

# העתיד כבר כאן



שימוש בטכניקת הדפסת מודלים בתלת ממד מאפשר לרופאי המרכז הרפואי מאיר הבנת ניתוחים כירורגיים ובהכנה לקראתם, כמו גם בהסבר למטופלים

**מאת: ד"ר וידאל ברצ'ילון, מנהל יחידת כירורגיית כתף, ופרופ' אילן ליבוביץ', מנהל המחלקה האורולוגית במרכז הרפואי מאיר**

הדפסת תלת ממד הפכה בעת האחרונה לכלי עזר מהותי בתכנון וביצוע פרוצדורות כירורגיות מורכבות. מאחורי השימוש בשיטה חדשנית זאת ישנו הגיון ברור: המודל התלת ממדי נותן לצוות הכירורגי יתרון משמעותי - איתור מדויק של הגידול בהתאם למבנה האנטומי של החולה, צורתו, גודלו ומעורבותו בתוך רקמות שונות. כל אלה מאפשרים ניתוח מותאם אישית לחולה. במרכז הרפואי מאיר בחרו לתת מקום ייחודי להדפסת תלת ממד בתחומי הכירורגיה השונים.

## איצד זה מתרחש בפועל?

"אם למשל מגיע אליי מטופל עם כתף שבורה, צילום ה-C.T שלו מוזן לתוך התוכנה. התוכנה 'בונה' מודל וירטואלי של האנטומיה של החולה, והיא נשלחת למדפסת תלת ממד. בסוף תהליך של מספר שעות בלבד, מוכן המודל של הכתף השבורה בצורה מדויקת - בהתאם לאנטומיה הספציפית של החולה ולגודל האיבר", מסביר ד"ר וידאל ברצ'ילון, מנהל יחידת כירורגיית כתף

המאספת, והמחיש את תמונת הסיטי הדו ממדית", הוא מסביר. "אני מאמין שיש פוטנציאל גדול מאוד להדפסת תלת ממד בתחום הרפואה בכלל, והדפסת מודל של איבר עם גידול בפרט. ככל שהגידול גדול יותר והיחסים שלו עם סביבתו מורכבים יותר, התועלת שאנחנו עשויים להפיק ממודלים אלו גדולה יותר ותורמת יותר לטיפול הניתוחי - תועלת שתתורגם לשימור טוב יותר של הכליה ולהצלחה האונקולוגית של הניתוח. "בנוסף, קיים גם ערך מוסף למטופל, אשר המודל התלת ממדי מאפשר להמחיש לו בדרך שקל להבין אותה מה הבעיה הרפואית, ומה בעצם יעשה בניתוח".

## באיזה אופן נעזרת במודל לפני ובמהלך הניתוח?

"המודל עצמו נותן תמונה מוחשית של הגידול כולל החלק הנמצא מחוץ לכליה והיחסים האנטומיים שלו, בעיקר עם כלי הדם של הכליה והמערכת המאספת, שנמצאים במגע הדוק עם הגידול. כך מתאפשר לראות את טביעת הרגל של הגידול בכליה, מה שעוזר למנתח לתכנן את הניתוח טוב יותר ולבצעו בדרך הבטוחה ביותר, תוך השגה מיטבית של המטרות האונקולוגיות והמטרות המשמרות במהלך הניתוח.

"יתרון נוסף שיש במודל התלת ממדי הוא האפשרות לראות את הגידול 'מתוך' הכליה ולא רק מבחוץ, הודות למבנה המודל, הבנוי כך שיש בו 'חלון', דרכו ניתן להסתכל לעומק הכליה (מה שכמובן לא ניתן לעשות במציאות). החלון נותן מבט עומק של חדירת הגידול לתוך הכליה, לרבות הסתעפויות משניות של כלי הדם ובעיקר את פרטי המערכת המאספת, האגן והגביעים, כדי לתכנן ולהתכונן להתמודדות איתם במהלך הניתוח". ■

במרכז הרפואי מאיר: ה-C.T התלת ממדי בו אנו משתמשים עד היום, מדמה בתלת ממד על גבי מסך המחשב. המודל המודפס לעומתו הוא דגם תלת ממדי של ממש, אותו ניתן לאחוז. המודל המוחשי מאפשר לי, כמנתח, מספר דברים:

"ראשית, חשוב לזכור שמעבר לניתוח נמצא מטופל. דגם הכתף עוזר לי מאוד בתקשורת עם המטופל. באמצעותו אני יכול להראות למטופל הלכה למעשה כיצד נראה השבר שלו. כאשר אני מחזיק את הדגם המודפס ומזיז את חלקי השבר זה ביחס לזה, ניתן להבין במדויק כיצד יגביל השבר את התנועה אם המטופל לא ינותח. זו נקודת פתיחה שונה לחלוטין כשאנחנו מתחילים יחד את הדיון באפשרויות הטיפוליות. "מעבר לכך, הדגם התלת ממדי מסייע להבנת הניתוח ולתכנונו. כשאני נכנס לחדר הניתוח, אני יודע בדיוק מה עומד לפניי ואין לי הפתעות מיותרות. הטכנולוגיה מקצרת את הזמן שבו שוכב המנותח על מיטת חדר הניתוח, את זמן ההרדמה ואת משך הניתוח עצמו. מה שבעבר היה דמיוני עברנו היום זו מציאות". לסיכום: שילוב של אימון הרופא באמצעות יכולות של מציאות מדומה, יחד עם מודל התלת ממד של איזור הפתולוגיה, מאפשרים לרופא הכנה מרבית לקראת הניתוח, תכנון דרכי פעולה, קיצור זמן יקר בחדר הניתוח, וכן מאפשרים לו להעניק למטופל הסבר מקיף עם המחשה, אשר מוריד את רמת החרדה לקראת הניתוח.

## תמונה מוחשית

פרופ' אילן ליבוביץ', מנהל המחלקה האורולוגית, נעזר בהדפסת מודל תלת ממדי של כליה, בחולה שסבלה מגידול בכליה הימנית. "מדובר במודל הראשון שהכנו, והוא נתן לנו מושג על היחסים בין הגידול לבין כלי הדם והמערכת