

### כשמדע בדיוני הופך למציאות – התאמה של יד ביונית חדשנית

בשנת 2007, הוצגה לראשונה בעולם יד ביונית חדשה ומסעירה את הדימיון - יד תותבת המופעלת באמצעות שליטה של המוח ומערכת העצבים (Mind-Controlled Arm). פיתוח והתאמת התותבת החדשנית נעשה על ידי חברת **Otto Bock**, המובילה ב-90 השנים האחרונות בעולם את תחום השיקום לאחר קטיעות, בשיתוף עם בית החולים השיקומי בוינה ומדענים מאוניברסיטת וינה.

השליטה בתותבת החדשנית מתאפשרת באמצעות שימוש בעצבים שהיו אחראים במקור להפעלת הזרוע הבריאה בטרם הקטיעה. לפני שניתן להתחיל ולהשתמש בתותבת ביונית כזו, על קטוע הזרוע לעבור ניתוח ייחודי - **Targetted Muscle Reinnervation (TMR)** (בקיזור). במהלך הניתוח, מעבירים את עצבי הזרוע הבריאים שנותרו לאחר הקטיעה ממיקומם המקורי לאיזור שרירי החזה. כתוצאה מכך, הגוף מזהה את המיקום החדש, והמוח ומערכת העצבים מתחילים לשלוח אותות עצביים מחדשים להפעלת הגפה - שעדיין אינה קיימת בפועל. במילים אחרות, קטוע הזרוע יכול להתחיל להפעיל את שרירי המרפק וכף היד - וזאת על ידי מחשבה וכיווץ של נקודות ממוקדות באיזור החזה!

בשלב הבא, מורכבת לאדם יד תותבת ביונית חדשנית. בתוך התותבת הביונית, נמצאת מערכת אלקטרונית מתקדמת, המתרגמת את האותות העצביים שנשלחים משרירי החזה לצורך הנעה של כל מפרקי התותבת. לאחר תרגול ואימון ייעודי, יכול האדם הנושא את התותבת הביונית להפעיל את כל חלקיה בשליטה מוחלטת: כיפוף ויישור של המרפק, פתיחה וסגירה של כף היד ועוד. כל זאת נעשה, כשההוראה לביצוע פעולות אלו ניתנת על ידי המוח לעצבים שפעלו באופן מקורי בזרוע הבריאה. יתרון חדשני נוסף הוא האפשרות להפעיל באופן נוח מספר מפרקים בו-זמנית, לצורך פעילויות יומיומיות כמו כתיבה ואכילה - רעיון שעד כה לא התאפשר בצורה קלה ופשוטה.

גם תהליך השיקום מהווה פריצת דרך רפואית: בניגוד לתותבות ידיים אחרות שפותחו בעבר, האדם המרכיב את התותבת אינו נדרש ללימוד ארוך של תנועות חדשות, אלא להיפך: הוא משחזר את התנועות המקוריות של היד ונעזר בטכנולוגיה המתקדמת כדי לבצע תנועה מלאה בזרועו ובכך ידו באופן אינטואיטיבי וטבעי, ללא תנועות מסורבלות.

נכון להיום, ישנם כ-20 אנשים הנעזרים בתותבת ביונית מסוג Mind-Controlled Arm בארה"ב ובאירופה. לתותבת ביונית מסוג זה תרומה מכרעת לחזרה של קטוע הזרוע למעגל החיים והעבודה, והיא פותחת לו עולם גדול ורחב של אפשרויות שנחסמו בפניו בעבר.

ס.צ., מהנדס ישראלי בן 32, איבד את זרועו השמאלית כתוצאה מתאונה. הוא ניסה להיעזר בתותבות הקיימות כיום, אך ההפעלה המסורבלת של התותבת הרחיקה אותו מתהליך השיקום. כששמע על הפיתוח הטכנולוגי של היד הביונית החדשה, החל לחקור את העניין באופן מעמיק, ולאחר פניה לגורמים שונים, התחיל את תהליך ההתאמה של היד הביונית בסיוע משרד ממשלתי. בשנת 2008 עבר ס. את הניתוח הדרוש ועם חזרתו ארצה, החל בתהליך ארוך של שיקום פיזיותרפי שכלל הפעלה מדומה של השרירים הלא-קיימים ודמיון מודרך, הנדרשים לאימון העצבים מחדש כדי שיוכלו להפעיל את התותבת המיועדת לבוא.

בספטמבר 2009, הגיע ס. לוינה, ושם נבדק ע"י צוות מהנדסים ומומחים לתותבות של חברת **Otto Bock**, ובשיתוף פעולה עם חברת **'כמיטק'**, הנציגה הרשמית של החברה בישראל. לצורך תהליך השיקום באוסטריה, התלווה אל ס. צוות ישראלי שכלל רופא, פיזיותרפיסטית ומרפאה בעיסוק. הבדיקה הראשונית כללה חיבור לתוכנת מחשב חדשנית, וכיול והתאמה של האותות העצביים המתקבלים. בהמשך התהליך, הורכבה לס. היד הביונית החדשה, והוא החל לתרגל את התנועות המלאה של היד הביונית כחלק מהגוף. בתהליך שיקום של מספר שבועות, שכלל ותרגול הפעלה של התותבת באופן מלא ובחיי היומיום, - למד ס. להפעיל את היד החדשה שלו תוך זמן קצר ובהצלחה רבה.

בישראל תוצג לראשונה הטכנולוגיה החדשה בכנס השיקום הפיזיקלי של האיגוד הישראלי לרפואה פיזיקלית ושיקום, שיתקיים במרכז הכנסים אבניו, קרית שדה התעופה ביום חמישי, 19.11.09. את הטכנולוגיה יציג ד"ר הוברט אגר, מנהל פרויקט היד הביונית מחברת **Otto Bock**, אוסטריה.