

# חירשות חד צדדית - האם הוריה לשתל שבלול?

תקציר:

שמיעה תקינה היא שמיעה דו צדדית, שבה מידע שמיעתי מגיע משתי האוזניים ועובר עיבוד במוח. חירשות באוזן אחת מביאה להפרעה במיקום צלילים במרחב ולקושי בשמיעה בתנאי רעש (לדוגמה בגן, בבית הספר או באירועים חברתיים). בעבר נהוג היה לחשוב שחירשות חד צדדית אינה מהווה בעיה מהותית, ושאוזן אחת מתפקדת מאפשרת תפקוד שמיעתי תקין והתפתחות שפתית תקינה. בעשורים האחרונים, הצטבר מידע רב שמצביע על כך שבשיעור משמעותי מהילדים השומעים באוזן אחת בלבד יש איחור בהתפתחות שפה ודיבור, הישגים אקדמיים נמוכים ביחס לבני גילם השומעים בשתי האוזניים, קשיים חברתיים, ואף בעיות קוגניטיביות. אפשרויות השיקום במקרי חירשות חד צדדית כוללות מכשירי שמיעה המעבירים את הקול מהצד של האוזן החירשת לאוזן השומעת. מכשירים אלה מסורבלים ואינם מספקים שיקום לאוזן החירשת עצמה, אלא מעבירים את הקול מהצד החירש לצד השומע, עובדה המאפשרת בעיקר מודעות לקיום קול בצד החירש ושיפור קל במיקום צלילים במרחב. היתרונות המלאים של שמיעה דו צדדית לא מושגים על ידי טכנולוגיות אלה. שתל שבלול הוא מכשיר אלקטרוני הכולל אלקטרודה המוחדרת לאוזן הפנימית בהליך כירורגי ומאפשר מעקף של האוזן הפנימית הפגועה ונותן גירוי לעצב השמיעה עצמו. זהו הפתרון היחיד שיכול להחזיר שמיעה לאוזן הפגועה ואף להביא להתפתחות של שמיעה דו צדדית. עד כה שתל השבלול בוצע בהוריה של חירשות דו צדדית, בשנים האחרונות החלו מרכזים גדולים בעולם להשתיל שתל שבלול גם בהוריה של חירשות חד צדדית. בסקירה זו אנו מציגים את ההיבטים השונים, היתרונות והחסרונות בהשתלה שבלולית בילדים עם חירשות חד צדדית.

מירב סוקולוב<sup>1</sup> לסמנוביץ'<sup>1</sup>  
אוהד חילי<sup>1</sup>  
דוד אולנובסקי<sup>1</sup>  
יוסף אטיאס<sup>3,2</sup>  
טלי גרינשטיין<sup>2</sup>  
רועי הוד<sup>1</sup>  
גדעון בכר<sup>1</sup>  
איל רוזה<sup>1</sup>

<sup>1</sup>מחלקת אף אוזן גרון וניתוחי ראש צוואר, בית חולים שניידר, מרכז רפואי רבין, פתח תקווה; מסונף לפקולטה לרפואה סאקלר, אוניברסיטת תל אביב, רמת אביב  
<sup>2</sup>המכון לאודיולוגיה וניורופיזיולוגיה קלינית, בית חולים שניידר, מרכז רפואי רבין, פתח תקווה  
<sup>3</sup>החוג להפרעות בתקשורת, אוניברסיטת חיפה, חיפה

מילות מפתח: חירשות חד צדדית; שתל שבלול; שמיעה דו צדדית; מיקום צליל במרחב; שמיעה ברעש; העדפה שמיעתית. KEY WORDS: Single-sided deafness; Unilateral cochlear implant; Speech in noise; Sound localization; Binaural hearing

## הקדמה

חירשות חד צדדית מוגדרת כירידת שמיעה עזבית חמורה עד עמוקה באוזן אחת (90 < db70) בנוכחות שמיעה תקינה באוזן הנגדית. שכיחות חירשות חד צדדית מוערכת בשיעור של 3%-6% מהאוכלוסייה [1]. יש מספר אטיולוגיות לחירשות חד צדדית. בילדים הסיבה השכיחה ביותר היא חסר או תת התפתחות של העצב הקרניאלי השמיני. Clemmens וחב' [2] הראו בבדיקות תהודה מגנטית (MRI) של 128 ילדים עם חירשות חד צדדית, חסר של עצב השמיעה ב-48% מהם. סיבות נוספות לחירשות חד צדדית כוללות זיהום מולד בנגיף ציטומגלו, זו הסיבה השנייה בשכיחותה בילדים [3], אנומליות של האוזן הפנימית, דלקת קרום המוח, סיבוכי פגות וטראומה. במבוגרים הסיבה השכיחה ביותר היא אובדן שמיעה עיצבית-חושתי פתאומי, סיבות נוספות הן - מחלת מנייר, גידולים כגון וסטיבולר שאתות כגון שונומה וסטיבולרית, טראומה וטיפול בתרופות אוטוטוקסיות [4]. שמיעה תקינה בשתי אוזניים מאפשרת מיקום מדויק של צלילים במרחב וכן שמיעה בתנאי רעש; מצבים שגרתיים כמו בגן או בבית הספר, אירועים חברתיים וכדו'. יתרונות אלה נובעים משלושה מנגנונים עיקריים: head shadow effect,

לסנן רעשים בזכות הפרשי הזמן והמיקום ממנו מגיע הצליל והרעש לשתי האוזניים. Summation הוא מנגנון פסיכואקוסטי בו צליל דומה המגיע לשתי האוזניים עובר הגברה על ידי המוח, ו"head shadow effect" הוא תופעה של הפחתה בעוצמת הצליל המגיע לאוזן הנגדית על ידי הראש שמהווה מחסום פיזי למעבר הקול [7]. במטופלים עם חירשות חד צדדית מנגנונים אלה אינם קיימים, ולכן יש להם קושי במיקום צליל במרחב ובהבנת דיבור בתנאי רעש. מעבר לכך, שמיעה באוזן אחת בלבד מחייבת השקעת מאמץ קוגניטיבי וריכוז רב יותר משמיעה בשתי אוזניים. תופעות אלה גורמות לקושי להקשיב ולהשתתף בשיחה לאורך זמן ובהמשך עלולות לגרום לבעיות חברתיות [8]. כאשר שמיעה חד צדדית קיימת מלידה או מגיל צעיר מאוד, מערכת השמיעה מתפתחת באופן שמרבית מסלולי השמיעה מתפתחים בעיקר בין האוזן השומעת למוח, כך שבסופו של דבר יש מעט מסלולי שמיעה מהאוזן החירשת למוח וייצוג דל של האוזן החירשת בקורטקס. תופעה זו נקראת "העדפה שמיעתית" היא מתפתחת בשנים הראשונות לחיים והיא אינה הפיכה. לכן טיפול בילדים עם חירשות חד צדדית צריך להעשות מוקדם ככל האפשר (עדיף בגיל צעיר מארבע שנים), על מנת למנוע את אותה "העדפה שמיעתית" של המוח

CROS) air conduction contralateral routing of sound היא טכנולוגיה שבה המטופל מרכיב מכשיר שמיעה אחד באוזן החרשת, הכולל מיקרופון אשר קולט את הקולות מכיוון האוזן החירשת ומעביר אותם למכשיר שמיעה נוסף המורכב על האוזן השומעת [22]. טכנולוגיה זו מסורבלת, דורשת הרכבת שני מכשירים (כולל מכשיר על האוזן השומעת) ואינה מתאימה לילדים. טכנולוגיה שנייה היא מכשיר שמיעה מעוגן עצם – Bone-Anchored Hearing Appliance. זהו שתל טיטניום המושתל בעצם הגולגולת בצד החרש ומעביר את הקול לאוזן השומעת דרך עצם הגולגולת על ידי רטט. בשתי הטכנולוגיות הללו לא נעשה שיקום לאוזן החירשת עצמה, אלא הקול מועבר מהצד החרש לצד השומע, מה שמאפשר בעיקר מודעות לקיום קול בצד החרש ושיפור קל במיקום צלילים במרחב. היתרונות המלאים של שמיעה דר-צידיית לא מושגים על ידי טכנולוגיות אלה [22].

הטכנולוגיה היחידה המאפשרת שמיעה מחדש דרך האוזן החרשת היא השתלה שבלולית. שתל שבלול הוא מכשיר המורכב משתי יחידות. יחידה חיצונית – המכילה מיקרופון לקליטת הקול ומעבד לעיבוד הצליל. יחידה זו מונחת

לרוב מאחורי האוזן. היחידה השנייה היא יחידה פנימית המוחדרת בניתוח ומונחת על עצם הגולגולת מתחת לעור. יחידה זו מכילה אנטנה ומקלט/ סטימולטור המקבלים מידע מהמעבד החיצוני, וממירים אותו לאות חשמלי ואלקטרודה שמוחדרת לשבלול ומעבירה את הפולסים החשמליים לעצב השמיעה. באופן זה שתל השבלול עוקף חלקים פגועים באוזן הפנימית ומגרה את העצב עצמו. לאחר הניתוח המושתל עובר תהליך התאמה של השתל הכולל מיפוי השתל, שבו האודיולוג

מתכנת את מעבד הדיבור. בשל שונות רבה בין המטופלים, יש צורך להתאים את מעבד הדיבור לכל מטופל באופן פרטני. הבדלים בין-אישיים אלו נובעים ממיקום האלקטרודות המשתנה ביחס לעצבים המתפקדים וכן מהרגישות העצבית של כל אחד לזרם חשמלי.

בשבועות ובחודשים הראשונים יש צורך במיפויים לעיתים קרובות, עקב תהליך ההסתגלות המוחית לאופן החדש של הגירוי השמיעתי. עם ההסתגלות, הצורך במיפוי פוחת, והמושתל בדרך כלל נדרש להגיע למיפוי כל 6–12 חודשים או לפי הצורך. בנוסף נדרש מאמץ שיקומי ניכר גם במסגרת מרכז משקם וגם בבית. חשוב להבין שהשתל לא הופך את הילד לבעל שמיעה תקינה ותהליך השמיעה כרוך בלמידה. למושתל לוקח זמן ללמוד לשמוע ולדבר בדומה לתינוק השומע מהלידה ואף בתקופת העובר. והוא מפתח עם הזמן כישורים שמיעתיים ושפתיים. חלק ניכר מהשיקום מתבצע בחיי היומיום ולהורים תפקיד חשוב ביותר בתהליך השיקום של הילד. השתלת שתל שבלול החלה להתבצע בעולם בשנת 1978, ובישראל בשנת 1989. עד לעשור האחרון הושתלו רק

ולאפשר למערכת השמיעה להתפתח באופן תקין [9].

באופן היסטורי נהוג היה לחשוב שחירשות חד צדדית אינה מהווה בעיה משמעותית ושאוזן אחת מתפקדת מאפשרת מספיק קלט שמיעתי המאפשר תפקוד שמיעתי תקין והתפתחות שפתית תקינה. בעבר, טרם סינון השמיעה האוניברסלי בילודים, מרבית הילדים עם חירשות חד צדדית כלל לא היו מאובחנים עד לגיל בית ספר [10]. בשנות השמונים והתשעים החלו להתפרסם מחקרים שדיווחו על קושי ברכישת שפה, קשיים לימודיים וחברתיים בקרב ילדים עם חירשות חד צדדית בהשוואה לבני גילם עם שמיעה דו צדדית. במספר מחקרים הודגם שיש איחור בהתפתחות דיבור בילדים עם חירשות חד צדדית בהשוואה לילדים עם שמיעה נורמלית. Kiese-Himmel וחב' [11] הראו, שיש איחור של חמישה חודשים בממוצע באמירת משפטים של שתי מילים בילדים עם חירשות חד צדדית. Pechham וחב' [12] הראו שלילדים בגילאי בית ספר יסודי עם חירשות חד-צדדית, היה שיעור גבוה יותר של עיכוב שפתי, הגבלה באוצר מילים וכן ואיחור בלימוד קריאה [12].

מחקרים רבים נערכו בנושא השפעתה של חירשות חד צדדית על הישגים אקדמיים. רוב המחקרים הראו שילדים עם חירשות חד צדדית לוקים בבעיות לימוד ומגיעים להישגים אקדמיים נמוכים ביחס לבני גילם עם שמיעה תקינה. Brookhauser וחב' [13] דיווחו על 172 ילדים עם חירשות חד צדדית, מתוכם 59% היו בעיות התנהגות וקשיי לימודים בבית הספר [13]. Bvo וחב' [14] Bess וחב' [15] דיווחו גם הם על קשיי לימודים ניכרים שאף הביאו להישארות כיתה ב-22%–35% מהילדים עם חירשות חד צדדית, ב-12%–41% מהילדים עם חירשות חד צדדית נזקקו לעזרה נוספת בלימודים [14, 15].

פעולות יום יומיות כגון רכיבה על אופניים או חציית כביש בצורה בטוחה מושפעות גם הן משמיעה חד צדדית, שכן אצל ילדים אלו המודעות הסביבתית מופרעת בשל חוסר יכולת למקם צליל באופן תקין במרחב. אותה מודעות סביבתית חשובה מאוד גם להתפתחות קשרים חברתיים, היא נדרשת בזמן משחק בגינת משחקים או בחצר בית הספר [16, 17]. שיווי משקל ויציבות אף הם מושפעים לרעה בילדים עם שמיעה חד צדדית [18]. לאחרונה התפרסמו מאמרים שעוסקים בהשפעתה של שמיעה חד צדדית או יותר נכון היעדר יתרונות השמיעה הדו צדדית על תפקודים קוגניטיביים, קשב וריכוז וזיכרון [19, 20]. מנגד, שיעור לא מבוטל של ילדים גדלים ומתפתחים באופן תקין לגמרי גם בנוכחות אוזן אחת שומעת בלבד. מעבר לכך, לא ניתן לצפות בגיל צעיר מי מהילדים יתפתח באופן תקין ולמי שמיעה חד צדדית תהווה בעיה [21].

## טיפול בחירשות חד צדדית

מכשיר שמיעה הוא טכנולוגיה המספקת הגברה של הצליל. הרכבת מכשיר שמיעה לאוזן חירשת אינה פתרון מתאים, שכן בדרגה זו של ליקוי שמיעה, גם ההגברה המרבית של מכשיר השמיעה לא תעזור והיא אף יכולה להפריע לשמיעה באוזן התקינה. על כן, אפשרויות שיקום במצבים של חירשות חד צדדית כוללות מכשירים המעבירים את הקול מהצד של האוזן החירשת לאוזן השומעת דרך תווך אוויר או דרך עצם.

שבלול בחירשות חד צדדית, תועלת שיכולה להביא לשיפור בהישגים אקדמיים, חברתיים ובאופן כללי באיכות חייו של המטופל. מאידך גיסא, השתלת שתל שבלול היא ניתוח הטומן בחובו סיכונים וסיבוכים. זהו תהליך ארוך שמתחיל בניתוח ובהחדרת שתל השבלול וממשיך בשיקום, שבמהלכו לומד המטופל כיצד לשמוע עם המכשיר. השיקום כולל מפגשים תקופתיים עם קלינאי תקשורת ואודיולוגים, לצורך כיוון ומיפוי של המכשיר, כך שיתאים למטופל ולצרכיו המשתנים. בנוסף, נדרשת תחזוקה שוטפת של החלקים החיצוניים. יחד עם זאת, זהו מכשיר אלקטרוני, ולעיתים יש בו כשלים המחייבים ניתוח חוזר והחלפה של המכשיר. למעשה, בהחלטה על השתלה שבלולית אנו הופכים את הילד לצרכן של המערכת הרפואית. במקרים אלו של חירשות חד צדדית מולדת, חלון ההזדמנויות לשתל שבלול הוא קצר, יש להשתיל את הילד בשלוש-ארבע השנים הראשונות לחייו לכל המאוחר. בגיל מבוגר יותר אין תועלת משמעותית להשתלה. זוהי נקודה משמעותית הדורשת לקבל החלטה האם לבצע שתל כבר בשנה-שנתיים הראשונות לחיים. עם זאת, בשלב זה שתל חד צדדי בהוריה זו לא ממומן על ידי סל הבריאות בארץ.

במחקר שנערך בקנדה בנושא שתל שבלול עם חירשות חד צדדית. מתוך 37 ילדים עם חירשות חד צדדית, לשליש מהילדים היה חסר של עצב כוכלארי בבדיקת דימות, ולכן לא התאימו להשתלת שתל שבלול. כשליש מהילדים עברו השתלה חד צדדית, וכשליש מההורים סירבו לשתל שבלול והעדיפו לא לטפל כלל בחירשות החד צדדית. נמצא כי שני גורמים עיקריים משפיעים על תהליך קבלת ההחלטות אם לבצע שתל שבלול או אם לא: הראשון הוא סיבת החירשות. לדוגמה, משפחות לילדים שאצלם סיבת החירשות הייתה הדבקה תוך רחמית בנגיף ציטומגלו, נטו יותר לעבור השתלת שתל שבלול, מכיון שהסיכון להמשך הידרדרות בשמיעה בילדים אלה באוזן השומעת עומד על 57% [03]; הגורם השני הוא תזמון ירידת השמיעה. ילדים שאיבדו את שמיעתם בגיל מבוגר יותר, לאחר רכישת שפה, כתוצאה מטראומה או אובדן שמיעה פתאומי וכבר נהנו מיתרונותיה של השמיעה הדו צדדית, היו מודעים יותר לאובדנה, אצלם הקושי במיקום הצליל במרחב ובשמיעה בתנאי רעש נתפס כחמור יותר, ולכן מרביתם העדיפו לבצע השתלת שתל שבלול. ילדים אלה היו גם מבוגרים יותר ויכלו להשתתף בתהליך קבלת ההחלטות [3]. בנוסף, תהליך שיקום ומיפוי השתל בקרב ילדים עם שתל חד צדדי ואוזן שנייה ששומעת באופן תקין, שונה מהתהליך בילדים עם חירשות דו צדדית שהושתלו. התהליך מאתגר וכרגע עדיין לא נצבר בכך ניסיון רב.

## לסיכום

שמיעה דו צדדית הכרחית למיקום מדויק של צלילים במרחב ולשמיעה בתנאי רעש. יש מידע רב שמצביע על כך שלחלק מהילדים השומעים באוזן אחת בלבד יש קשיים במספר תחומים: בהתפתחות שפה ודיבור, בהישגים אקדמיים, בקשרים חברתיים, בשיווי משקל וביציבות, בתפקודים קוגניטיביים, בקשב וריכוז ובזיכרון. שתל שבלול הוא הפתרון היחיד שיכול להחזיר שמיעה לאוזן הפגועה. שמיעה דו צדדית מתפתחת בשנים הראשונות לחיים (ככל הנראה עד גיל

ילדים או מבוגרים הסובלים מחירשות דו צדדית. בבית חולים שניידר בוצעו עד כה כ-900 ניתוחי שתל שבלול בהוריה זו וניתוחים בודדים בהוריה של חירשות חד צדדית.

## שתל שבלול בחירשות חד צדדית

בשנים האחרונות, פרסמו מחקרים רבים שדיווחו על יתרונות השתלה שבלולית בחולים מבוגרים עם חירשות חד צדדית נרכשת. היתרונות כוללים הפחתה משמעותית של טנטון, שיפור מיקום צליל במרחב, הבנה טובה יותר של דיבור בתנאי רעש, יכולת לשמיעה נינוחה יותר (improved ease of listening) ושיפור איכות החיים.

המחקרים הראשוניים נערכו בתחילת שנות האלפיים במטופלים מבוגרים עם חירשות חד צדדית וטינטון קשה שלא הגיב לטיפולים אחרים. Van de Heyning וחב' [23] דיווחו על שיפור משמעותי בטינטון בקרבי 21 מתוך 22 חולים מבוגרים עם טינטון וחירשות חד צדדית, מתוכם שלושה חולים דיווחו על היעלמות מוחלטת של הטינטון. בנוסף, דיווחו המשתתפים על תועלת נוספת בשמיעה, כגון שיפור בהבנת דיבור ומיקום צלילים במרחב [6]. Ramos וחב' [25] הראו, כי שתל שבלול הביא לשיפור בחומרת הטינטון מ-72% ל-14% בממוצע, על פי שאלון THI [24], וממצאים דומים דווחו במחקרים נוספים [25].

במספר מחקרים הודגם שיפור ביכולתם של מושתלי שתל שבלול למקם צליל במרחב. Ardnt וחב' [26] הראו, כי בעוד שהולכת הצליל אל האוזן התקינה עם מכשירי CROS ומכשירי הולכת עצם לא הביאה לשיפור ביכולת למקם צליל במרחב בהשוואה למצב החד צדדי, הרי שעם שתלי שבלול יש שיפור והסטייה במיקום הצליל מצטמצמת משמעותית. מחקר זה אף הדגים שיפור בקרב מושתלים בהבנת דיבור ברעש, איכות חיים וחומרת הטינטון.

לאור ההצלחות במבוגרים הוחל במחקר גם בילדים עם חירשות חד צדדית. Hassepas וחב' [27] דיווחו על שיפור ניכר בשמיעה בתנאי רעש ובמיקום צלילים במרחב בשלושה ילדים (בני 4, 10 ו-11 שנים) שאיבדו את שמיעתם באוזן אחת לאחר רכישת שפה. Ardnt וחב' [27] דיווחו על תוצאות של 13 ילדים עם חירשות חד צדדית מולדת לאורך מעקב של שנה. המחקר העלה, כי ילדים אלו שהושתלו עד גיל ארבע שנים הראו תועלת ניכרת מהשתל הן בהבנת דיבור בתנאי רעש והן במיקום צלילים במרחב, בעוד שילדים עם חירשות חד צדדית מולדת שהושתלו מאוחר יותר לא הפיקו תועלת מההשתלה או שזו הייתה מועטה. המחברים המליצו שבמקרי חירשות חד צדדית מולדת יש להשתיל שתל שבלול לפני גיל ארבע שנים [28]. ממצאים אלו עולים בקנה אחד עם תופעת ה"העדפה השמיעתית". Zon וחב' [29] פרסמו סקירה מערכתית של הספרות בנושא שתל שבלול בילדים עם חירשות חד צדדית. רוב המחקרים בנושא הם סדרות עם מספר מועט של חולים. במרביתם דווח על שיפור בשמיעה בתנאי רעש ובמיקום צלילים במרחב בקרב ילדים עם חירשות מולדת, שהושתלו בגיל מוקדם ובקרב ילדים שהתחרשו בגיל מבוגר לאחר ששמיעה דו צדדית התפתחה [29].

בהחלטה האם להתקדם להשתלת שתל שבלול ההורים ואנו המטפלים עומדים בפני דילמה. מחד גיסא, יש יתרונות ברורים לשמיעה דו צדדית ונאסף מידע המראה תועלת משתל

שתל שבלול נמצא בסל הבריאות רק בהוריה של חירשות דו צדדית ואין בשלב זה מימון עבור חירשות חד צדדית.

**מחברת מכותבת: מירב סוקולוב לסמונוביץ**

יחידת אף אוזן גרון ילדים  
בית חולים לילדים שניידר  
מרכז רפואי רבין, רחוב קפלן 14, פתח תקווה  
טלפון: 03- 9253755  
פקס: 03- 9253273  
דוא"ל: merav.sokolov@clalit.org.il

ארבע שנים). לכן, אם מחליטים לבצע השתלת שתל שבלול בילדים עם חירשות חד צדדית מולדת, יש לבצע זאת מוקדם ככל האפשר. בהתאם לכך, קיים חלון זמן מצומצם לקבלת ההחלטות. בשנים האחרונות, חלק מהמרכזים הגדולים בעולם מציעים שתל שבלול לילדים צעירים עם חירשות חד צדדית, מתוך הבנה שזו הטכנולוגיה היחידה המאפשרת שמיעה באוזן החירשת, ואם היא נעשית בגיל צעיר, היא מאפשרת התפתחות של שמיעה דו צדדית. חלק מהמרכזים בעולם עושים זאת במסגרת מחקר (קנדה, ארה"ב) וחלק כעניין שבשגרה במימון המדינה (גרמניה, בלגיה). בישראל,

**ביבליוגרפיה**

- Ross DS, Visser SN, Holstrum WJ & al, Highly variable population-based prevalence rates of unilateral hearing loss after the application of common case definitions. *Ear Hear*, 2010. 31(1): p. 126-33.
- Clemmens CS, Clarice S, Guidi J & al, Unilateral cochlear nerve deficiency in children. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2013. 149(2): p. 318-25.
- Sokolov M, Cushing S, Polonenko M & al, Clinical Characteristics of Children With Single-Sided Deafness Presenting for Candidacy Assessment for Unilateral Cochlear Implantation. *Current Otorhinolaryngology Reports*, 2017. 5(4): p. 275-285.
- Christopher K, Giardina E, JF & Oliver F, Cochlear Implants in Single-Sided Deafness. *Curr Surg Rep*, 2014. 2(1): p. 1-11.
- Kamal SM, Robinson AD & Diaz RC, Cochlear implantation in single-sided deafness for enhancement of sound localization and speech perception. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*, 2012. 20(5): p. 393-7.
- Vermeire K & Van de Heyning P, Binaural hearing after cochlear implantation in subjects with unilateral sensorineural deafness and tinnitus. *Audiol Neurootol*, 2009. 14(3): p. 163-71.
- Van Wanrooij MM & Van Opstal AJ, Contribution of head shadow and pinna cues to chronic monaural sound localization. *J Neurosci*, 2004. 24(17): p. 4163-71.
- Jacob R, Stelzig Y, Nopp P & al, Audiological results with cochlear implants for single-sided deafness. *HNO*, 2011. 59(5): p. 453-60.
- Gordon K, Henkin Y & Kral A, Asymmetric Hearing During Development: The Aural Preference Syndrome and Treatment Options. *Pediatrics*, 2015. 136(1): p. 141-53.
- Northern JL & Downs MP, Hearing in children. 2002: Lippincott Williams & Wilkins.
- Kiese-Himmel, C., Unilateral sensorineural hearing impairment in childhood: analysis of 31 consecutive cases. *Int J Audiol*, 2002. 41(1): p. 57-63.
- Lieu JE, Unilateral hearing loss in children: speech-language and school performance. *B-ENT*, 2013. Suppl 21: p. 107-15.
- Brookhouser PE, Worthington DW & Kelly WJ, Unilateral hearing loss in children. *Laryngoscope*, 1991. 101(12 Pt 1): p. 1264-72.
- Bess FH & Tharpe AM, Unilateral hearing impairment in children. *Pediatrics*, 1984. 74(2): p. 206-16.
- Bovo R, Martini A, Agnoletto M & al, Auditory and academic performance of children with unilateral hearing loss. *Scand Audiol Suppl*, 1988. 30: p. 71-4.
- Dancer J, Burl NT & Waters S, Effects of unilateral hearing loss on teacher responses to the SIFTER. Screening Instrument for Targeting Educational Risk. *Am Ann Deaf*, 1995. 140(3): p. 291-4.
- Morita S, Suzuki M & Iizuka K, Non-organic hearing loss in childhood. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2010. 74(5): p. 441-6.
- Sokolov M, Gordon KA, Polonesko M & al, Vestibular and balance function is often impaired in children with profound unilateral sensorineural hearing loss. *Hear Res*, 2018.
- Wang X, Fan Y, Zhao F & al, Altered regional and circuit resting-state activity associated with unilateral hearing loss. *PLoS One*, 2014. 9(5): p. e96126.
- Schmithorst VJ, Holland SK, Ret J & al, Cortical reorganization in children with unilateral sensorineural hearing loss. *Neuroreport*, 2005. 16(5): p. 463-7.
- Holstrum WJ, Gaffney M, Gravel JS & al, Early intervention for children with unilateral and mild bilateral degrees of hearing loss. *Trends Amplif*, 2008. 12(1): p. 35-41.
- Bishop CE & Eby TL, The current status of audiologic rehabilitation for profound unilateral sensorineural hearing loss. *Laryngoscope*, 2010. 120(3): p. 552-6.
- Van de Heyning P, Vermeire K, Diebl M & al, Incapacitating unilateral tinnitus in single-sided deafness treated by cochlear implantation. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 2008. 117(9): p. 645-52.
- Ramos A, Polo R, Masgoret E & al, Cochlear implant in patients with sudden unilateral sensorineural hearing loss and associated tinnitus. *Acta Otorrinolaringol Esp*, 2012. 63(1): p. 15-20.
- Punte AK, De Ridder D & Van de Heyning P,

- On the necessity of full length electrical cochlear stimulation to suppress severe tinnitus in single-sided deafness. *Hear Res*, 2013. 295: p. 24-9.
26. Arndt S, Aschendorff A, Laszig R & al, Comparison of pseudobinaural hearing to real binaural hearing rehabilitation after cochlear implantation in patients with unilateral deafness and tinnitus. *Otol Neurotol*, 2011. 32(1): p. 39-47.
27. Hassepass F, Aschendorff A, Wesarg T & al, Unilateral deafness in children: audiologic and subjective assessment of hearing ability after cochlear implantation. *Otol Neurotol*, 2013. 34(1): p. 53-60.
28. Arndt S, Prosse S, Laszig R & al, Cochlear implantation in children with single-sided deafness: does aetiology and duration of deafness matter? *Audiol Neurotol*, 2015. 20 Suppl 1: p. 21-30.
29. Van Zon A, Alice, P, Jeroen PM & al, Cochlear implantation for patients with single-sided deafness or asymmetrical hearing loss: a systematic review of the evidence. *Otol Neurotol*, 2015. 36(2): p. 209-19.
30. Lanzieri TM, Chung W, Flores M & al, Hearing Loss in Children With Asymptomatic Congenital Cytomegalovirus Infection. *Pediatrics*, 2017. 139(3).

## כרוניקה

## זיהום בנגיף משנה את תפקוד הכבד



במחזור הדם פחת בערכו, והדבר עיכב תגובה של תאי T CD8+. טיפול בעכברים אלה על ידי ארגינאזה 1 (המשמשת לעיכוב שגשוג תאי קרצינומה של הכבד), מיתן את כושרו של הנגיף LCM לגרום לדלקת בכבד.

החוקרים מסיקים, כי הכבד מסוגל לבקר פתולוגיה של רקמות המתווכת על ידי תאי T, על ידי שינוי המטבוליטים שהוא משחרר למחזור הדם (Immunity 2019;51:1074).

איתן ישראלי

הכבד מתפקד בשני מישורים לפחות: האחד כבסיס לחילוף חומרים, והשני, בתגובות בין מאכסן לטפיל.

**לרכר** וחב' פנו לחקור את הקשר בין שתי פעילויות אלה, תוך שהם מדביקים עכברים בנגיף LCM. ההדבקה גרמה לשינויים ניכרים בשעתוק גנים הקשורים לחילוף חומרים בכבד, וכתוצאה מכך שונה כל חילוף החומרים במערכות המאכסן. שינויים אלה הושרו על ידי תכנות מחדש של מעגל השינון (אוריאה) בכבד, ואינטרפרון מסוג 1. כתוצאה מכך, היחס בין ארגינין לאורניטין

## כרוניקה

## סריקת תורמי השתלות צואה לנוכחות מזהמים



הטיפול בזיהומי מעיים, בעיקר של קלוסטרידיוס דיפיצילה, בעזרת השתלות צואה מתורמים בריאים, הפך לנפוץ ביותר בשנים האחרונות. אומנם דווחו מקרים בודדים של העברת חיידקים פתוגניים בטיפול זה, אך לרוב אין הפעולה קשורה עם השפעות לוואי נוספות.

**זכאריה** וחב' דיווחו על שני מקרי הדבקה בחיידק א. קולי, בעל אנזים ביתא לקטמאזה בעל טווח רחב, במושטלי צואה מתורם זהה. אחד המטופלים לקה באלח דם והשני נפטר. מושטלים אחרים לא לקו בתופעות שליליות אך החיידק זוהה בצואתם. התורמים נבדקים במבחר מבחנים, הכוללים היסטוריה רפואית צריכת מוצרים שעלולים להיות אלרגנים או רעילים, נטילת תרופות או אנטיביוטיקה ומבחני צואה לנוכחות פתוגנים, וכן בדיקות דם לנוכחות נגיפים מזהמים. לאחרונה הוספה גם בדיקה לטפיל בלסטוציסטיס, וחוקרים בהולנד ניסו להעריך את פוטנציאל ההעברה של טפיל זה בהשתלות צואה.

הטיפול, שהיה דומה בין השתלת צואה עם או בלי הטפיל (84%-93% יעילות בריפוי זיהום הקלוסטרידיוס). במכתב למערכת תיארו **קאסאם** וחב' את שיעורי הפסילה של מועמדים כתורמי צואה. מתוך מעל 15,000 איש נפסלו על הסף מעל 10,000. מתוך מעל 5,000 הנותרים (34%) נפסלו 4,700 עקב מחלות מתמשכות, נטילת תרופות וחלק הארי לא חזר לבדיקות הנוספות. 571 (4%) עברו בדיקות צואה, ו-166 נפסלו עקב נוכחות בלסטוציסטיס, הליקובקטר, נגיף רוטה, קלוסטרידיוס או חיידקים ונגיפים אחרים. 405 הנותרים עברו בדיקות סרולוגיות ונפסלו 19 עקב ספירת דם או תפקודי כבד לא רגילים. לבסוף רק 386 איש (3%) אושרו להיות תורמים. עדות זאת מצביעה כי איתור תורמים "בריאים" אינו פשוט כלל, ועדיין נשאי גורמי מחלות זיהומיות עלולים להסתכן למאגר התורמים, ולהציב סיכון למקבלי התרומה (NEJM 2019;381:2043).

איתן ישראלי

Clinical Infectious Diseases, ciz1122, NEJM 2019;381:2070. <https://doi.org/10.1093/cid/ciz1122>