

# העתיד כבר כאן: הדפסת תלת ממד של רקמות ואיברים כבר אינה מדע בדיוני

■ בחלק מבתי החולים בישראל ובעולם הדפסת תלת ממד של איברים ורקמות כבר מתרחשת ■ הגיע הזמן שביטוחי הבריאות יתנו לכך מענה

ליצור שתלים מדויקים מאוד לחולה, שיהיו יציבים יותר בהשוואה לשתלים בהם נעשה שימוש היום. אבל המדפסות לא יישמשו רק להדפסת רקמות או אברים אלא גם להדפסת ציוד ספציפי הנדרש לטיפול בחולה כזה או אחר. זה מכבר פורסם, שבבית החולים רמב"ם נאלצה ילדה שסבלה מבעיה בוושט לעבור ניתוח, ובגלל גילה וגודל הוושט שלה לא נמצא ציוד מתאים. הבעיה נפתרה על ידי הדפסה במדפסת תלת ממד של ציוד הניתוח הייעודי הנדרש לטובת אותו ניתוח.

ההערכה היא, ששוק הדפסת התלת ממד ברפואה יגלגל בשנת 2022 כ-2 מיליארד שקל ועל תעשיית הביטוח להיערך לכך. כבר היום נעשות הדפסות תלת ממד בחלק מבתי החולים הציבוריים בישראל. השירות לא נכלל בסל הבריאות ובחלק מהמקרים הוא מכוסה על ידי בית החולים מתוך "רצון טוב". בעתיד הקרוב נראה את השימוש במדפסות מגיע גם למערכת הפרטית ומכוסה במסגרת פוליסות הבריאות הפרטיות.

אי אפשר לעצור את הקדמה, אין סיבה לעצור את הקדמה ובדיוק בשביל זה מוכן ציבור לא קטן לשלם פרמיה ובלבד שיקבל את הרפואה הטובה ביותר שקיימת.

הכותב הוא מומחה במדיניות בריאות ובביטוח בריאות וסיעוד, יועץ בכיר בחברת הייעוץ פרש קונספט

המקובלות והאיבר יודפס בדיוק כפי שהוא קיים וממוקם בגופו של החולה. הרופא יוכל לבחון את האיבר המודפס בגודלו אמיתי ובמבנה האמיתי שלו לפני הניתוח ולתכנן את הניתוח טוב יותר. המדפסת התלת ממדית היא אחד המרכיבים החשובים של רפואת העתיד, רפואה מותאמת אישית, שזו הרפואה של העשור הקרוב. באמצעות המדפסות ניתן יהיה להשתיל לחולה חוליה בעמוד השדרה זהה בדיוק לחוליה שנכרתה מגופו עקב גידול - חלק עצם זהה

הדפסת איברים היא כבר מזמן לא חלום. זו מציאות שנמצאת כבר כאן ומיושמת הלכה למעשה. ככל שיתפתחו מדפסות התלת ממד וככל שתוכנות ההדפסה יהפכו לפשוטות יותר, נמצא את עצמנו עומדים בפני



מאת ד"ר אודי פרישמן

רפואה אחרת לחלוטין מזו שאנו מכירים היום.

הדפסת איבר או רקמה מחולקת לשלושה שלבים: ההכנה להדפסה, ההדפסה והיישום. בשלב ההכנה להדפסה יבוצעו סריקות באמצעות מכשירי הדמיה סי טי ו-MRI של האיבר אותו אנו מבקשים להדפיס. בהמשך מדפיסים את האיבר באמצעות מדפסת התלת ממד ולבסוף עושים באיבר שהודפס את השימוש המבוקש.

על מנת להדפיס איבר יש צורך ב"דיו" שיזין את המדפסת. כמובן ככל שהאיבר מורכב יותר נדרשים יותר סוגים של דיו ביולוגי.

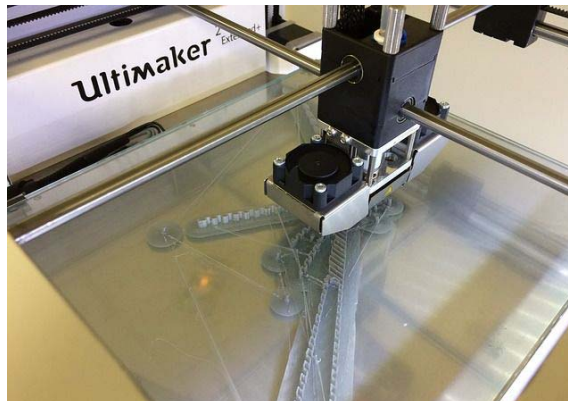
כבר בשנת 2012 הדפיסו חוקרים בארה"ב מסתם לאבי העורקים. הם השתמשו בשני סוגים של דיו ביולוגי. תאים מאבי עורקים של חזיר ותאי שריר מאבי עורקים של אדם. את התאים ערבבו בחומר תומך שמשמש שלד לתאי הרקמה, שמורכב מג'לטין, והדפיסו את המסתם שכבה אחר שכבה עד שהתקבל מסתם מודפס זהה לחלוטין למדפס בן אנוש "מקורי".

בהמשך הדפיסו חוקרים משבדיה רקמת סחוס המורכבת מתאי גזע, שמתאימה להחליף את רקמת הסחוס בברך של אדם חולה.

אבל הדפסת האיברים לא מסתיימת בהדפסת רקמות. באוניברסיטת פרינסטון בארה"ב הודפסה אוזן ביונית המשלבת חומר ביולוגי עם אלקטרודות המאפשרות שמיעה באיכות טובה יותר מזו של אוזן בן אנוש רגיל. לא ירחק היום והרפואה תדע להדפיס באמצעות מדפסות אילו גם איברים מורכבים יותר כמו כליה, לב ואולי אפילו כבד, לבלב וריאות.

שימוש נוסף שנעשה בטכניקות להדפסת תלת ממד של אברים היא הכנת מודל הדמיה לפני ניתוח. כאשר רופא אמור להיכנס לניתוח מורכב, לרוב צפויות לו "הפתעות" שיכולות להקשות על הניתוח, להאריך את משך הניתוח ולעיתים גם לפגוע בתוצאות.

על מנת למנוע את ההפתעות ולאפשר לרופא להיכנס לניתוח מוכן יותר, רגוע ושקט יותר, ניתן לייצר מודל תלת ממד של האיבר המנותח. החולה יסרק באמצעות מערכות ההדמיה



בדיוק לעצם שהוצאה במהלך ניתוח בגלל שבר או גידול, עור זהה לעור החולה במקום עור שנהרס מכוויה או מכריכה, ובהמשך גם איברים שלמים ומתפקדים.

שימוש נוסף שנעשה במדפסות תלת ממד נעשה ברפואת השיניים וכירורגית פה ולסת, כאשר ניתן

## ביטוח נסיעות חכם מורידים לסמארטפון



מטעינים את הכרטיס ולא מוציאים כסף מהכיס

במהלך שהותכם בחו"ל תוכלו לבצע הטענה עצמית של כרטיס ה-PassportCard שברשותכם

• לחשלוש מייד במקום. במקרים רפואיים בחו"ל • למשיכת מזומן במקום. מכל כספומט בעולם במקרה של עיכוב בהגעת הכבודה.