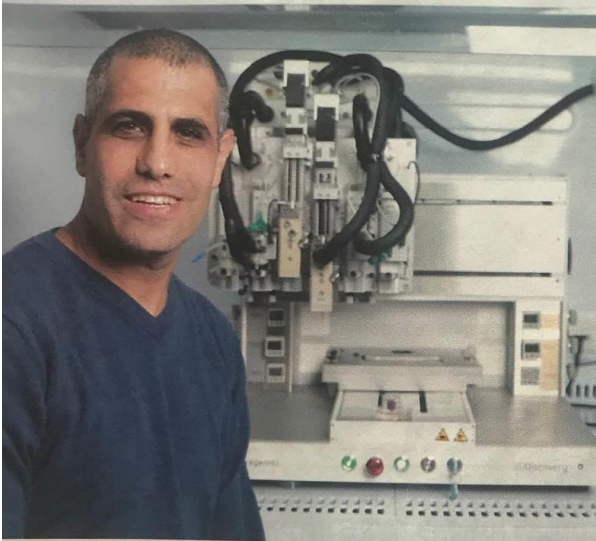


# פרופ' דביר טל – בוגר המחלקה להנדסת ביוטכנולוגיה באוניברסיטת בן גוריון

17-2017 אירע גם קטן באוניברסיטת תל אביב: עכברים משרי תקים התחילו ללכת בעקבות השתלת חוט שדרה. בעתיד הקרוב הנס הזה יקרה גם לבני אדם. "אני מעריך שבתוך 10 עד 15 שנה נוכל להדפיס לכל חולה את האיבר או הרקמה שהוא זקוק להם בהתאמה אישית", אומר פרופ' טל דביר, מייסד חברת מטריסלף, "ללא צורך בתרומת איברים וללא חשש מדחיית השתל".

או איך זה עובד? במטריסלף לוקחים חתיכת שומן מהגוף, מפריי דים את התאים מהחומר הבינאי, מפתחים מהחומר הבינאי גל מותאם אישית לחולה, מהנדסים גנטית את תאי השומן כדי שיהפכו לתאי גזע, כלומר לתאים שיכולים להתמייין לכל תא בגוף, ממש כמו תאים של עובה, מחזירים את התאים לגל האישי ומהנדסים אותם כך שיתפתחו לרקמה הרצויה – חוט שדרה למשל. במקרה של איברים בעלי ארכיטקטורה פנימית, מדפסת תלת-ממדית בגודל של כמטר וחצי על מטר מדפיסה את התאים עם הגל כשהיא מסדרת אותם בצור ה הנכונה במרחב.

"אחרי שיהיה לנו אישור של ה-FDA שאומר שהטכנולוגיה בטוחה, נמשיך ללב, לרשתית, למוח, למעי, אומר מייסד החברה פרופ' טל דביר, "אין איבר שאי אפשר להנדס"



מטריסלף מבוססת על טכנולוגיה שפותחה במעבדה של פרופ' דביר באוניברסיטת תל אביב, והיא מציעה לא פחות ממהפכה כוללת וגורפת. חוטי שדרה הם רק המטרה הראשונה, והקלה רגולטורית, בדרך להשתלת כל איבר וכל רקמה בהתאמה אישית לחולה וללא חשש מדחיית השתל.

"נחשוב רגע על הלב", אומר פרופ' דביר "כיום 50% מהחולים שעוברים התקף לב מסיבי ימותו בתוך חמש שנים. זה המצב. הפתרון היחיד הוא השתלה, אבל אין מספיק תורמים – וגם כאשר נמצא שתל מתאים, הגוף עלול לדחות אותו. יש לנו תוצאות מצוינות בחיות מודל שהשתלנו להן שתלי לב שהונדו בטכנולוגיה שלנו, אבל להגיע לאישור של ה-FDA להשתלת רקמת לב בבני אדם לוקח המון זמן. למה? כי גם אם הלב ממש חולה ועובד רק ב-10% מהיכולת שלו, הוא תמיד יכול להידרדר ל-5% בעקבות הטיפול. לעומת זאת, ה-FDA מא' שר טיפולים בחוט שדרה מהר יותר, כי מי שנרפא כבר לא יהיה משרי תק. גם המדדים מאוד פשוטים: או שהוא מזיז את הרגל או שהוא לא מזיז את הרגל. מבחינה רגולטורית יותר קל לנו להגיע לקליניקה עם השתלת חוט שדרה לנפגעי תאונות ופציעות. בימים אלה אנחנו עובי דים מול ה-FDA לאישור פרוטוקול הניסוי, בתקווה שבתוך שנתיים נהיה מוכנים לניסוי קליני בבני אדם. אחרי שיהיה לנו אישור של ה-FDA שאומר שהטכנולוגיה בטוחה, נמשיך ללב, לרשתית, למוח, למ' עי. אין איבר שאי אפשר להנדס".

חברת מטריסלף הוקמה בסך הכל לפני שנה וחצי. החברה הקטנה, שיושבת בתל אביב ועובדת בקירוב לפארק המדע בנס ציונה, מונה כר' גע שמונה עובדים בלבד. עוד סטארטאפ בארץ הסטארטאפים. אבל לגיוס הון האנושי וההון החומרי היא מגיעה עם כמה קבלות סכריות תקדים. ב-2019 הפך פרופ' טל דביר לאדם הראשון בעולם שהדפיס לב אנושי חי. התמונה ההיסטורית של פרופ' דביר מחזיק לב ועיר ות' לת' ממדי בקופסת פלסטיק לא הספיקה להתקרר מעל דוכני העיתונים הורים, והשנה הוא כבר חתם על הסכם עם ענקית התרופות הבינ' לאומית באייר. לא, עוד לא מדובר בהשתלה המונית לכל דורש – אבל לטכנולוגיה שפיתח כבר יש שימוש פרקטי מאוד.

כידוע לכולנו אחרי שנה עם הקורונה, תרופות חדשות עוברות כמה שלבים של ניסויים לפני שהן מגיעות לקליניקה. בשלב הראשון בודקים את התרופות הכימיות על תרבות תאים של בני אדם בצלחות פטרי. בשלב השני נותנים את התרופה לחיות מודל כמו עכברים. ורק בשלב השלישי, בכפוף לכל האישורים, מתקדמים לניסוי קליני בבני אדם. במסגרת ההסכם, באייר תבדוק את הרעילות ואת היעילות של הרגל – זה יהיה יואר".

המטרה הסופית של שיתוף הפעולה הראשוני עם באייר היא להת' קדם לניסויים קדם-קליניים על איברים מודפסים שלמים – כלומר לחסוך גם את שלב הניסויים בחיות וגם את שלב הניסויים בבני אדם. "ההסכם הראשוני בין המעבדה שלי לבין באייר הוא מחקר היתכנות לקראת פרויקט גדול בהרבה", מספר פרופ' דביר. "בסופו של דבר המ' טרה שלנו היא להנדס לבנות אנושיים שלמים, שיופסו עם כל הרק' מות השונות – הזדרים, העליות, כלי הדם – כאשר מדפסות התלת-ממד מאפשרות לנו לשחזר את הארכיטקטורה המורכבת של הלב. לאחר מכן תיבחן השפעת התרופות החדשות על הלב המהונדס". ועד שזה יקרה, פרופ' דביר מחזיק אצבעות לאבצע הראשונה שתזוז ב-2022. "אדם משותק נשאר משותק. אין היום טיפול ואין אופק לטיפול. אם נצליח להביא את הטכנולוגיה שלנו לקליניקה ונראה אנשים הולכים, זה יהיה הרגע הכי מרגש שמדען יכול לק' וות לו. אפילו אם משהו רק יצליח להזיז את האצבע הקטנה של הרגל – זה יהיה יואר".

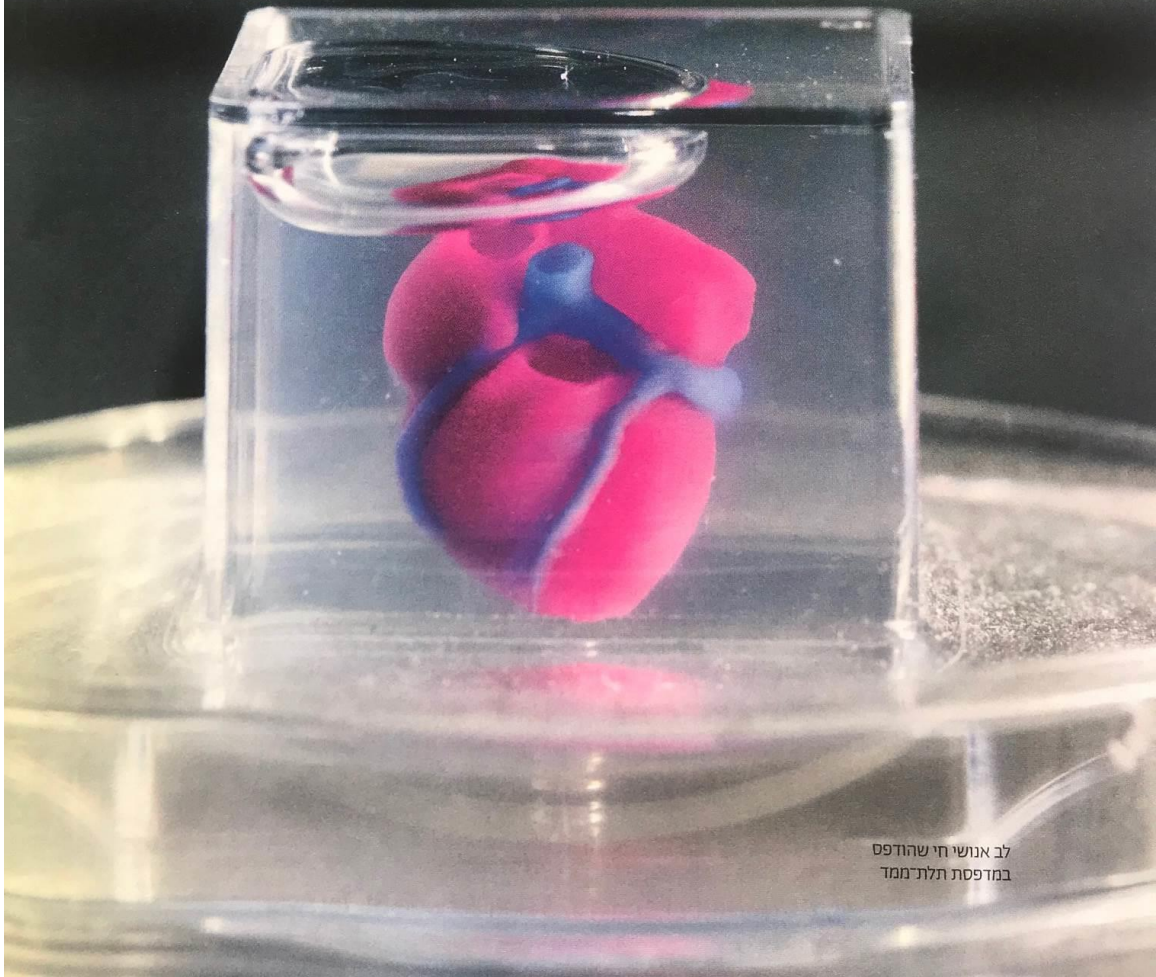


סיפורן של עשר חברות ישראליות מעוררות השראה

## בסופו של דבר המטרה היא להדפיס לבבות אנושיים

חוט שדרה מלאכותי שהושגל בעכברים משותקים איפשר להם להתחיל ללכת.  
נראה שהדפסה והשתלה של איברים מלאכותיים בכני אדם קרובות מתמיד

עודד כרמלי צילום: תומר אפלבוים



לב אנושי חי שהודפס  
במדפסת תלריממד