה עליה לבחור את העיקר ולהחליט על הפעולה הבאה שלה לטובת הקן. "תהליך הבחירה הזה אינו גהיר," אומר

פיינרמן. בניסוי שערך יצאו נמלים מהקן לאיסוף מזון. כשחזרו באותו גתיב, הן נתקלו במכשול שהוצב שם כדי לבלבל אותן. "כאשר שתי נמלים שנשא מזון בכיוונים מנוגדים נפגשו, הן ניסו לסובב זו את זו לכיוון שהן חשבו שהוא הנכון," הוא מסביר. "ראינו שהנמלה הצודקת מצליחה בדרך כלל לשכנע את הנמלה הטועה, ושיותר קל לסובב נמלה שהביטחון שלה חלש, כלומר, נמלה שאופי תנועותיה מעיד שהיא הססנית יותר." אם כן, למי הנמלה הבודדת "מקשיבה" כשהיא צריכה להחליט לאן ללכת, ומתי היא מקבלת את ההחלטה? התברר כי נמלה טועה שינתה כיוון כאשר פגשה את הנמלה השלישית, שהלכה בכיוון הנגדי שלה. זה הספיק לה כדי לקבל החלטה נכונה ולהסתובב. פיינרמן: "הדבר מלמד שמבחינת הנמלה מספיק לזכור מעט פרטים כדי להגיע להחלטות טובות." נטע דגני



הבברקה חוזרת



ארגון הבריאות עומד בפניו כמסלמטי סימה אפסית למעקב אחרי תפיסת לרדתי בחי של טיגריס המנהלים מחבר הנגסי ובעלת המבנה המבצעית כסיטות המדינה. יש אומר רים שבין חקר סאת מליניו ודלרם לתעס יית הבת-מבולגות.

אמריקנה - נבני בישראל - זכה במסלמטי קי במענק כחקר במגדלים מסוגו, נסק 1.5 מיליון דולר מתאחדו האירופי. "בריעה" אני מאור בודהה מהטיגרי עשיתי - גם החזיתי וגם טענתי לתגמם מהחקר בנושא אחר, הוא אימרי. לנטאס המחקר שלו השלכות על ייצור גלידה ודלת סוכן, סוכות המבנים ייחודיים, נטיגריס וטוגריס קפואה, תצפיות מתי בדי אירי טים בניהוד (נאמר עליה סתרה הפתוחה בה פניו המוסר ביותר זה 40 שנה במבולגות גלידה). המחקר גם עשיר לסייע במצבים נטיגריס בתולדות הקפאת אברים והמדיערים להסתלק, סזה בטיא ורס לתולסון, לרבר ברסלמטי. בעיר תמני הפרס השנת, דר אלכס בדיני שפיו, נסיו בן 31, באוניברסיטה תל אביב, חור, לרבריו, לאור תפתה יזמת נעמק הסיליטן לבד פעילות מחסרת באוניברסיט סת סמנפיה. ברונשטיין תפריו את ישראל על קרייה כארצות הברית, "לא ירדתי להיש אר שם, גם כסיטות תרבותיות, תרגמה סבאן מקומי", הוא מרטיס.

ברונשטיין נולד בחוסיה, במסך לפסגה, ועלה לישראל לפני 20 שנה. את כל המארים שלי קיבלתי כאן, במטניק, הוא אומר. חתום מחקר השני ריחדי: סיטות תיאוריות הדי סוכיות באוניברסיטה מברית. ייסופן הוא בין השאר בריאה במחשבה, מבינה מלאכותית, כראית תלת-מבדי להחביט, בחיפס אחר תמונות ודיאו באינטרנט, לרבה פייסבוק ודאו בלוג, חכ סיוי המסכת רשאות.

כוכבים ושמשות

ר"ר גיל אלמנטרוביץ, בן 39 (נסוי+2), חקיס במכניק את כדורות בתחום המידיה של

לבנות את עתיד האקדמי בישראל, סלובר לחזור אליה מסותת בטי' ולהתמסר למחקר ריחם כארץ. ככל דרויק, פרס על הודת וחקרים למדינה הוא יחיד לישראל.

מנכ"לית קרן וולף, ר"ר ליאת בן-דוד, "חור" טים רם ללא אל כל טפס המבנות הגדר לת ביותר של המחקר המדעי שלט לשנים האחר.

רנה ברניקר, ור במפעל של הקרן, מוטיסיה "באת מדענים ישראלים מצטיינים שפייסו את לימודיהם כארץ נוסעים לח"ל לפוט-הדמקורט וטסארים עם כיות טים ותיים למס"ית נבחרות ולתנאי מחקר מטיגריס סה מוסרת להסבלה הגבוהה בישראל מתקשים להעניק. קרן וולף, המשרת לקודם בעירנת במדע ובאכנה, תורבת את הליה להגנת המטיגות המחקרית בישראל והכניעה מדי תת בחות, ורס לר"ר המעניקה הקרן מידע למדענים המבטיגים שטרם קיבלו כביעות, במבנה לעודם להסעיק כארץ מבישחנם המודע שלהם."

הפרס עשית אלפים דולר, לזכר, טשא את סבה של משפחת הברונים היודית גיסי לה וגויסין קרל, קרל, סטולד בוגנבית בוח לאורוואי עם עליית הנאצים לסלטן וטשא סט את וועד כמעשיית המסכיל, לפני חמס שנים במסר בטיגין קרל בעל 95.

ויסר טפי בפרס השנה הוא ר"ר עידו בורל"בסק, בן 45 (נסוי+2) סואגריבטיסיה העברית. סרבלמטי חתר על קרייה ביוג למדיקה האסטרונמייה באוניברסיטת הבריינה באהוד, כערייה הקטנה אונם וארנה, סבה כבי הגיע למעמד של פרופסור חבר, וטב לפטולטה חחקר לאות וסות ברהבת סדי לעמק במחקר חילי "ב מקו ובמכפאה עסקה. קיבלתי בארצות הברית הצעה כפתה לבידעוה, אבל החלטנו, אסתי ואני, לחזור. היה עם ניגם במחנה אק"דמית, אבל אונם היא "דור" מבחינה תרבותית ומאור התנגענו לישראל. מן המבנת, סקנדור בארצות הברית, מתנגעוה להודיס של סלג, אן מדינו איתו סאן כטיול לרודיק."

זם חוקר נדא המודייס לרם פרוזה יחור נעיה לנגע מכל כלב אי העול, ולרעתי רם גם מאור ימים ומכונן חכמים, מתלמט ר"ר נחום אלטמסקי במה סכרביית העי' הטיגים בישראל מגדירים במסדר סבי' סני, מהבאותיו של אלטמסקי מידע דת אל עטלפי-הפירוח, סאת נפלאות המב העיר סלהם הוא חוכר כנת במי עבדנו במסך ויצמן. ככל הדוד, אלטר כסלי הוא חוכר המב היחיד בעולם העוסק במנגנוני חיוסות הברכה של חוקים חלל ליים המעמקים הללו, במדח מפידיה, כמסר שכן אודי סח סטאהטיגים ויטיגין לניווס ולהתנעוה.

"גם סכרביים במחקר כטיג, יש לו חסל" כת על כהלת ניווניות של המב ואטיג, כמס אלצהיימר, סמעסיטת כיום הרה מאור מדעי גים בעולם, וגם על אפילמטיה חריסארן, אומר ר"ר אלטמסקי. "אתם אומר מוח סאני וחקר בעשלים רם הראשונים סומנעום אכל ארם הליהה באלצהיימר תאי העצב שלהם מטיג. כל השאלות הכרעיות סלא ניתן לברר ביד לוח, כמכברי מענה הבני ארם - אפסיות עם עשליפס."

השנות שלו מדייק סמדרי אלונס וקריס לעלמפיס - לנגע סמסקלו לא יחור מדי 150 גרם - בודר את העצילות החסמלית מתאי מוח מדריס, גם אלו המסמקים לרם במסך המבנה לסיחן תראס כעת טים עיגם במרהב "המעמק לרם טוטנים כמסריו גיי-פיאם המ כמנים בעולם, בערך רבע מטרל קופסה גפרל רים, המטוגים סנקלות במסך תרטיגים ינחיתו במחקר. כבר עתה גילינו לראשונה סבעעות הראייה רם מטיג לעצמם כסח כפתה של אור סמסו100x100 מ"מ, חה כטיק למערת הסוטאר, איחן על פי דר, המעניקה להם יסי לת לאסוף מידע חוכר על המביות.

ר"ר אלטמסקי, בן 43 (נסוי+3), סב ליטיג אל לאור סלהם חוכר סנתה פקילת באוניברסיטת ברילנה בארצות הברית, סבה הוא נחמס ארת הביסות העולמית. אלטמסקי קיבל חב עת מלא מפק סכרבות מדע ומחקר ויקתיים, ובהם MIT רם המטיגין. "רבותי לחור לייס ראל", הוא כממר להטיג. "אפשר לומר סה היה גם כטיג ציונית."

ההבטחות הגדולות

טיג סליס, כמס סיעורי במזאון המדע בישראלים, יכל חקר העלמפיס בהחנות והבעה וקריס מצטיינים בני 31-45 מטיג חת נוספים את פרס "קריל" במעמ קרן "חלק" למדענים מתחם המדעים המדייקים סבה

הם חזרו לארץ כדי לחקור את סודות הניווט של עטלפי הפירות, המצאת גלידה דלת שומן ומסתרי הגנום האנושי. מעריב גאה להציג את זוכי "פרס קריל" מטעם "קרן וולף" הניתן למדענים מתחומי המדעים המדייקים, ששבו אלינו. אגב, הם נהנים מכל רגע // אלכס דורון

דינה ברניקר, קרן "וולף": "מאות מדענים ישראלים מצטיינים נוסעים לחו"ל לפוסט-דוקטורט, ונשארים שם, כיוון שהם זוכים למשרות נכבדות ולתנאי מחקר מצוינים שהמוסדות להשכלה הגבוהה בישראל מתקשים להעניק"

עסק קטן גדול

שלושת יושבי הראש של כנס "ננו-ישראל" מממשל-תעשייה, נקראו לדגל, לשיתוף פתוחה על תחום הננו הישראלי, על חינוך, הפעילות הממשלתית, הדרך הלא קלה להצלחה, החזון קדימה והדברים הקטנים-גדולים הבאים בתחום הננו

ביטוי אפילו עוד יותר, כי התחום משלב מדעים מסוינים שונים ואת הקשרים הבין-אישיים בין חוקר לחוקר, זה הצד הנוקד של הישראלים."

גאון סברסקי סופר: "כצעד אבולוציוני, כנס ננו-ישראל פונה יותר ויותר אל התעשייה, אל הצד יישומי, ניתן לראות את זה גם בחרבות שמגיעות, גם במרצים וגם בהוספת מודלים טכנולוגיים, שמנגישים את הרעיונות המדעיים והופכים אותם למוחשיים. לפריצות מדעיות שניתן להשתמש בהן בכדי להפוך את החיים שלנו לטובים יותר ונוחים יותר. כך גם התוכנית הלאומית פועלת, היא לוקחת את הנושא לצד היישום. בחמש השנים הראשונות התוכנית עזרה למרכזי המחקר למצב את עצמם כמובילים בתחומם בעולם ועכשיו הם צריכים לעבור להעצמת הפרמטרים של המסחר - יצירת פטנטים ומסחר פטנטים."

לחצות את עמק המוות

מדוע יישום פרויקטים בתחום הננו שלא מצליחים להמריא? מה החוליה החסרה בין האקדמיה לבין היישום?
רפי קוריאט: "החוליה החסרה המגשרת בין התיאוריה לפרקטיקה זכתה לכינוי 'עמק המוות'. זהו התחום בו מוצר לא הגיע עדיין לרמה של הוכחת היישום והכסף נגמר. בנקודה זו חברה תעשייתית, או משקיע, לא מרנישים ביטחון להשקיע והבאת המחקר ליישום נתקעת. בנקודה זאת יש לא מעט נופלים וחסרה השקעה להבאת הטכנולוגיה לבשלות מספקת אשר השכנוע חברה, או משקיע, להיכנס כשותף ולסייע לעבור את עמק המוות למימוש ולאחר ההצלחה מסחרית."

גאון סברסקי סופר: "זה אתגר שמתמודדים איתו בכל העולם ולא רק בתחום הננו - מה קורה כשאהר מניע לקצה הדרך האקדמית אבל עדיין לא עשית את הקפיצה לדרך התעשייתית? ישנם כל מיני פתרונות יצירתיים למצב הזה,

אחר פרופ' דן שכטמן, האם אנחנו צפויים לראות זוני נובל נוספים מתחום הננו?

פרופ' רשף טנא: "אני חושב שקצת יומרני להיכנס לחדרי האקדמיה למדעים השוודית ולהכריז על שמות אבל בישראל יש בהחלט חוקרים איכותיים ומדע מצויין, כפי שנוכחנו לדעת כשניש' האחרונות, בוודאי כיהם להשקעה עבור כל מדען לעומת המדינות המתקדמות האחרות כ-OECD. אנחנו יוצאי דופן בפרמטר הזה. ניתן לראות זאת בבירור לפי ה-ERC (המחקרים המתקדמים של הקהילה האירופאית), בהם ישראל זוכה להצלחה סרובה. זהו גם הפרמטר הנכון יותר לשפוט לפיו, מכיוון שהוא לא מתייחס רק למדענים שקיבלו הכרה רחבה כמו פרופ' דן שכטמן, או פרופ' עדה יונת אלא הוא פרמטר גלובלי ליכולות המדעיות של כל מדינה, כמובן שהשוב לציין שהיסוד של הננו הוא באקדמיה. לכן כנס ננו-ישראל כל כך חשוב - הוא מדיש את הקשר הכל כך טבעי בין האקדמיה לתעשייה."

גם ה- (Israeli National INNI) Nanotechnology Initiative) הגוף הלאומי שעוסק בהפרייה של פרויקטי הננו באקדמיה, ימקד את הפעילות שלו ברמש השנים הבאות בהעברת המחקר והחזון האקדמי למימוש יישומי בתעשייה."

רפי קוריאט: "אם מסתכלים על המדד של חברת המחקר האמריקאית לאקס, שמוחז את כל מדינות העולם על בסיס טכנולוגי ויישומי - ישראל ומצאת במקום גבוה מאד ברמה הטכנולוגית בשורה אחת עם המובילות בעולם; ארצות הברית, יפן, גרמניה וקוריאה. השיפור נדרש ברמה היישומית. במדד המחזר להשקעה המצב די מדהים בארץ - כמדינות אחרות משקיעים פי-עשרה עד פי-100 יותר, ואנחנו מגיעים עד אותה רמה כמימוש הטכנולוגיה. כאן באה לידי ביטוי המצוינות של החוקר הישראלי, לדעתי, כננו, המצוינות תבוא לידי

מאת: שירלי קיינמן ונחום דוניצה

תחום הננו הוא אחד מתחומי המחקר והתעשייה המבוקשים ביותר בעולם כיום ומנוע צמיחה כלכלי רב-השפעה. החלקיקים הקטנים מוצאים את דרכם למטון עצום של שימושים בתחומים רבים כגון ננו-חומרים, אנרגיה, מים וסביבה, ננו-אלקטרוניקה, ננו-פוטוניקה, ננו-ביו וננו-רפואה. כמו בענפי ההיי-טק והמיכשור הרפואי, גם בתחום הננו נחשבת ישראל למעצמה. די להזכיר את זכייתו האחרונה של פרופ' דן שכטמן במרס נובל לכימיה על גילוי הנכשים הקוואזי מחזוריים, כדי להבין את חלקה והשפעתה של ישראל על התחום.

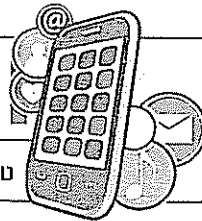
ב-27-26 במרץ 2012 יתקיים בתל-אביב אירוע הננו הבין-לאומי הגדול בישראל, כנס "ננו-ישראל 2012". אל הכנס, השלישי בסדרה, צפויים להגיע כ-1,500 משתתפים מהארץ ומהעולם. כניהם חברות אנשי הון סיכון, קרנות פרטיות, משקיעים מוסדיים וארגונים, מקבלי החלטות בממשל, כמו גם גורמי אקדמיה, מדענים וחוקרים, אשר יתמקדו בחידושים ובהידושים החמים בכל תחומי הננו.

שלושת יושבי הראש של הכנס מייצגים את המשולש אקדמיה-ממשל-תעשייה: פרופ' רשף טנא ממכון ויצמן, מבכירי המדענים בתחום וי"ר הוועדה המדינית של הכנס; רפי קוריאט, מבכירי אנשי התעשייה בארץ והאחראי לשיתופי פעולה מסחריים ואקדמיים; ונאיה סברסקי סופר, יועצת בין-לאומית בתחום מסחר טכנולוגיה ושותפה מייסדת בפורום הבין-לאומי למסחר טכנולוגיות, לקראת הכנס, כינסנו את שלושתם לשיחה על העבר, ההווה, העתיד והדברים הקטנים-גדולים הבאים בתחום הננו.



פרופ' רשף טנא: "בנינו למדינות מתקדמות אחרות, שלהן יש את המסגרת של החכונים הלאומיים, לנו אין אותם. לכן יש לנו בעיה להעביר ידע בשלבים שונים, ליישום. לפיכך, תוכניות המדען הראשי הן תוכניות מעולות שסונרות את הפער הזה במידה רבה"

הי-טק



טכנולוגיה • אינטרנט • תקשורת • קלינטק

www.globes.co.il/tech



פרסי רפפורט הוענקו לחוקרים ממכון ויצמן

"אתגרת ההסנפה מורכבת יותר מלה שחושבים"

מאת גלי וינבר

פרסי רפפורט למצוינות בתחום המחקר הביורופואי לשנת 2012 יוענקו לפרופ' דוד ולך ולפרופ' נעם סובל, שניהם ממכון ויצמן למדע.

פרופ' נעם סובל זכה בפרס החוקר הצעיר, על מחקריו בתחום הנורובילוגיה של חוש הריח. "אנחנו מנסים לפענח איך כשמריחים לימון ירעים שזה לימון ולא תפח", הוא מסביר. "מה קורה כשהמולקולות נקשרות לקולטנים באף, מוגדרות לאות חשמלי בתאי העצב ומועברות למרכז הריח".

במות ולמרכזים נוספים. "אנחנו רוצים להבין מה היחס בין סוג הקולטן לסוג הריח, מה משמעות סידור הקולטנים בתוך האף, ואיך מעובר האות העצבי במרחב ובזמן המוחי". סובל מסביר כי יחסי את המערכת ל"מפונחת" כשגיתו יהיה לדעת מה האדם מריח, באמצעות הקלטה של פעילות המוח.

קבוצתו של סובל חוקרת גם את "מערכת ההסנפה", ותגובה שבה האדם שואף אוויר לנחיריו באופן אקטיבי. "המערכת הזו מורכבת יותר ממה שחושבים", אומר סובל. "למשל אם אתן לך לרחרח נחל, ולא תרעי שמרוב באמוניה, לא תרחרחי אותו לעומק הריאות ותגירי 'אה, זה אמזינג', אלא תפסיקי מיד, תוך 160 מילי שניות".

סובל וצוותו הבינו שקיימת מערכת בקרה מתחכמת של



פרופ' נעם סובל, זוכה בפרס החוקר הצעיר

מנגנון ההסנפה, ששולטת במהירות כניסת האוויר לנחיריים. "אם תסגיפי באופן שונה, תקבלי תפיסה שונה של ריח. אם תסתמי נחיר אחד ואז את השני, תראי שמהירות זרימת האוויר שונה בכל נחיר. זהו מנגנון מכון. יש מולקולות שנקלטות טוב יותר בעוצמת זרימת אוויר גבוהה, ואחרות בנמוכה. כל נחיר קולט קצת אחרת את עולם הריח, והמוח מייצר תמונה מיוחדת משני המקורות, בדומה לראיה תלת ממרית באמצעות שתי העיניים, או שמיעת סטריאו דרך שתי האוזניים".

השמדה פנימית

החוקרים מצאו כי מנגנון ההסנפה ברך כלל אינו נפגע, גם במקרה של פגיעה מוחית חריפה. על בסיס התובנה הזו, פותחה מערכת שמאפשרת שליטה במכשירי השמל על-ידי שינוי מהירות ההסנפה, גם אצל חולים משותקים לחלוטין.

פרופ' ולך זכה בפרס לחוקר הבכיר, עבור תרומתו טריצת הדרך בחקר מנגנוני האיתות בבסיס המערכת החיסונית, מחקרים שהיוו חלק מן הפיתוח של תרופות פוצרת ררך כמו אנברל ורמיקוויד למהלות כמו פסוריאזיס, דלקת מפרקים, קרוהן, קוליטיס ואחרות. ולך וצוותו חקרו חומר בשם TNF, אשר באותה תקופה טוער כי הוא מפרש מתאים של המערכת החיסונית בעת מתלה והורג תאים אחרים כגוף כמנגנון הגנה, בכחיתת "תמות נפשי עם פלישתים". הצוות איש כ-TNF מופרש והורג תאים, אך גילה כי איננו רעל, אלא חומר המעביר מסר לתא להפעיל מנגנוני השמדה פנימיים, שחבוניים בו מראש, וזיהה את המולקולות המעורבות כמנגנונים אלה. הצוות בראשות ולך זיהה שותף לגילוי כי ישנם מנגנוני בקרה שיכולים להפחית את תהליך ההרס, וגילה את מנגנון הפעילות של אותן מערכות בקרה ואת החומרים שמפעילים אותן. כך התגלו כמה מן החומרים המרכיבים את התרופות שהזכירו לעיל. "המטרה שלנו לא הייתה לפתח תרופות אלא התמקדנו בהבנת המנגנון, ומתוך שלא לשמה כא לשמה", אומר ולך. פרס רפפורט, שמוענק על-ידי מכון רפפורט וקרן מספנת רפפורט, יוענק לשני החוקרים ב'14 במרץ.

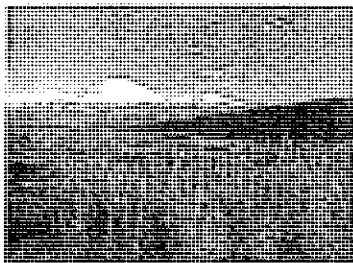
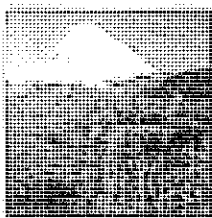
תמצית התמונה

שיטה חדשה לתמצות מידע חזותי המבוססת על דמיון דו-כיווני

במכון ויצמן למדע פיתחו שיטה המייצרת תמצית ויזואלית שלמה וקוהרנטית לתמצות מידע חזותי, תמונות וסרטי וידאו כאחד. בניגוד לשיטות אחרות, אשר "גוזרות" את התמונה או מכווצות אותה, או - במקרה של סרט וידאו - מפיקות קליפ קצר וחלקי, השיטה החדשה היא למעשה גרסה מוקטנת או מקוצרת של המקור, אשר שומרת את המידע הרלבנטי ביותר. תכונת הדו-כיוונית של השיטה מבטיחה



שהתמונה שמצרת הגיונית מבחינה חזותית ונעימה למראה לא פחות מהמקור. בניגוד למירה או לחיתוך, שיטות בהן עלולים לאבד מידע חשוב, או להקטנה, בה הרזולוציה הולכת לאיבוד, בשיטת התמצות הדו-כיוונית נשמרים גם המידע החשוב וגם פרטי הרזולוציה על אף שינוי הגודל.



התמונה הימנית נוצרה באמצעות השיטה החדשה לתמצות מידע חזותי. כל המידע הרלבנטי נשמר באדיבות מכון ויצמן

השיטה מבוססת על מחיקת יתירות ומידע חזרתי מהתמונה או מסרט הווידאו. כך, לדוגמה, תמונה של רכב נוסע בכביש עירוני עדיין תכלול לאחר התמצות את הרכב במלואו, אבל תכלול רק חלק מהכביש ואחדים מהבתים. האלגוריתם שפיתחה פרופ' מיכל אירני

יזהה את יתר הכביש, כמו גם את המקטעים שמכילים בתים, כיסודות חוזרים על עצמם. תמצות של סרטי וידאו פועל באופן דומה, אלא שהתוכנה מזהה כפילויות במידע זמן-מרחב. תהליך הדרגתי של הקטנה ובקרה מבטיח שהתוצאה הסופית תהיה קוהרנטית וללא "תפרים" נראים לעין.

בנוסף לתמצות תמונות וסרטי וידאו, לשיטה החדשה עשויים להיות יישומים נוספים, ובהם השלמת קטעים חסרים בתמונות ובסרטי וידאו; יצירת מונטאזים (שילובים) ממספר תמונות שונות; סידור מחדש של מידע בתמונות ובסרטים (למשל, שינוי מקום של אובייקטים בתמונה); חירה אוטומטית; סינכרוז תמונות (כלומר הרחבה של תמונה, במקום תמצות שלה); ו"מורפינג" - הפקת רצף וידאו באמצעות יצירת מעבר חלק בין שתי תמונות, גם אם אין קשר ביניהן.

מפתחי השיטה הם פרופ' מיכל אירני וחלמידי המתקן מקבוצתה (דאז) ד"ר דניס סימקוב, ד"ר ירון כספי וד"ר אלי שכטמן, מהמחלקה למדעי המחשב ומתמטיקה שימושית במכון ויצמן למדע.



ירחון מדע לצעירים בשיתוף האגף למחוננים ולמצטיינים במשרד החינוך • גיליון מס' 118 • פברואר 2012 שבט תשע"ב



ספרות

חיים גנז ואלכס צפדירי זכו בפרס בהט, הפרס הגבוה ביותר לספר עיון

פרופ' חיים גנז, פרופ' אלכס צפדירי ור"ר אודי בונשטיין הם הזוכים לשנה זו בפרס בהט לספר עיון, של הוצאת הספרים של אוניברסיטת חיפה. פרס בהט הוא הפרס הגבוה ביותר בארץ לספר עיון. הפרס מחולק משנת 1998 לכתב יד עיוני, מקורי ואיכותי שנכתב בעברית ולא פורסם בכמות אחרות ויש בו עניין לציבור רחב ומשכיל. בקטגוריית חוקר בכיר זכו השנה שניים, פרופ' חיים גנז מאוניברסיטת תל אביב וממכון שלום הרטמן בירושלים ופרופ' אלכס צפדירי ממכון ויצמן למדע, שיחלקו את הפרס על סך 100 אלף דולר. פרופ' חיים גנז זכה על כתב היד "שלוש ציוניות ופוסט־ציונות: תיאוריה פוליטית לעם היהודי", שבו הוא עור סק בוויכוח בין עמדה פוסט־ציונית השוללת את סיפור המפתח הציוני לבין ציונות הזרם המרכזי. פרופ' אלכס צפדירי זכה בפרס על כתב היד "האדם כהיה? הפולמוס על ניסויים בירדפואיים כבעלי חיים". ר"ר אודי בונשטיין הוא הזוכה בקטגוריית החוקר הצעיר בפרס של 40 אלף דולר, על כתב היד "היפנוזה: דרכה של הנפש ליצור את הגוף".

מויה פלע