



## ניתוח במוח לטיפול בפרקוס אפילפטי

Fady Girgis\*

המחלקה לנוירוכירורגיה, אוניברסיטת קלגרי, קלגרי, אלברטה, קנדה

### סוקרים צעירים

ORGANIZATION  
FOR HUMAN  
BRAIN  
MAPPING

גיל: 8-15

PINAKI

גיל: 9



כאשר האות החשמלי במוח לא פועל כראוי עשויים להתרחש התקפי פרקוס אפילפטיים. התקפים אלה עלולים לגרום לאנשים לרעוד ולאבד הכרה, מה שיכול להיות מפחיד ביותר ולהקשות על התפקוד ועל ניהול אורח חיים נורמלי. אם טיפול בתרופות לא מסייע בעצירת ההתקפים, לעיתים ניתן לבצע ניתוח במוח כדי לטפל בכך. תהליך זה מתחיל כשהרופאים מצלמים תמונה מיוחדת של המוח במטרה לבחון מהו האזור שגורם להתקפים. לאחר מכן, הם יוצרים פתח בראשו של המטופל כדי לטפל בבעיה במוח. במסגרת הניתוח ניתן להסיר חלק מהמוח, או להשתיל מכשיר מיוחד שיוצר גירוי חשמלי במוח. חשוב שכל מי שחווים התקפים אפילפטיים או שמכירים מישהו שחווה התקפים יהיו מודעים לאפשרות של ניתוח, שלעיתים עשוי לרפא לחלוטין.

### מהם התקפי פרקוס אפילפטיים, וכיצד אנו יכולים לטפל בהם?

באופן טבעי, תאי המוח שלנו מתקשרים זה עם זה באמצעות אות חשמלי, בדומה לחשמל שמפעיל את הטלוויזיה והמחשב שלכם, אך בעוצמה נמוכה בהרבה. התקף פרקוס יכול להתרחש אם חשמל רב מדי זורם דרך המוח.

### התקף פרקוס (Seizure)

אות חשמלי לא תקין במוח שגורם לאנשים לרעוד או לאבד הכרה.

כאחד מתוך מאה אנשים יחווה התקף פרכוס במהלך חייו. התקפים יכולים להתרחש בשל מגוון סיבות לרבות הפרעה לפעילות המוח על ידי גידול; טעות שמתרחשת במוח המתפתח של תינוקות, או כמויות בלתי תקינות של מלח או סוכר בגוף. ישנם סוגים רבים של התקפים, ואנשים שונים עשויים לחוות התקפים המתאפיינים בתסמינים שונים מאוד. לדוגמה, אנשים מסוימים ירעדו, אחרים יאבדו הכרה, וחלק מההתקפים קצרים כל כך שמי שלקה בהתקף כזה כלל אינו יודע שחווה אותו! כמו כן התקפים יכולים לגרום לאזור מסוים במוח להפסיק לפעול לזמן קצר. לדוגמה, אם התקף מתרחש באזור במוח שמאפשר לאדם לדבר, האדם שלקה בו לא יהיה מסוגל לדבר במהלך ההתקף.

התקפים יכולים להקשות על ניהול חיים נורמליים. כך למשל, לעיתים קרובות אנשים שלקו בהתקף אינם מסוגלים לנהוג לעבודה בשל הסיכון להתקף בזמן נהיגה. נוסף על כך התקפים עשויים להיות מפחידים לא רק עבור האנשים שחווים אותם, אלא גם עבור האנשים שצופים בהתקף, מאחר שהם אינם יודעים מה מתרחש וכיצד יש לפעול. כדי לטפל בהתקפים, רופאים יכולים לטפל באמצעות תרופות שמחזירות את האותות החשמליים במוח למצב תקין. אך אצל חלק מהאנשים, תרופות לא משפיעות. למעשה, נמצא כי כשלושה מתוך עשרה אנשים שחווים התקפים לא יגיבו לתרופות. במקרים האלה, ניתוח מוח יכול לסייע לעיתים.

### ניתוח מוח (Brain surgery)

כאשר רופא או רופאה מיוחדים, שנקראים מנתחי מוח, פותחים את ראשו של המטופל ומבצעים ניתוח במוחו.

### ניתוח לכריתת אונה רקתית (Temporal lobectomy)

הסרת אזור במוח שנקרא "האונה הרקתית", לעיתים קרובות במטרה לטפל בהתקפים.

לפני כמאה שנים, מנתח מוח באנגליה גילה שלפעמים אפשר לרפא התקפים אם מסירים את האזור המוחי שגרם להם. כמה עשורים מאוחר יותר, בשנות ה-1930, מנתח מוח קנדי בשם דוקטור פֶּנְפִּילְד סלל את הדרך לסוג חדש של ניתוח. הניתוח הזה נקרא **ניתוח לכריתת אונה רקתית**, והוא משמש לטיפול בסוג שכיח של התקף. במהלך הניתוח מוסר אזור במוח שנקרא האונה הרקתית. פֶּנְפִּילְד ניסה את הניתוח הזה על מטופלים רבים, וגילה שלעיתים קרובות הניתוח ריפא את ההתקפים שלהם. בשל כך, הוא היה לאחד ממנתחי המוח המפורסמים ביותר בהיסטוריה. הודות לעבודתו, כיום אנו מטפלים באופן שגרתי באנשים רבים באמצעות ניתוחי מוח.

## מהו ניתוח מוח?

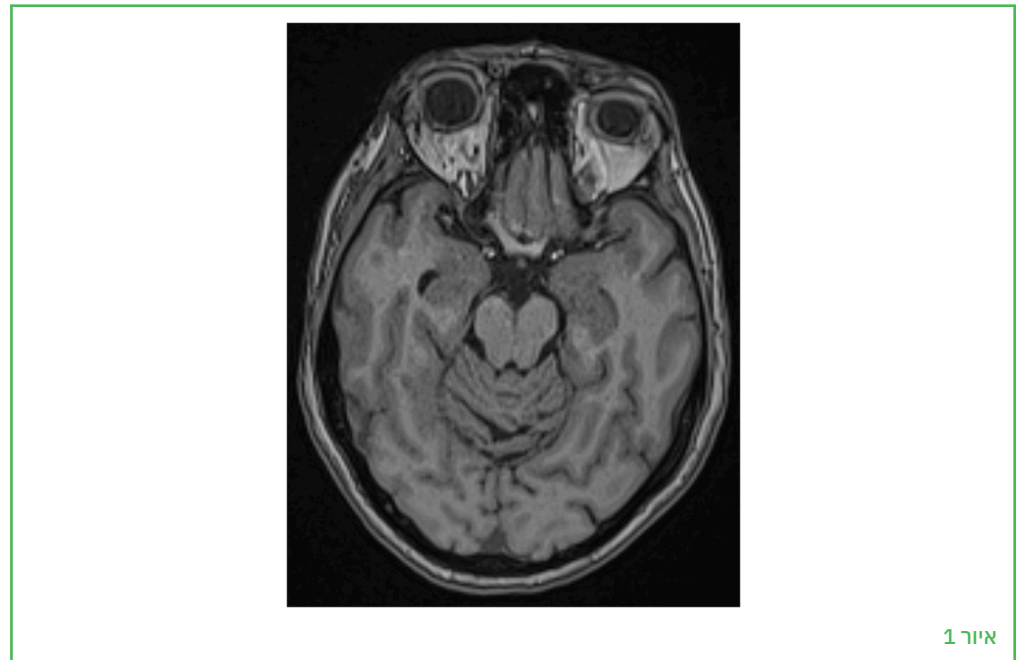
ניתוח מוח הוא מצב שבו רופאים ורופאות מיוחדים, שנקראים מנתחי מוח, מבצעים פעולה כירורגית במוח. ניתוח כזה מתבצע על ידי יצירת פתח בראשו של המטופל! המנתחים והמנתחות צריכים לקצוץ את שערותיו של המטופל, לבצע חתך בעור ואז לקדוח פתח בגולגולת. ברגע שפיסת הגולגולת מוסרת, המנתחים יכולים לראות את המוח ולנסות לטפל בבעיה. אחרי שהעבודה על המוח מסתיימת, המנתחים מחזירים לגולגולת את פיסת העצם שהוסרה, ומחברים אותה באמצעות ברגי מתכת. לבסוף, משתמשים במחט ובחוט כדי לתפור חזרה את העור, ובזאת הניתוח מסתיים.

במרבית המקרים, המטופל ישן במהלך הניתוח, אך עבור ניתוחי מוח מסוימים המטופל נדרש להיות ער. הדבר עלול להישמע מפחיד, אך באופן מדהים המוח לא חווה כל כאב. זה כמו להיות אצל רופא שיניים כשהוא מאלחש אזור מסוים בפיכם כדי לטפל בכאב שיניים—אף על פי שאתם ערים, אינכם יכולים להרגיש מה מתרחש בפה. הסיבה לכך שחלק מניתוחי המוח מבוצעים כשהמטופל ער, היא כדי שהמנתחים יוכלו להגן על אזורים תפקודיים

חשובים כגון אזורי הדיבור והתנועה. כאשר המנתחים מבצעים ניתוח קרוב לאזורים אלה, הם עשויים להעדיף שהמטופל יהיה ער, כך שאפשר יהיה לזהות את אזורי המוח הרהוטים ולהשאירם מוגנים.

## מתי יש לבצע ניתוח לטיפול בהתקפים?

ניתוח מוח במטרה לטפל בהתקפים, מבוצע במקרים מסוימים בלבד. ראשית, על הרופאים לוודא שלא ניתן לטפל בהתקפים באמצעות תרופות. אם תרופות יכולות לעצור את ההתקפים, אז הניתוח לא נדרש. שנית, ניתוח יעשה במידה וההתקפים מגבילים את אורך חייו של החולה, וגורמים לו קושי עצום. אם אדם אינו חווה התקפים לעיתים קרובות, או שהם אינם מטרידים אותו, הוא אינו זקוק לניתוח. שלישית, רופאים צריכים לוודא שלעריכת הניתוח יש סיכויים טובים לרפא את ההתקפים. אחת הדרכים העיקריות שבהן רופאים עושים זאת היא על ידי צילום תמונה מיוחדת של המוח באמצעות שיטה שנקראת **דימות תהודה מגנטית**, או MRI (איור 1). צילום זה יכול להראות אם אזורים מסוימים במוח אינם פועלים כראוי, וגורמים להתקפים. על סמך הצילום הרופאים מקבלים החלטה אם הניתוח יכול לתקן את הבעיה ולהפסיק את ההתקפים.



איור 1

## סוגי ניתוח מוח לטיפול בהתקפים

ישנם שני סוגי ניתוח כלליים שניתן לבצע לטיפול בהתקפים. הסוג הראשון כולל ניתוחים שמסייעים לקבוע מהיכן מגיעים ההתקפים. בניתוחים אלה, ממוקמות אלקטרודות על גבי פני השטח של המוח או בתוכם. אלקטרודות הן חוטי מתכת שמוליכים חשמל, אשר מלמדות את הרופאים מתי מתרחש התקף. המנתח ממקם את החוטים באזורים במוח שבהם סבורים שההתקפים מתרחשים. האלקטרודות נשארות שם במשך כמה ימים בזמן שהמטופל שוהה בבית החולים. במהלך הזמן הזה, רופאים מתבוננים על האותות

### דימות תהודה מגנטית (MRI-Magnetic resonance imaging)

תמונה מיוחדת שיכולה להראות אזורים במוח שאינם פועלים כראוי.

### איור 1

**תמונת דימות תהודה מגנטית-MRI של מוח אנושי.**  
התמונה מציגה מבט מתחתית הגולגולת כלפי מעלה, ניתן לראות את העיניים בחלק העליון של התמונה. דימות תהודה מגנטית יכול לשמש כדי לקבוע אם אזורים מסוימים במוח אינם פועלים כראוי, ועלולים לגרום להתקפים.

החשמליים שהאלקטרודות מפיקות, ומנסים להחליט מהיכן בדיוק במוח מגיעים ההתקפים. ניתוחים מהסוג הזה לא מטפלים בהתקפים בפועל, אלא מסייעים לרופאים להחליט אם ישנם ניתוחים כלשהם שעשויים לטפל בהם.

הסוג השני של הניתוחים המבוצעים הם ניתוחי טיפול. מטרתם היא לנסות לרפא את ההתקפים. ישנם שלושה סוגים כלליים של ניתוחים שמטפלים בהתקפים, אשר כוללים הסרה של אזור במוח (איור 2); ניתוק אזור במוח; ושימוש בחשמל במטרה לגרות את המוח. נדון בכל אחד מסוגי ניתוחים אלה בפני עצמו.

## איור 2

איור של המוח בו מסומן אזור האונה הרקתית (בכתום) המוסר במקרים המתאימים במטרה לטפל בהתקפים. המוח מתואר מהצד, כאילו שהאדם מתבונן שמאלה.



סוג הניתוח הראשון מתאים כאשר ישנו אזור אחד בלבד במוח שגורם להתקפים, וסביר שהסרתו תרפא את ההתקפים. אולם אי אפשר להסיר אזורים מוחיים תפקודיים, שכן הם אזורים חשובים במוחו של האדם. לדוגמה, אם האזור שגורם להתקפים גם אחראי על יכולתו של האדם ללכת, אז איננו יכולים להסיר את אותו האזור במוח. אם כן, רק אזורים במוח שאינם אחראים על פעילות או תפקוד חשובים במיוחד, יכולים להיות מוסרים.

סוג הניתוח השני מתבצע כאשר חלק גדול במוח גורם להתקפים, ועדיף לנתק את אותו האזור משאר המוח [1]. לדוגמה, יש אנשים שעשויים לחוות התקפים חזקים מאוד שמגיעים מחצי אחד של המוח. לעיתים קרובות, אותו האזור במוח כבר לא פועל. במקום להסיר מחצית מהמוח, המנתחים יכולים לנתק בזהירות את החצי שגורם להתקפים מהחצי הנורמלי. לאחר מכן מטופלים יכולים לרוב לחיות חיים נורמליים יחסית.

באשר לסוג ההתערבות הכירורגית השלישי, שימוש בחשמל במטרה לגרות את המוח הוא דרך חדשה יותר לטפל בחלק מההתקפים [2]. כאשר התקפים מגיעים מיותר ממקום אחד במוח, המנתח יכול להכניס אלקטרודות אל תוך האזורים האלה. מדובר באלקטרודות שונות מהאלקטרודות שמשמשות לאבחון התקפים, מאחר שהן נותרות במוח לצמיתות. האלקטרודות האלה מעבירות סוג שונה של זרם חשמלי במוח, ובמהלך הזמן האדם יחווה פחות התקפים (איור 3).

### איור 3

צילום רנטגן של ראש אדם, שמראה מכשיר לטיפול בהתקפים. המכשיר ממוקם בתוך הראש בניתוח, והוא מגרה את המוח באמצעות אות חשמלי.



איור 3

### סיכום

מקריאת המאמר, אני מקווה שאתם מבינים טוב יותר מהם התקפים ומה יכול לגרום להם. אומנם אנשים רבים חווים התקפים שניתן לרפא באמצעות תרופות, אך התרופות האלה אינן מסייעות לכל מי שסובלים מהתקפים. במקרים הקשים הללו, ניתן לעיתים לבצע ניתוח מוח. ישנן דרכים רבות לטפל בהתקפים באמצעות ניתוח מוח. לרוע המזל, אנשים רבים שסובלים מהתקפים אינם יודעים על האפשרות של ניתוח, והם עשויים לחוות התקפים במשך שנים רבות. אם אתם מכירים אנשים שחווים התקפים שלא ניתן לטפל בהם באמצעות תרופות, דאגו לספר להם שניתוח עשוי להוות אפשרות טיפול עבורם, ועודדו אותם לשוחח עם רופאיהם לגבי ניתוח כזה. נוסף על כך חוקרים תמיד מחפשים דרכים חדשות לטפל בהתקפים, וכבר נמצאות באופק תרופות חדשות ושיטות נוספות לבצע ניתוחי מוח.

### מקורות

1. De Ribaupierre, S., and Delalande, O. 2008. Hemispherotomy and other disconnective techniques. *Neurosurg. Focus* 25:E14. doi: 10.3171/FOC/2008/25/9/E14
2. Skarpaas, T. L., and Morrell, M. J. 2009. Intracranial stimulation therapy for epilepsy. *Neurotherapeutics*. 6:238–43. doi: 10.1016/j.nurt.2009.01.022

פורסם אונליין: 10 באוגוסט 2023

נערך על ידי: Athina Tzovara

מנחים מדעיים: M. Mallar Chakravarty

ציטוט: Girgis F (2023) ניתוח במוח לטיפול בפרכוס אפילפטי. *Front. Young Minds*. doi: 10.3389/frym.2020.557949-he

תורגם והותאם מ: Girgis F (2020) Brain Surgery to Treat Seizures. Front. Young Minds 8:557949. doi: 10.3389/frym.2020.557949

**הצהרת ניגוד אינטרסים:** המחברים מצהירים כל המחקר נערך בהעדר כי קשר מסחרי או פיננסי שיכול להתפרש כניגוד אינטרסים פוטנציאלי.

**זכויות יוצרים © 2020 © Girgis 2023.** זהו מאמר בגישה פתוחה שמופץ תחת תנאי רישיון [Creative Commons Attribution License \(CC BY\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/). השימוש, ההפצה או ההעתקה מותרים לשימוש בפורומים אחרים ובלבד שיינתן קרדיט למחברים המקוריים ולבעל זכויות היוצרים, ושהפרסום המקורי בעיתון זה מצוטט בהתאם למקובל באקדמיה. השימוש, ההפצה או ההעתקה אינם מותרים אם הם אינם עומדים בתנאים אלה.

## סוקרים צעירים

### ORGANIZATION FOR HUMAN BRAIN MAPPING, גיל: 8-15

כחלק מאירוע Kids Live Review בארגון למיפוי מוח האדם (OHBM), 2020, ריינה, פינקי, לואי, אדריאן וטיאן תשאלו את המדענים על עבודתם לפני קהל. קבוצת עילית זו של סוקרים סיפקה משוב ממוקד ששיפר את איכותם של מאמרים העוסקים במגוון נושאים-משעמום, נרגנות ולמידה חברתית, ועד לניתוחי מוח ומחלת אלצהיימר.

### PINAKI, גיל: 9

פינקי לומד בכיתה ד בבית ספר צרפתי. הוא אוהב כדורסל, קריאה, לרקוד היפ הופ ולשחק עם חברים. המקצועות האהובים עליו בבית הספר הם מתמטיקה וחינוך גופני. המאכלים שהוא מעדיף הם פסטה עם נקניק פנצ'טה, לזניה וכופתאות. השירים האהובים עליו בימים אלה הם "Coffin Dance" ו-"Burning down the house". זו הייתה הפעם הראשונה שהוא סקר מאמר מדעי.

## הכותבים

### FADY GIRGIS

פדי ג'ירגיס הוא מנתח מוח באוניברסיטת קלגרי בקנדה. הוא מבצע ניתוחים במוחות של אנשים שחווים רעד או התקפים, או שיש להם גידולים מוחיים. פדי הוא גם מדען שחוקר את האותות החשמליים במוחות שלנו כשאנו חושבים ומרגישים, ומורה של סטודנטים לרפואה ושל רופאים שמתמחים בניתוחי מוח. הוא מקווה להעלות את המודעות לטיפול ניתוחי בהתקפים. \*[fadygirgis@yahoo.com](mailto:fadygirgis@yahoo.com)

מוזיאון המדע ע"ש בלומפילד ירושלים  
متحف العلوم على اسم بلومفيلد القدس  
Bloomfield Science Museum Jerusalem



הוצאת פרונטירז מדע לצעירים ישראל  
Hebrew version provided by



THE SAGOL NETWORK

