

האם יצליח עיוור לראות בעזרת אלקטרודה שתושלת לעצב הראיה שלו? האם יוכל משותק להניע את גופו בשיטה דומה? החזון האולי כבר אינו רחוק כל כך. פריצת הדרך נעשתה בתחום השמיעה. השתלת אלקטרודה לאיבר השמיעה של חרשים מלאים, מאפשרת להם לשמוע בעולם יש כבר כשלושת אלפים חרשים, שהפכו לשומעים. בארץ מגיע מספרם לארבעה-עשר. אביבה קמה (46), כבת שמיעה מנעוריה, וחרשת מלאה בארבע השנים האחרונות, נותחה ב־1.90 בתל-השומר, בידי ד"ר יונה קרוננברג, מנהל בפועל של מחלקת אף אוזן וגרון. חרש ושבוץ לאחר הניתוח החלה לשוחח בטלפון עם נכדה בן השנתיים. נסיונות ראשונים, לא מוצלחים, נעשו בעולם כבר בשנות השלושים. ההצלחה הראשונה היתה לפני אחת-עשרה שנה, ומאו הולכת שיטת ההשתלה ומשתכללת. אלינו היא הגיעה לפני כשנה. במאי '89 הגיע לארץ ד"ר בלקני, רופא אמריקאי, כדי ללמד רופאים ישראלים את רזי ההשתלה. ד"ר יונה קרוננברג צפה בניתוח הראשון, והשתלב, בהדרגה, בניתוחים האחרים. מאז הוא מנתח בעצמו. עד היום נותחו ב"שיבא" עשרה חרשים. נסיון קודם בהשתלת איבר שמיעה



החלק החיצוני של איבר השמיעה המלאכותי שהושתל באביבה

שונים של איבר השמיעה. השערות הנעות מעבירות את האינפורמציה לסיבי העצבים, מכל איזור ב"שבול" יוצאים סיבי עצבים המתאגרים לעצב השמיעה. המידע שנקלט באפרכסת, בצורת גלי קול, מתורגם כעת לאנרגיה עצבית. המידע עובר בעצב השמיעה ומגיע למרכז השמיעה במוח, שם מפוענחת האינפורמציה. פגיעה באוזן החיצונית או באוזן התיכונה עלולה לגרום לבעיה בהעברת גלי הקול לאוזן הפנימית. התוצאה — פגיעה באיבר השמיעה שבאוזן הפנימית, או פגיעה בעצב השמיעה. מכשיר שמיעה יכול לעזור רק בכך, שהוא מגביר את גלי הקול שנכנסים לאוזן, וגם זאת רק עד רמה מסוימת. מעבר לכך מכשיר השמיעה אינו יעיל.

כאשר השמיעה נפגעת בצורה קשה, יתכן שהאדם ישמע צלילים מסויימים, אך לא יוכל להבין את הנאמר, משום שלא נקלטה מספיק אינפורמציה באיבר השמיעה. עצב השמיעה לא מעביר מספיק אינפורמציה למוח, ולכן המוח אינו יכול לפענח את הנשמע. התוצאה היא, שבנוסף לפגיעה בשמיעה חלה גם פגיעה בהבנת הנשמע. פגיעות בשמיעה יכולות להיות מלרדת (סיבה תורשתית או כתוצאה מטרומה בלידה), או נרכשות. מחלות שונות של האוזן, חבלות (תאונת דרכים), דלקת קרום המוח ותרופות אנטיביוטיות מסויימות — כל אלה עלולים לגרום לפגיעה בשמיעה. תרופות אנטיביוטיות, הנלקחות במינון גבוה, במשך תקופה ארוכה, עלולות לפגוע בשערות שעליפני תאי החישה שבאיבר השמיעה. השערות נדבקות אחת לשניה, מתנוונות, נהרסות, ואינן נוצרות מחדש. בהיעדרן, לא יועבר המידע לעצב השמיעה.

איבר השמיעה המלאכותי הוא פרוטזה, העוקפת את כל האוזן, ומעבירה את האותות ישירות לעצב השמיעה. ד"ר קרוננברג מדגיש, כי ניתוח ההשתלה מתאים רק לחרשים גמורים בשתי האוזניים, משום שכתוצאה מההשתלה נהרסים כל שרידי השמיעה הקיימים. לפני הניתוח יש לעבור סידרה ארוכה של בדיקות, אשר תאשרנה כי לא קיימים כל שרידי שמיעה, וכי עצב השמיעה מגיב לגירוי חשמלי.

את איבר השמיעה משתילים באוזן אחת בלבד, בניתוח המבוצע בהרדמה מלאה והאורך 3-4 שעות. בתום האישוף יוצא המנותח לחדש החלמה בביתו. לאחר חודש זה מתחיל תהליך ארוך ומייגע של לימוד שמיעה. השיקום בעזרת קלינאי תקשורת אורך כחצי שנה, ונערך במכון להפרעות בתקשורת שבבית-החולים.

איבר השמיעה המלאכותי מורכב מחלק פנימי המושתל מתחת לעור ומחלק חיצוני, הניתן לניתוק ולהרכבה. לתוך איבר השמיעה שבאוזן הפנימית משתילים סיב, המכיל עשרים ושתיים אלקטרודות. כל אלקטרודה מסיימת באיזור אחר של איבר השמיעה, הרגיש לתדריו שונות. כל האלקטרודות מסויימות

נעשה ונשמע

בגיל הנעורים איבדה אביבה את שמיעתה, כתוצאה ממחלת החצבת • לאחר עשרות שנים של הידרדות שמיעתה, עד כדי חרשות מוחלטת, אידע לה "נס" • אלקטרודה הושתלה לאיבר השמיעה שלה בידי ד"ר יונה קרוננברג, ועתה שמיעתה הולכת ומשתקמת, אם כי זו "שמיעה אחרת", שמיעה הדורשת לימוד מחדש



אביבה קמה: יש תחליפים

מאת דיתה בן-דוד צילם א. יוסלביץ



ד"ר יונה קרוננברג מציג את החלק החיצוני של איבר השמיעה המלאכותי שהושתל באביבה קמה. החוט מוביל למחשב שבחגורה

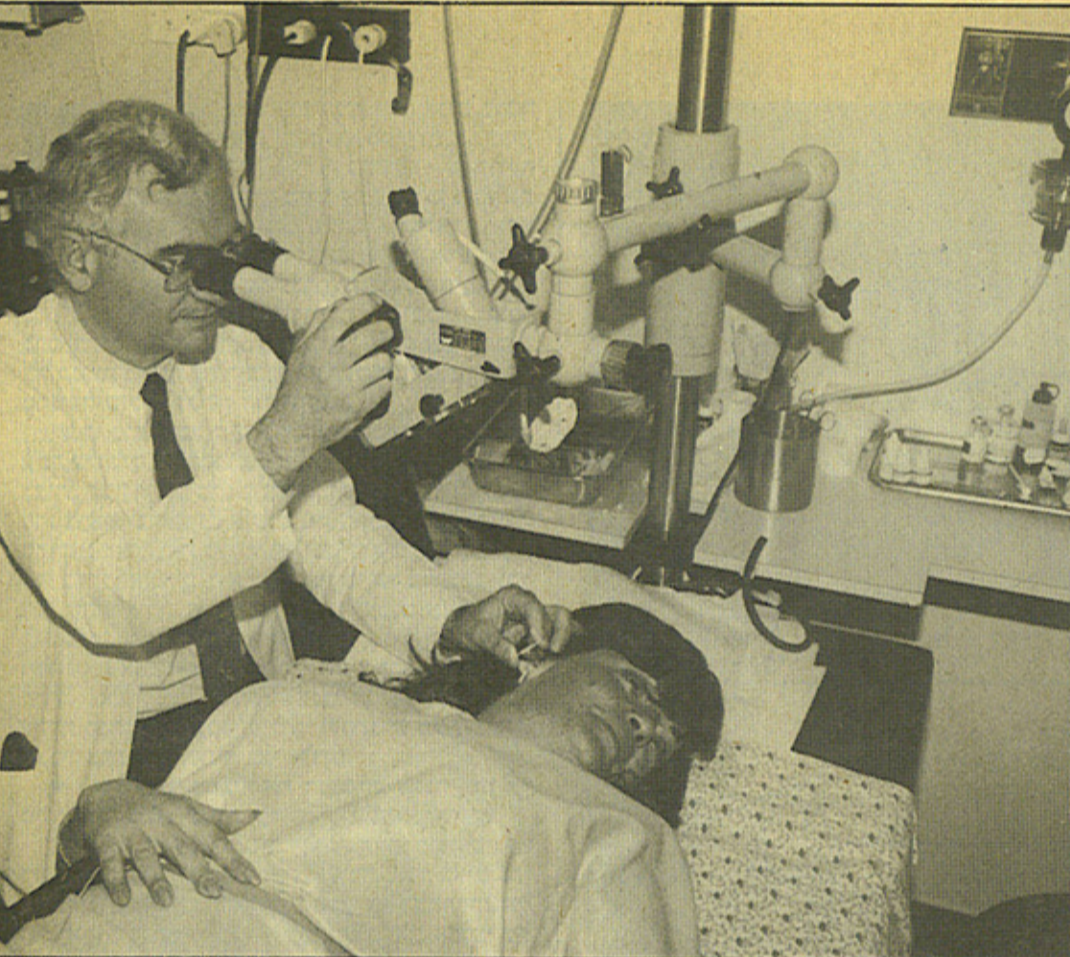
מלאכותי רכש ד"ר קרוננברג בשוויץ, במהלך השתלמות בשטח ניתוחי האוזן הפנימית ובסיס הגולגולת. ד"ר קרוננברג מסביר כי מערכת השמע מורכבת מאוזן חיצונית, המכילה את האפרכסת ותעלת השמע, מאוזן תיכונה, המכילה את עור-התוף וחלל התוף, שבו מצויות שלוש עצמות השמע (פטיש, סדן, ארכובה), ומאוזן פנימית, המכילה את "השבול", ובתוכו איבר השמיעה.

גלי הקול נכנסים מבעד לאפרכסת, ומגיעים את עור-התוף. תנועת עור-התוף מגיעה את שלוש עצמות השמע שמאחוריו. תנועת עצמות השמע מגבירה את גלי הקול, ומעבירה אותם לאוזן הפנימית. בתוך "השבול" (נקרא כך משום שיש בו שניים והצי סיבובים), לכל אורכו, נמצא איבר השמיעה. על-פני איבר השמיעה מצויים תאים הרגישים לגלי קול. תאים אלה מצויידיים בשערות מיוחדות, הנעות בהתאם לגלי הקול. תדריו של שונות של גלי קול מניעות קבוצות שערות באזורים

בסליל השראה, המוליך את האותות הנקלטים. סליל ההשראה ומגנט ממוקמים בעצם הגולגולת, מתחת לעור. החלק החיצוני ניתן, כאמור, להסרה ולהרכבה. מעל האוזן מרכיבים מיקרופון, הקולט את גלי הקול. לידו מצוי סליל השראה. בצד הגולגולת מצמידים מגנט, בדיוק מול המגנט שהושתל מתחת לעור. חוט רק מחבר את כל אלה למחשב קטן, דמוי מכשיר איתורית, הנישא בחגורת המותניים. גלי הקול הנקלטים במיקרופון מועברים למחשב. המחשב מתוכנת כך, שיתרגם את גלי הקול לפי קוד מסויים, לאותות חשמליים, ויעבירם דרך סליל השראה לאיבר השמיעה המלאכותי. האותות החשמליים עוברים מאיבר השמיעה המלאכותי לעצב השמיעה, וממנו למוח.

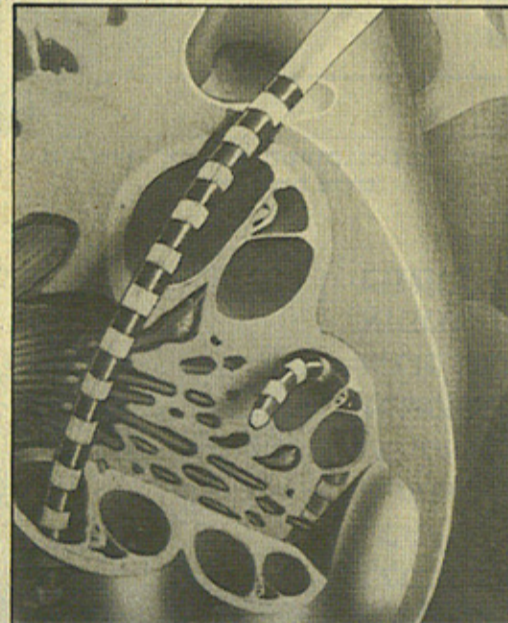
ד"ר יונה קרוננברג (45) נשוי ליליה, רופאה פסיכיאטרית לילדים. בתם איריס (16 וחצי) נולדה בוונה, כאשר הוריה למדו שם רפואה. ענת (10 וחצי) נולדה בארץ. אומרי ד"ר קרוננברג: "העבודה עם החרשים מאוד מרגשת. בהתחלה הם לא מאמינים שישמעו אפס, ומבקשים מהרופא שיטכנע אותם שהורב אפשרי. חודש לאחר הניתוח, כאשר מחברים מגנט למגנט ומכוונים את מכשיר השמיעה, המנותח, שלא שמע שנים רבות, שומע לפתע צליל ראשון. כולו רועד מהתרגשות, והצוות הרפואי איתו".

בשלב הראשון של השיקום, קלינאי התקשורת בודקים, בעזרת מחשב, אם כל עשרים ושתיים האלקטרודות פועלות, ואם אינן קולטות אותות צורמים, המטרה היא לכוון את השתל כך, שיתאים למנותח ויהיה



ד"ר קרוננברג בודק את אביבה

את הפרק הזה, והתחלתי במשהו שבו ילך לי. יש תחליפים". בגיל שש-עשרה ניסתה להרכיב מכשיר שמיעה, אך מדר מאוד הסירה אותו. חסרה לה הסבלנות ללמוד להתרגל למכשיר, והיא הסתירה גם בלעדיו. היא המשיכה ללמוד ב"כפר" והיתה פעילה בחיי החברה, עד שנישאה בגיל 17 וחצי. כבודת השמיעה לא הפריעה לה לגדל את בתה תמי (26) ואת בנה רוני (23), ללמוד תכנות מחשבים ולעבוד כמתכנתת מחשבים באוניברסיטת בראילן. היא יסבה שעות מול המראה ולימדה עצמה קריאת שפתיים ושליטה במיתרי קולה, כדי שגון הקול לא יהפוך למנוטוני. הנישואים הראשונים הסתיימו. בגיל שלושים נישאה שנית. בעלת השני אמר: "תרכיבי מכשיר שמיעה, ותשמעי קצת צלילים". היא הרכיבה מכשיר שמיעה בכל אוזן. טיסה לח"ל פגעה מאוד באוזן אחת, ומכשיר שמיעה כבר לא יכול לעזור. היא לא הרגישה איך שמיעתה הולכת ורועקת. ב־'68 הפכה לחרשת גמורה. גם כך המשיכה לתפקד, כשהיא מפירה מאור על הפועתה



החרשים מראה את החתך המבוצע בגולגולת וסליל ההשראה המושתל מתחת לעור

נעשה ונשמע

סוף מעמוד 87

אחת לשבוע היא מגיעה למכון להפרעות בתקשורת, לפגישה עם קלינאית תקשורת, ומקבלת הנחיות לתרגול בבית. אביבה גורסת כי הצלחת הניתוח תלויה במנותח. לרבריה, היא השתקמה במהירות, בשל המוטיבציה הגבוהה שלה, ובשל יכולתה לעזור לעצמה וללמוד לבד. היא מתאמנת הרבה בביתה. כאשר היא נתקלת במילה קשה, היא קולטת אותה בקריאת שפתיים, רושמת אותה בבית, מקליטה אותה לרשמיקול ומאזינה. היא מאמנת עצמה לשמוע גם מלים באנגלית, החשובות לה בשימוש יומיומי בעבודתה.

אביבה צרור מפתחת על חומרים שונים: עץ, זכוכית וכולי, מפיקה צלילים שונים, ויש ללמוד לזהותם. טיפת מים המטפטפת מהברז במטבח משמיעה קולות שונים כאשר היא נופלת על כוס שבתוכה כפית, או על צלחת מקרמיקה. אביבה עומדת ליד הברז ולומדת את הצלילים השונים.

אביבה קמה היא מנותחת מספר שש בבית-החולים "שיבא". את הגילויים המחשבים האיש עובר על סולבירה למנותחים האחרים. המחשב תאיש עובר על סולבירה היא מצאה סוללות שעוברות זמן ממושך יותר, וגילתה כי אפשר להטעין את הסוללות בעזרת מכשיר הטענה, במקום לקנות כל פעם חדשה.

הוסבר לי כי התוכנה במחשב מכוונת רק לשמיעת קולות דיבור. אביבה התעקשה כי אם אפשר לשמוע צלילים, אין סיבה שלא תוכל ללמוד עצמה לשמוע גם מוסיקה. היא התחילה להאזין לשירים שזכרה מימי נעוריה. היא מאזינה לשיר ומוזמנת לעצמה את המנגינה. כאשר המלים כתובות לפנייה, היא מסוגלת גם לשיר. "היום אני חשה שיש דברים שאני רוצה לעשות, בלי לדעת מהם בדיוק. אני רוצה לעשות איזה מהפך בחיים שלי, ללמוד לעשות דברים שלא עשיתי קודם. אולי אנסה, ללמוד נגינה באורגן".