



דנה

בי"ח דנה דואק לילדים



מרכז המוח



המרכז הרפואי תל-אביב
ע"ש סוראסקי
איכילוב

גידולי מוח בילדים

המחלקה לנוירוכירורגיה ילדים
המחלקה להמטואונקולוגיה ילדים
בית החולים לילדים דנה, המרכז הרפואי תל אביב





דנה

בי"ח דנה דואק לילדים



מרכז המוח



המרכז הרפואי תל-אביב
ע"ש סוראסקי
איכילוב

המחלקה להמטולוגיה ואונקולוגיה ילדים

המחלקה לנוירוכירורגיה ילדים

המכון לנוירולוגית ילדים

מרכז המוח לילדים

בית חולים לילדים ע"ש דנה דואק

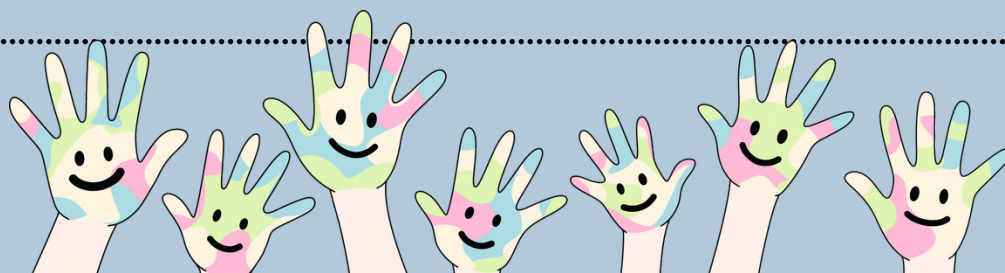
המרכז הרפואי ע"ש סוראסקי, תל אביב

חוברת זו נכתבה עבור ילדים וילדות המתמודדים עם גידול מוחי,

עבור משפחותיהם, ועבור אנשי הצוות המטפלים בהם

תוכן עניינים

1	פתח דבר.....
2	אנטומיה בסיסית.....
13	מהו גידול מוחי.....
14	מהם הגורמים להופעת גידול מוחי בילדות?.....
21	מאפיינים קליניים.....
25	אבחון.....
27	איחור באבחנה של גידולי מוח.....
29	הטיפול בגידולי מוח.....
29	טיפול כירורגי.....
41	טיפול קרינתי.....
43	טיפול כימותרפי.....
47	סיבוכים נוירולוגיים.....
49	מעקב.....
50	לצדכם לאורך כל הדרך: המענה הרגשי והפסיכוסוציאלי.....
53	סוגי גידולים.....
64	דיון רב־צוותי.....
65	הצוות שלנו.....
69	המרכז החינוכי.....
72	קישורים רלוונטיים.....
74	רשימת ספרות.....
76	רשימת פרסומים של המרכז שלנו.....
85	בכמה שורות.....



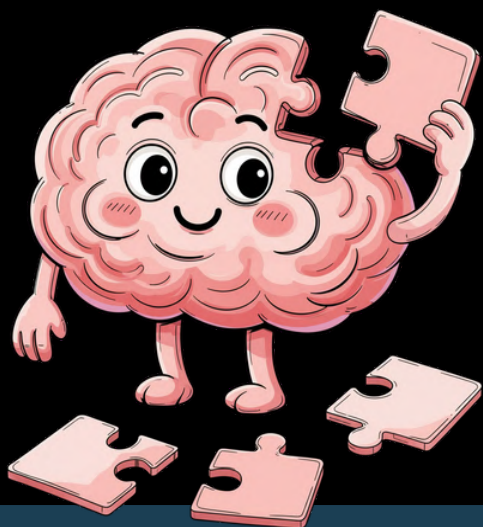
פתח דבר

גידולי המוח ומערכת העצבים המרכזית בילדים הם קבוצה מגוונת של גידולים המהווים את **קבוצת הגידולים השנייה בשכיחותה בילדים**. בישראל בכל שנה מאובחנים כ־150-200 ילדים עם גידול מוחי. **ההתקדמות שחלה בשנים האחרונות באבחון ובטיפול ברוב הגידולים הללו משפרת משמעותית את סיכויי ההחלמה.**

בבית החולים לילדים דנה, פועל צוות רב־תחומי הכולל מנתחי מוח, רופאים אונקולוגיים, רופאים מקרינים, נירולוגים, רדיולוגים ופתולוגים. כל אנשי הצוות **עובדים יחד במטרה להעניק לילדים וילדות עם גידולי מוח מענה מקיף בכל היבטי האבחון והטיפול**, תוך התאמת הטיפול לצרכיהם הייחודיים של כל אחד ואחת.

המסע של משפחה עם ילד או ילדה שאובחנו עם גידול מוחי הוא מורכב ומאתגר, אך אינכם לבד. **הצוות הרפואי, הסיעודי, הפסיכוסוציאלי והחינוכי בבית החולים דנה נמצא כאן איתכם ובשבילכם בכל שלב**. אנו מחויבים להעניק לילדכם את הטיפול המתקדם ביותר, תוך רגישות, הקשבה וליווי אישי לכל אורך הדרך.





אנטומיה בסיסית

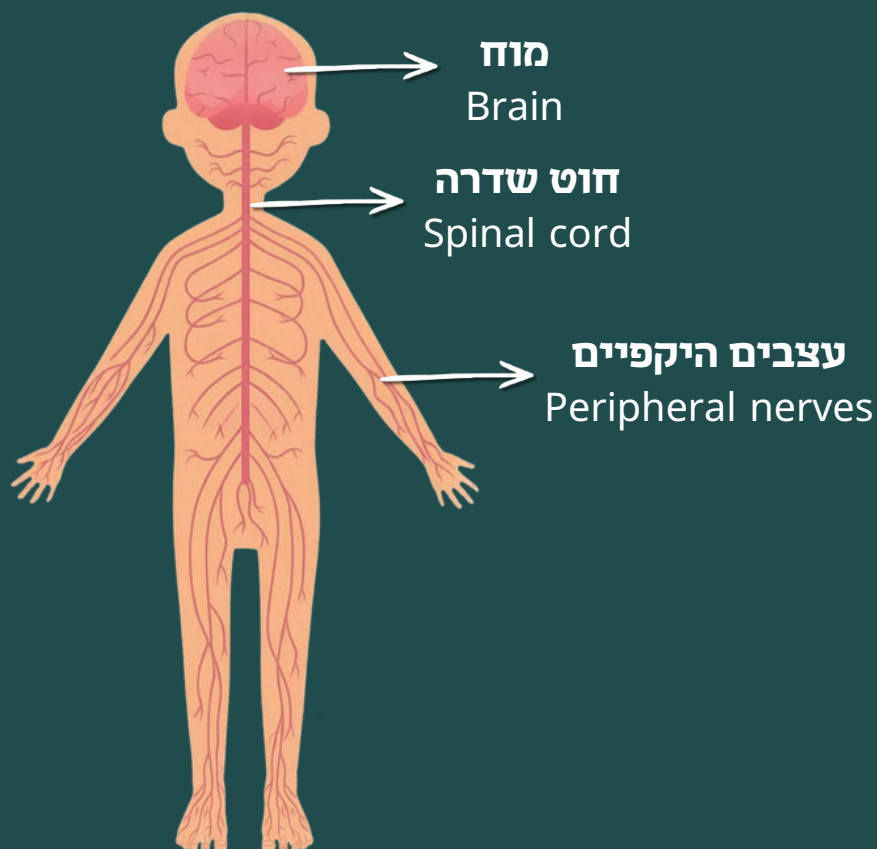
הבנת המבנה הבסיסי של המוח תסייע לנו ליצור שפה משותפת,
ותאפשר לכם להבין טוב יותר את מהות המחלה, את תהליך האבחון ואת
הפרוצדורות הרפואיות השונות.

מערכת העצבים

מערכת העצבים אחראית על כל פעולות הגוף – מהתנועות המוטוריות הפשוטות ביותר ועד המחשבה, הרגש והזיכרון. היא מחולקת לשתי מערכות עיקריות:

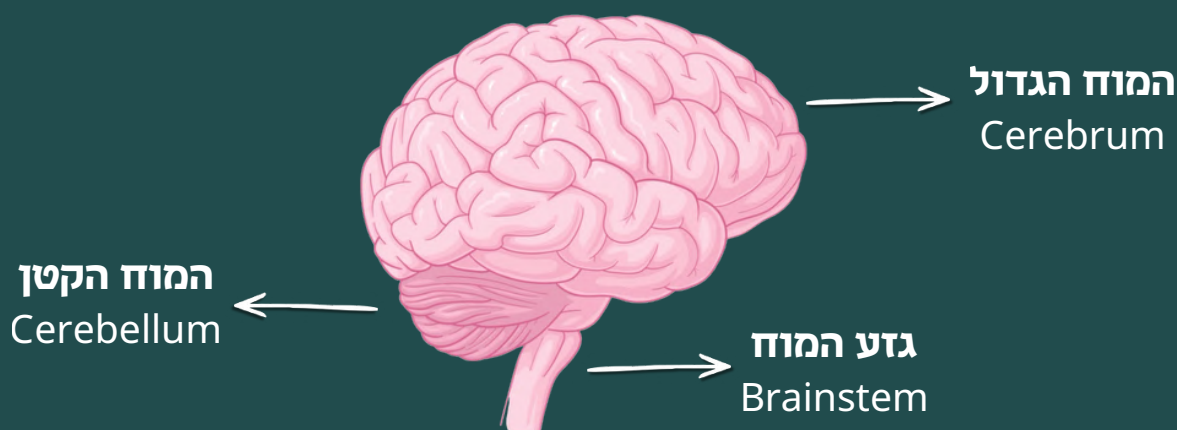
- 🧠 **מערכת העצבים המרכזית (CNS – Central Nervous System),** הכוללת את המוח וחוט השדרה, והיא משמשת כמרכז הבקרה של הגוף.
- 🧠 **מערכת העצבים ההיקפית (PNS – Peripheral Nervous System),** הכוללת את העצבים היוצאים מהמוח וחוט השדרה אל שאר איברי הגוף ומחזירים מהם מידע תחושותי.

שתי המערכות פועלות בתיאום הדוק: המערכת ההיקפית מעבירה מידע מהגוף אל המוח, ואילו המערכת המרכזית מעבדת את המידע ומחזירה הוראות תגובה מתאימות.



מבנה המוח

המוח הוא האיבר המרכזי במערכת העצבים והוא שולט כמעט בכל פעולה ותפקוד בגוף. ניתן לחלק אותו לשלושה חלקים עיקריים: **המוח הגדול, המוח הקטן וגזע המוח** – כל אחד מהם ממלא תפקיד ייחודי, ויחד הם פועלים בתיאום מלא כדי לאפשר לנו לחשוב, להרגיש, לנוע ולתפקד.



המוח הגדול (צֶרֶבְרוּם - Cerebrum)

המוח הגדול הוא החלק הגדול ביותר של המוח, והוא מחולק ל**שתי המיספרות (חצי-כדור) – ימנית ושמאלית**. כל אחת מהן אחראית על פעולות שונות, אך שתיהן מתקשרות ביניהן באופן מתמיד. המוח הגדול אחראי על תפקודים חשובים כמו חשיבה, זיכרון, דיבור, למידה ותנועה רצונית. זהו גם האזור שבו מתרחשים תהליכים הקשורים לרגשות, יצירתיות, פתרון בעיות, וקבלת החלטות.



מבנה המוח

המוח הקטן (צֶרֶבֶּלּוּם - Cerebellum)

המוח הקטן ממוקם מתחת למוח הגדול וגם הוא מחולק לשתי המיספרות קטנות יותר. תפקידו העיקרי הוא לשמור על שיווי משקל, לתאם בין תנועות הגוף ולווסת את עוצמתן ודיוקן. הוא מאפשר לנו לבצע פעולות עדינות כמו כתיבה, ציור, או רכיסת כפתור, וגם לשמור על יציבה בזמן הליכה או ריצה.



מבט מלמטה

מבט מלמעלה



מבט מקדימה

גזע המוח (Brainstem)

גזע המוח מחבר בין המוח לחוט השדרה והוא אחראי על תפקודים חיוניים לקיום החיים כמו נשימה, קצב הלב, לחץ הדם וטמפרטורת הגוף. הוא גם שולט ברפלקסים בסיסיים, כמו בליעה ומצמוץ.

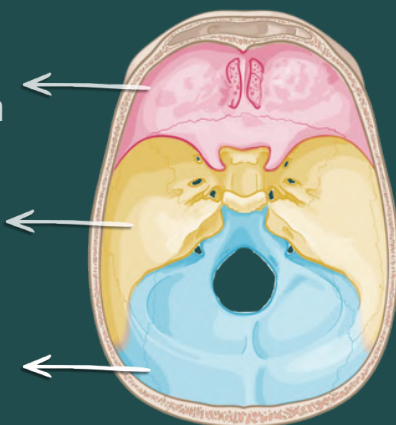
הגומה האחורית (Posterior Fossa)

הגומה האחורית היא החלל התחתון האחורי של הגולגולת, שבו יושבים המוח הקטן וגזע המוח. בקרב ילדים, הרבה מגידולי המוח השכיחים מופיעים באזור זה.

הגומה הקדמית
Anterior Fossa

הגומה האמצעית
Middle Fossa

הגומה האחורית
Posterior Fossa



מבט מלמעלה

הגולגולת

הגולגולת היא מבנה גרמי קשיח העוטף ומגן על המוח, המוח הקטן, גזע המוח ואיברי הראייה, השמיעה והפנים. הגולגולת מהווה את **קופסת ההגנה הראשית** של מערכת העצבים המרכזית והיא **מורכבת ממספר עצמות המחוברות זו לזו** במפרקים בלתי־נעים הנקראים **תפרים (Sutures)**.



אצל תינוקות צעירים, הגולגולת עדיין אינה סגורה לחלוטין: היא בנויה ממספר עצמות נפרדות, המחוברות ביניהן באמצעות תפרים "גמישים".

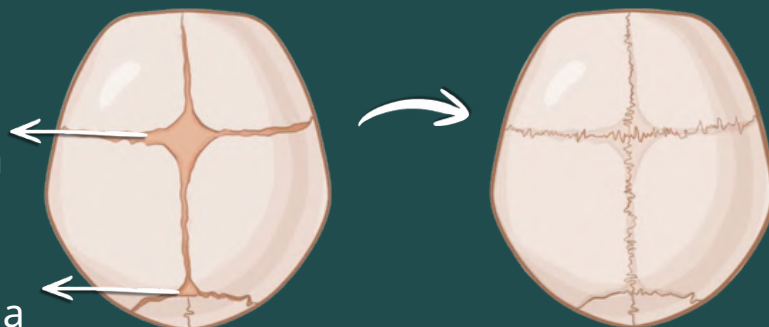
בין העצמות קיימים גם אזורים פתוחים הנקראים **מרפסים (Fontanelle)** – מעין "חלונות" טבעיים בגולגולת, המאפשרים למוח לגדול ולהתרחב בחודשי החיים הראשונים, וגם מקלים על המעבר בתעלת הלידה. המרפסים מסייעים גם להסתגלות לשינויים בלחץ בתוך הגולגולת. בהמשך, התפרים והמרפסים מתחברים ונסגרים בהדרגה – המרפסים הקטנים בחודשים הראשונים, והמרפס הקדמי לרוב סביב גיל שנה עד שנה וחצי.

תפרים ומרפסים
פתוחים

תפרים ומרפסים
סגורים

מרפס קדמי
Anterior Fontanella

מרפס אחורי
Posterior Fontanella

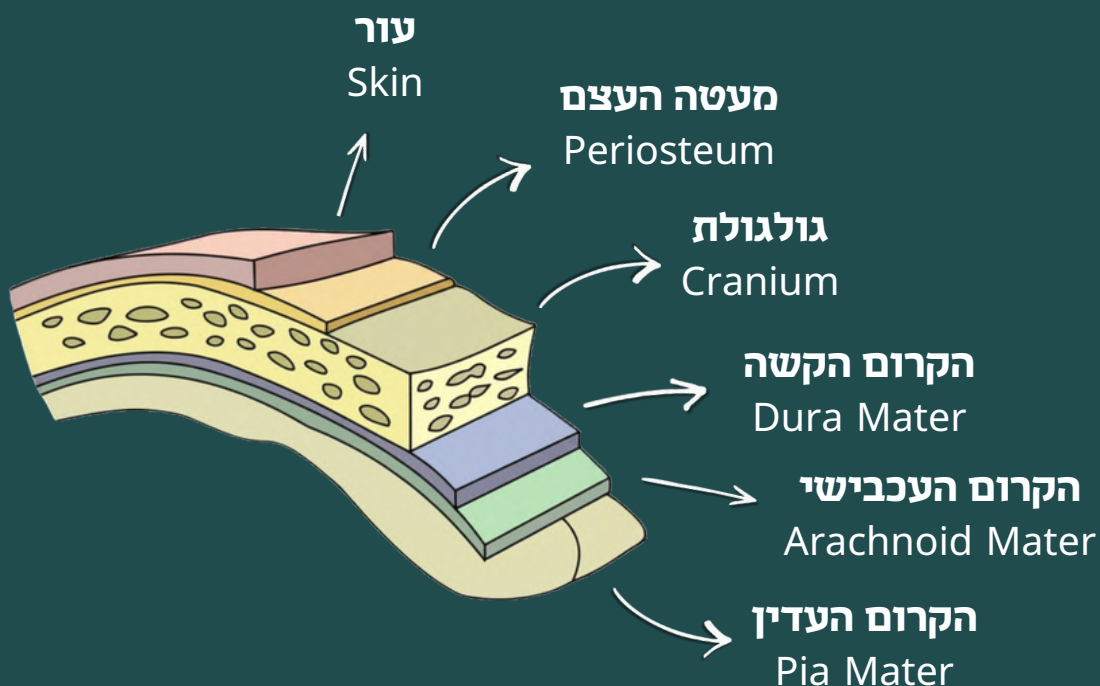


מבט מלמעלה

קרומי המוח

המוח וחוט השדרה עטופים בשלושה קרומים דקים וחזקים, שתפקידם להגן על רקמת המוח ולשמור עליה מפני פגיעות. שלושת הקרומים נקראים יחד **קרומי המוח (Meninges)**:

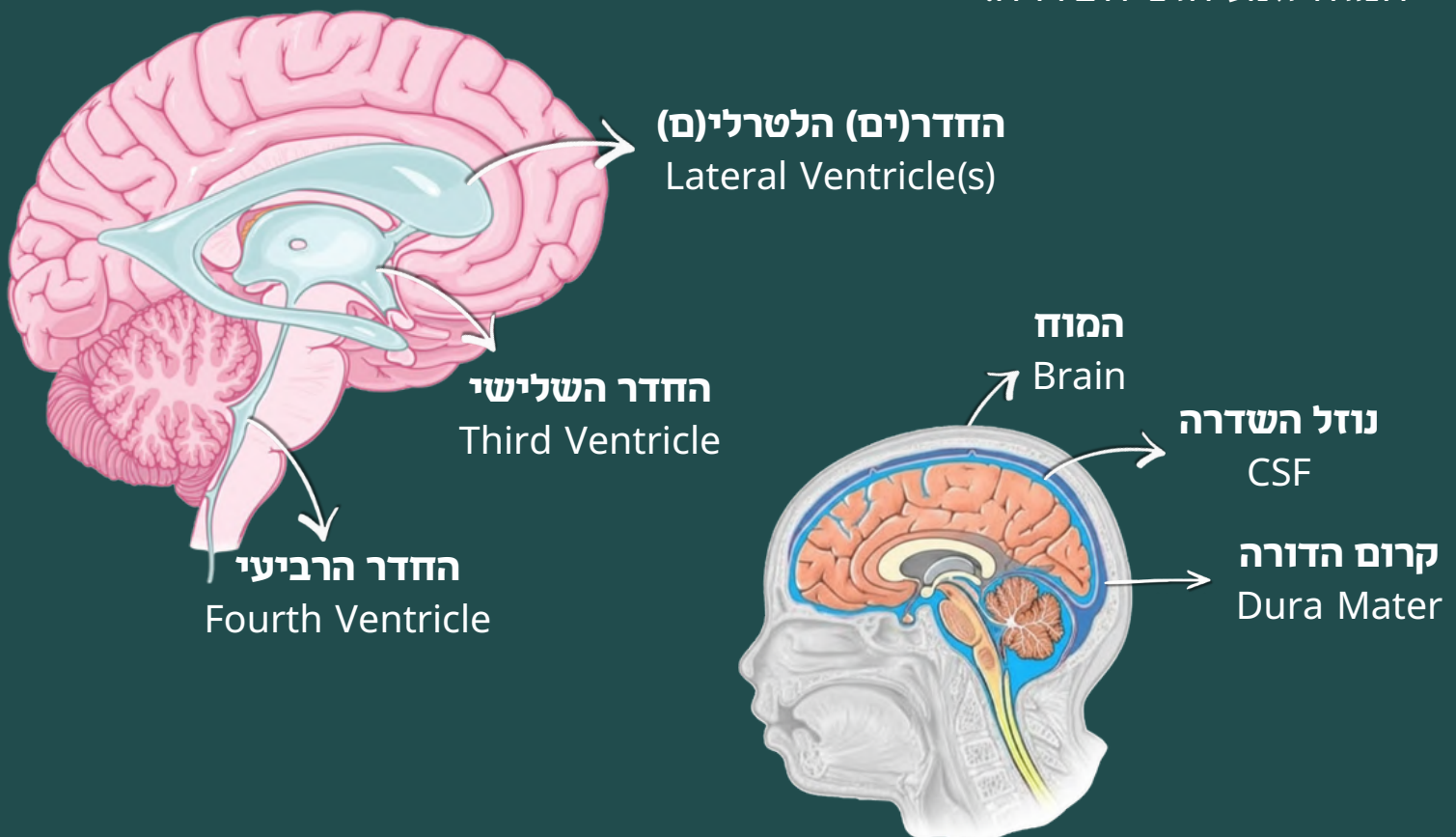
- 🧠 **הקרום הקשה (דוֹרָה - Dura mater)** – הקרום העבה והחזק ביותר. הוא החיצוני מבין הקרומים וצמד הפנימי של הגולגולת.
- 🧠 **הקרום העכבישי (אַרְכָנוֹאִיד - Arachnoid mater)** – קרום עדין הבנוי משכבה דקה המזכירה קורי עכביש ונמצא בין שני הקרומים.
- 🧠 **הקרום העדין (פִּיָה - Pia mater)** – הקרום הפנימי ביותר, שצמוד לפני השטח של המוח ועוקב אחריו צורתו.



נוזל השדרה וחדרי המוח

נוזל השדרה (CSF – Cerebrospinal Fluid) הוא נוזל במערכת העצבים המרכזית המהווה שכבת הגנה חיונית למוח וממלא שורה של תפקידים חשובים: בלימת זעזועים, שמירה על לחץ תוך-גולגולתי קבוע, אספקת חומרים מזינים לתאי המוח, פינוי תוצרי פסולת, ושמירה על סביבה כימית יציבה הנחוצה לתפקוד תקין של תאי העצב.

נוזל השדרה נוצר ברובו במקלעת הדמים (Choroid plexus) שבדפנות חדרי המוח (Ventricles) – ארבעה חללים פנימיים המחוברים ביניהם: שני החדרים הלטרלים (הצידיים), החדר השלישי והחדר הרביעי. חדרים אלו מלאים בנוזל השדרה, שזורם דרכם אל החללים התת-עכבישיים (Subarachnoid spaces - בין הקרום העכבישי לקרום העדין) ומקיף את המוח ואת חוט השדרה.



נוזל השדרה וחדרי המוח

בתנאים רגילים, קיימת זרימה מתמדת ואיזון מדויק בין ייצור הנוזל לספיגתו:
לאחר שהנוזל מסיים את סבבו סביב המוח, הוא נספג בחזרה אל מחזור הדם הוורידים דרך מבנים מיוחדים הנקראים "גבשושיות עכביות" (Arachnoid granulations). מנגנון ניקוז זה מבטיח שכמות הנוזל והלחץ בתוך הגולגולת יישארו קבועים.

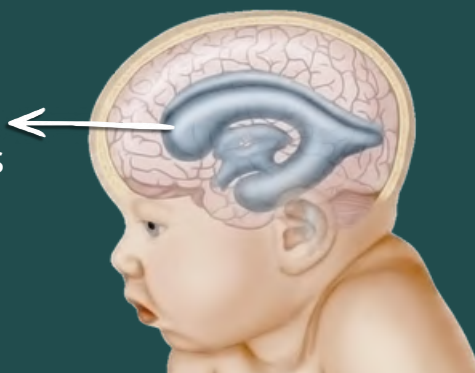
קרומי המוח ונוזל השדרה יוצרים יחד מערכת הגנה טבעית, שמאפשרת למוח לעבוד בבטחה גם בתוך מרחב סגור ורגיש כמו הגולגולת. במקרה של חסימה בזרימה התקינה של נוזל השדרה – למשל עקב גידול באזור החדר הרביעי – **הנוזל עלול להצטבר בחדרים ולגרום לעלייה בלחץ התוך-גולגולתי**, דבר שעלול לפגוע בתפקוד התקין של המוח.

חסימת מעברי הנוזלים, הצטברות נוזל בחדרים והתרחבותם, והעלייה בלחץ התוך-גולגולתי, מהווים מצב רפואי הנקרא **הידרוצפלוס** (Hydrocephalus, ובעברית – הידרקון). תופעה זו שכיחה מאוד בגידולים הממוקמים באזור החדר הרביעי והמוח הקטן (הצרבלום), אך היא עלולה להתרחש גם כתוצאה מגידולים באזורים אחרים במוח ובחוט השדרה.

הידרוצפלוס

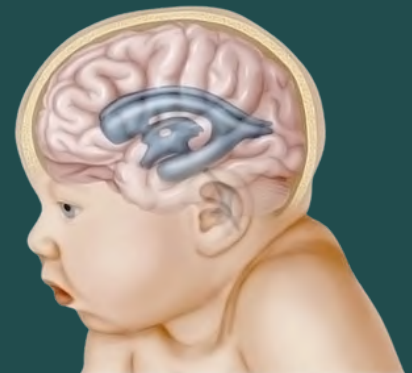
(הצטברות נוזל בחדרים)

חדרים מרוחבים
Enlarged ventricles



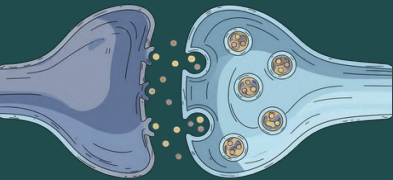
ללא הידרוצפלוס

(כמות קבועה של נוזל בחדרים)



תאי המוח

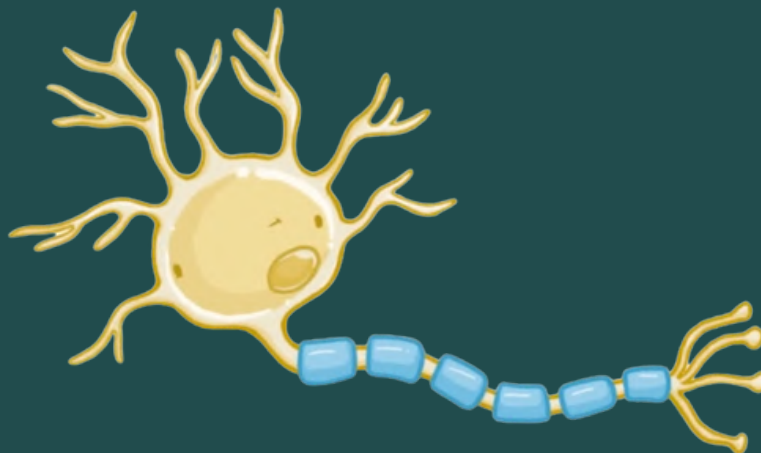
המוח מורכב ממיליארדי תאים, שכל אחד מהם ממלא תפקיד חשוב במערכת העצבים. את התאים אפשר לחלק לשני סוגים עיקריים: **תאי עצב (Neurons) ותאי גליה (Glial cells).**



תא עצב (נוירון - Neuron)

התא הבסיסי של מערכת העצבים המרכזית הוא תא העצב (Neuron). ישנם שלושה סוגים של תאי עצב:

- 🧠 **תא עצב תחושתי (סנסורי - Sensory neuron)** – מעביר מידע מהגוף (כמו מגע, כאב או טמפרטורה) המגיע מקולטנים אל המוח וחוש השדרה.
- 🧠 **תא עצב תנועתי (מוטורי - Motor neuron)** – מעביר פקודות מהמוח וחוש השדרה אל השרירים כדי להפעיל אותם.
- 🧠 **תא עצב מקשר (Interneuron)** – נמצא בתוך המוח וחוש השדרה ותפקידו "לקשר" בין תאי עצב שונים. הוא מעבד את המידע ומאפשר תקשורת מורכבת בתוך מערכת העצבים.



תאי המוח

תאי גליה (Glial cells)

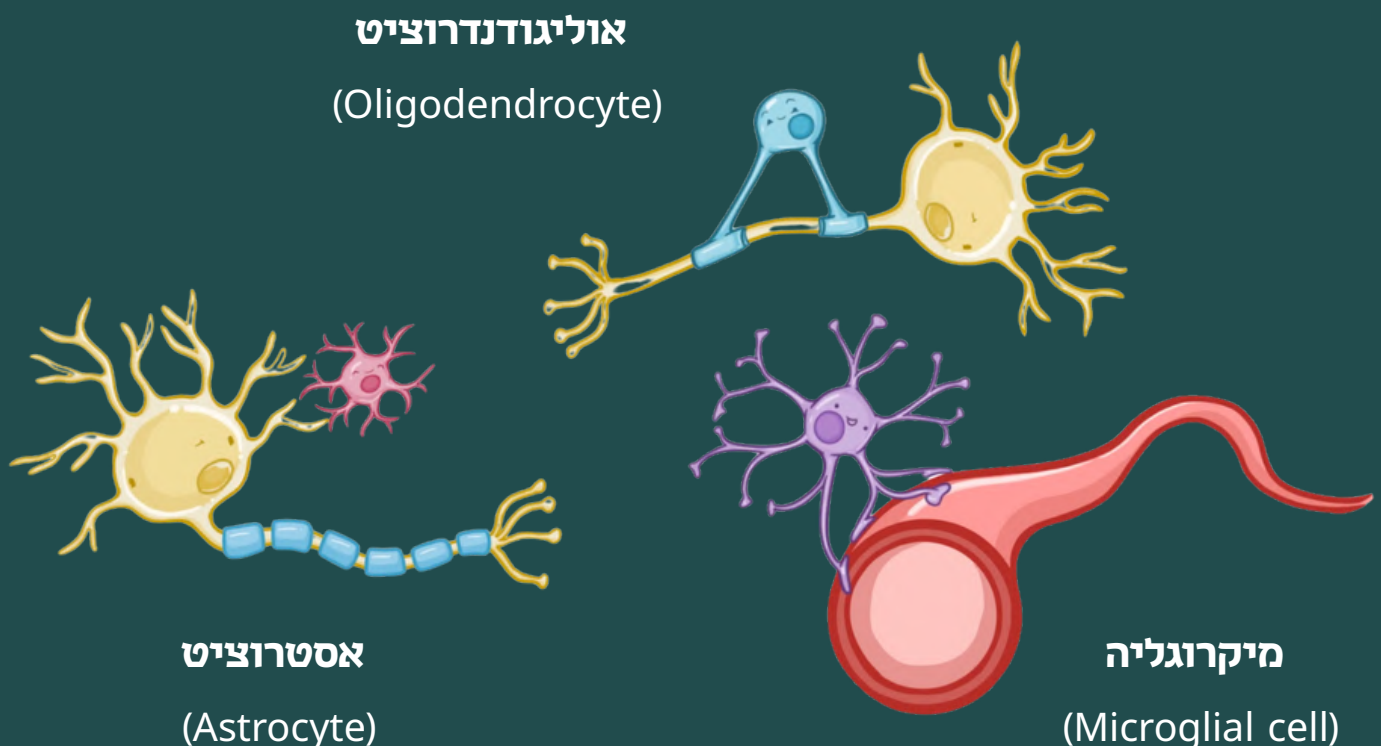
תאי גליה הם תאים נוספים הנמצאים במערכת העצבים המרכזית ומסייעים לתאי העצב.

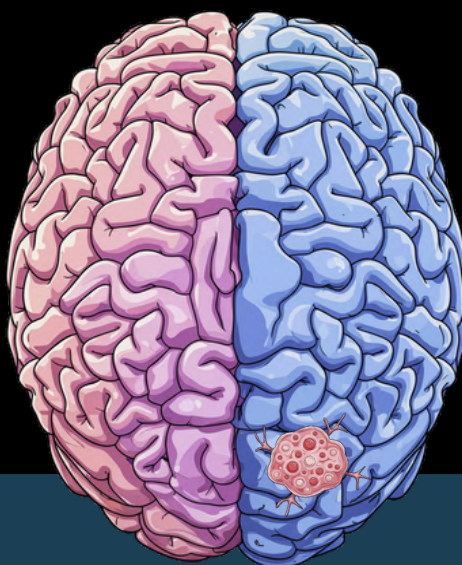
אוליגודנדרוציטים (Oligodendrocytes) – תאים העוטפים את שלוחות

תאי העצב (אקסונים - Axons) במעטה הנקרא מיאלין, חומר המבודד את התאים ומסייע בהעברה של ההולכה העצבית לכל חלקי הגוף.

אסטרוציטים (Astrocytes) – תאים המסייעים בהזנה וניקוי של תאי העצב.

תאי המיקרוגליה (Microglia) – תאים האחראים בעיקר לתגובה החיסונית במערכת העצבים.

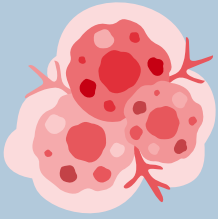




גידולי מוח

מהו בעצם גידול מוחי? מהם הגורמים להופעת גידולי מוח בילדים?
מהם המאפיינים הקליניים של גידולי מוח וכיצד ניתן לזהותם בזמן?
איך מאבחנים ואיך מטפלים בהם?

מהו גידול מוחי?



גידול במוח הוא מצב שבו תאים במוח מתחילים להתחלק ולהתרבות בצורה לא רגילה וללא בקרה.

באופן כללי ניתן לחלק גידולים לשני סוגים עיקריים:

 **גידולים בדרגת ממאירות נמוכה (Low-Grade Tumors)** – גידולים

שהם בעלי **גדילה איטית**, ובדרך כלל אינם מתפשטים לרקמות אחרות.

 **גידולים בדרגת ממאירות גבוהה (High-Grade Tumors)** – גידולים

המתאפיינים ב**גדילה מהירה** ובעלי **נטייה להתפשט** לרקמות סמוכות.

הגידול יכול להיות **ראשוני** – כלומר כזה שנוצר במוח עצמו, או **משני**

(גרורתי) – כלומר, גידול שהתפתח בעקבות התפשטות של תאים מגידול שמקורו באיבר אחר בגוף.

כמו כן, הגידול יכול להיות **מקומי**, כלומר מופיע כגוש ברור ומובדל מסביבתו, באתר שבו זוהתה המחלה, ללא עדות למחלה באתרים אחרים. כאשר הגידול

הוא **גרורתי**, הכוונה היא שהוא נמצא באתרים נוספים, המרוחקים ממוקד המחלה הראשוני, אותם ניתן לזהות בהדמיה. הפיזור הגרורתי יכול להתבטא כגוש באתר נוסף אחד או יותר, או כחדירה של תאי גידול אל נוזל השדרה (ניתן לזיהוי בבדיקת ניקור מותני). בשלבים מתקדמים יותר, ניתן לראות את הפיזור התאי הזה גם בבדיקות הדמיה – מצב הקרוי פיזור לפטומנינגיאלי.

מלבד הסיווגים הכלליים האלו, גידולי מוח בילדים נחלקים לסוגים שונים.

כל סוג מתנהג באופן שונה ומשפיע בצורה אחרת על המוח ותפקודו. הטיפול נקבע בהתאם למאפייני הגידול, גיל הילד/ה, והצרכים הייחודיים של כל אחד ואחת, והוא מתוכנן לאחר שקלול של מגוון המשתנים הרפואיים.

מהם הגורמים להופעת גידול מוחי בילדות?

ברוב המקרים, לא ידועה סיבה ברורה להתפתחות גידולי מוח בילדות, והיווצרות הגידול אינה קשורה לחשיפה סביבתית כלשהי, ואינה נובעת מאורח חיים או התנהגות מסוימת.

קרינה למוח מהווה גורם סיכון מוכר להופעת גידולי מוח, אך מדובר בגורם נדיר בילדים. כמו כן, חלק קטן מגידולי המוח בילדות מופיעים כתוצאה מנטייה גנטית לגידולים (Genetic predisposition).

תסמונות גנטיות המעברות גידולי מוח (Genetic Predispositions)

ישנן תסמונות גנטיות, שיכולות להיות מועברות בתורשה או להופיע באופן אקראי כתוצאה ממוטציה גנטית חדשה (De novo), והן מעלות את הסיכוי להיווצרות גידולים במוח. כ-8% מגידולי המוח בילדות מופיעים כתוצאה מתסמונות גנטיות.

התסמונות הגנטיות יכולות להיות מועברות בתורשה אוטוזומלית דומיננטית או רצסיבית. **תורשה דומיננטית** פירושה שמספיק שינוי (מוטציה) בעותק אחד של הגן כדי שהמחלה תופיע. לכן, אם אחד ההורים נושא את השינוי הגנטי הזה, יש סיכוי של כ-50% שגם הילד יקבל אותו. **תורשה רצסיבית** פירושה שהמחלה תופיע רק אם שני העותקים של הגן מושפעים מהמוטציה. בדרך כלל כל הורה נושא של עותק אחד, אך ההורים עצמם בריאים, והמחלה תתבטא בילד/ה רק אם הם ירשו את שני העותקים הלא תקינים (אחד מכל הורה).

מהם הגורמים להופעת גידול מוחי בילדות?

אלו הן התסמונות השכיחות ביותר הקשורות לגידולים מוחיים בילדים:

1. נירופיברומטוזיס מסוג 1 (Neurofibromatosis Type 1 - NF1)

נירופיברומטוזיס מסוג 1 היא תסמונת גנטית רב־מרכתית. בכ־50% מהמקרים היא מועברת בתורשה דומיננטית מהורה, וב־50% הנותרים היא נוצרת כתוצאה משינוי גנטי חדש (מוטציה ספּוֹרָדִית), ללא היסטוריה משפחתית ידועה.

ביטויי התסמונת:

התסמונת מתאפיינת במגוון רחב של תסמינים המשתנים מאדם לאדם, גם בתוך אותה משפחה. הביטויים הנפוצים כוללים:

● **תופעות עוריות:** כתמי "קפה בחלב" (Café-au-lait) ונקודות חן (נמשים) באזורי הקפלים (בית השחי והמפשעה).

● **נירופיברומות:** גידולים שפירים המתפתחים על פני העור או לאורך מסלולי עצבים.

● **מעורבות מערכת העצבים:** לקויות למידה, הפרעות קשב וריכוז, ובמקרים מסוימים גידולים מוחיים, בעיקר גליומות מדרגת ממאירות נמוכה

● **ביטויים נוספים:** שינויים במבנה העצמות ונגעים אופייניים בקשתית העין (Lisch nodules).



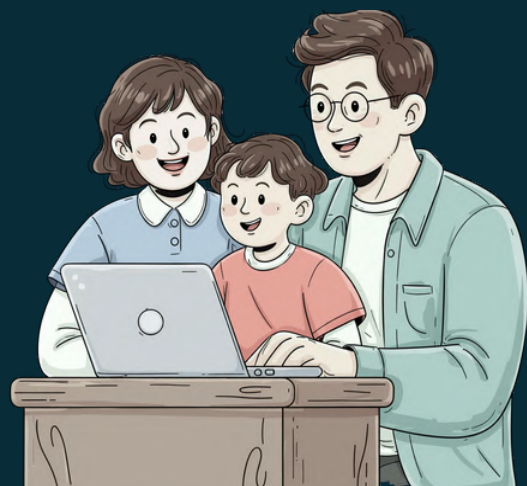
מהם הגורמים להופעת גידול מוחי בילדות?

מעקב וטיפול:

חלק גדול מהגידולים של NF1 אינם גדלים ואינם דורשים טיפול אלא מעקב בלבד (לדוגמה, בדיקות MRI ובדיקות עיניים תקופתיות). במקרים שבהם ישנה עדות לגדילה של הגידול או פגיעה בראייה, יישקל טיפול כימותרפי או טיפולים ביולוגים מוכוונים כמו (Selumetinib - מעכב MEK). במקרים מסוימים, כמו הימצאות של הִידְרוֹצֶפְלוֹס (הצטברות נוזלים במוח בשל חסימת ניקוז נוזל השדרה), תידרש התערבות נירוכירורגית.

בבית החולים לילדים דנה באיכילוב פועל המרכז הישראלי והבינלאומי לנירופיברומטוזיס ותסמונות נירוקוטנאיות ע"ש גילברט, המספק מעטפת של אבחון מקיף, ייעוץ גנטי, מעקב נירולוגי, ותמיכה וסיוע לילדים ובני משפחותיהם תחת קורת גג אחת.

קישור לחוברת בנושא
נירופיברומטוזיס



מהם הגורמים להופעת גידול מוחי בילדות?

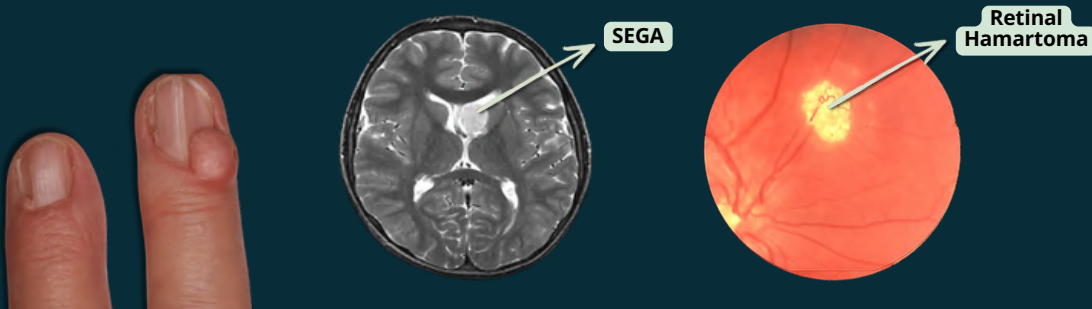
2. טוברוס סקלרוזיס (Tuberous Sclerosis Complex - TSC)

תסמונת טוברוס סקלרוזיס, המוכרת בעברית כ**תסמונת טרשת גבשושית**, היא תסמונת גנטית מולדת ורב־מערכתית. בכשליש מהמקרים היא עוברת מאחד ההורים בהורשה אוטוזומלית דומיננטית, ובשני שלישים מהמקרים היא נובעת ממוטציה חדשה (ספּוֹרָדִית).

ביטויי התסמונת:

התסמונת מערבת **מערכות גוף שונות**, ויכולה להתבטא בהופעת נגעים וגידולים במוח, בעיניים, בעור ובאיברים פנימיים כמו הלב, הכליות, הריאות והכבד. **חומרת התסמונת משתנה מאוד מאדם לאדם**: החל מאנשים בריאים הנושאים את הגן עם ביטוי קל וכמעט בלתי מורגש, ועד למקרים מורכבים הכוללים אפילפסיה, עיכוב התפתחותי וגידולים הדורשים התערבות.

גידול המוח האופייני לתסמונת הוא גידול בדרגת ממאירות נמוכה באזור חדרי המוח הנקרא (Subependymal Giant Cell Astrocytoma) **SEGA**. למרות היותו שפיר ברוב המוחלט של המקרים, הוא עלול לגדול ולחסום את ניקוז נוזל המוח (CSF), דבר שמוביל לעליית לחץ תוך־גולגולתי ו**להידרופּלּוּס** (הצטברות נוזלים במוח).



מהם הגורמים להופעת גידול מוחי בילדות?

דרכי טיפול:

הטיפול ב-SEGA מותאם אישית לפי גודל הגידול והתסמינים שהוא גורם:

מעקב: בגידולים קטנים ויציבים שאינם גורמים לתסמינים. 

טיפול תרופתי-ביולוגי: שימוש בתרופות, כגון רפמיצין (סירולימוס) או 

אֶפֶרֶוֹלִימוֹס - תרופות ממשפחת מעכבי mTOR. תרופות אלו יכולות להקטין משמעותית את נפח הגידול ולמנוע סיבוכים, אך הן מחייבות התמדה בטיפול. טיפול זה משמש בעיקר במקרים שבהם הגידול אינו גורם לתופעות משניות למרות גודלו או גדילתו לאורך הזמן; כאשר נותרת שארית של הגידול לאחר הפעולה הכירורגית; במצבים שבהם מסוכן מדי לבצע ניתוח מוח; או כטיפול טרום-ניתוחי, במטרה לצמצם את נפח הגידול.

ניתוח ניירוכירורגי: במקרים שבהם הגידול גורם ללחץ מסוכן או שאינו מגיב לטיפול התרופתי, יבוצע ניתוח להסרתו. 

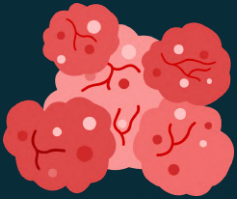
קישור לחוברת בנושא
טוברוס סקלרוזיס



מהם הגורמים להופעת גידול מוחי בילדות?

3. תסמונת לי־פרומני (*Li-Fraumeni Syndrome*)

תסמונת לי־פרומני נגרמת כתוצאה ממוטציה בגן TP53, הנחשב ל"שומר הסף" של התא. זהו גן מדכא־גידולים (Tumor suppressor gene) חיוני, שתפקידו למנוע מתאים פגומים להתחלק. כאשר הגן אינו תקין, עולה משמעותית הנטייה להתפתחות גידולים ממאירים בגילים צעירים.



התסמונת מועברת בתורשה אוטוזומלית דומיננטית, אך בחלק מהמקרים המוטציה נוצרת לראשונה אצל היילוד.

ביטויי התסמונת:

התסמונת מתאפיינת בנטייה מוגברת להופעת גידולים במגוון איברים ורקמות כבר מגיל הילדות או הבגרות המוקדמת. הגידולים הנפוצים כוללים סרקומות של העצם והרקמות הרכות, סרטן שד, גידולי בלוטת האדרנל וגידולים של מערכת העצבים.

בהקשר של מערכת העצבים, הגידולים השכיחים בתסמונת זו כוללים מדולובלסטומה (Medulloblastoma), גליומות בדרגה גבוהה (High-grade Gliomas), וקרצינומה של הפלקסוס הכורואידי (Choroid Plexus Carcinoma).

מעקב וטיפול:

בשל הנטייה המוגברת להתפתחות גידולים במערכות גוף שונות, המעקב מבוסס על פרוטוקול הדוק של **בדיקות תקופתיות וסריקות MRI** במטרה לאבחן נגעים בשלב מוקדם ככל האפשר. כאשר מתגלים גידולי מוח, הטיפול מותאם אישית לכל מטופל/ת בהתאם לסוג הגידול ומיקומו.

מהם הגורמים להופעת גידול מוחי בילדות?

4. תסמונת של הפרעה בתיקון DNA

(Constitutional Mismatch Repair Deficiency – CMMRD)

תסמונת זו נגרמת עקב פגם גנטי במערכת ה-Mismatch Repair, האחראית על תיקון "שגיאות כתיב" המתרחשות ב-DNA בזמן חלוקת התא. שינויים פתולוגיים בגנים כמו MSH1, MSH2, MSH6 או PMS2 מובילים להצטברות מהירה של פגיעות גנטיות בתאים.

תסמונת זו מועברת בתורשה אוטוזומלית רצסיבית, כלומר, על הילד/ה לרשת עותק לא תקין של הגן משני ההורים (שעשויים להיות נשאים בריאים ללא תסמינים).

ביטויי התסמונת:

התסמונת מתבטאת בנטייה גבוהה מאוד להתפתחות גידולים מדרגת ממאירות גבוהה כבר בילדות המוקדמת. לצד גידולי המוח השכיחים, הכוללים גליומות מדרגה גבוהה ומדולובלסטומה, התסמונת עלולה להתבטא גם בלוקמיה (סרטן תאי הדם), לימפומה (סרטן מערכת הלימפה) וגידולי מעי.

טיפול:

בשנים האחרונות חלה פריצת דרך בטיפול באמצעות אימונותרפיה (תרופות המפעילות את מערכת החיסון נגד הגידול), כגון מעכבי נקודות בקרה (Checkpoint Inhibitors) כמו ניבולומב (Nivolumab).

מאפיינים קליניים

ההתייצגות הקלינית של גידולי מוח בילדות היא מגוונת; האם יופיעו תסמינים, מתי, ובאיזה אופן – כל אלה תלויים במספר גורמים.



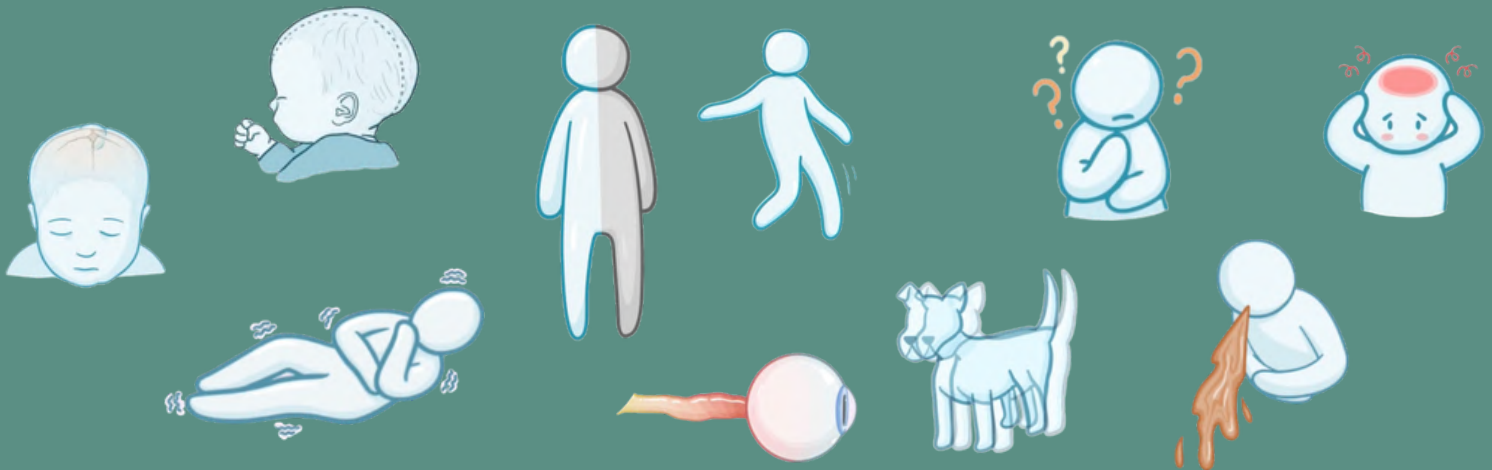
גורמים המשפיעים על הסימנים והתסמינים

- **גיל** – אצל תינוקות וילדים צעירים ייתכנו ביטויים פחות ממוקדים, כגון גדילה מהירה של היקפי ראש, הקאות חוזרות או עיכוב בהתפתחות, בעוד שבילדים גדולים יותר ובמתבגרים התסמינים לרוב ממוקדים יותר וכוללים כאבי ראש, הפרעות ראייה, חוסר יציבות בהליכה, בעיות בבליעה, שינויים בהתנהגות או חולשה ממוקדת.
- **מיקום הגידול במוח** – חלקים שונים במוח אחראים על תפקודים שונים, כמו תנועה, דיבור, ראייה ורגשות. לכן, התסמינים עשויים להשתנות בהתאם למיקום הגידול.
- **גודל הגידול** – גידול גדול עלול ללחוץ על המוח ולגרום לתסמינים ברורים יותר, תופעה הקרויה אפקט מסה (Mass Effect).
- **קצב הגדילה** – אם הגידול גדל במהירות, התסמינים עלולים להופיע במהירות; אם הוא גדל לאט, הם עשויים להיות עדינים בהתחלה.
- **לחץ במוח** – הצטברות נוזלים או לחץ על המוח יכולים לגרום לכאבי ראש, בחילות, ישנוניות, והפרעות בתנועות עיניים.
- **השפעה על מבנים סמוכים** – אם הגידול קרוב לעצב או לכלי דם חשוב, זה עלול לגרום לבעיות שיווי משקל, ראייה כפולה או חולשה בגפיים.

מאפיינים קליניים

סימנים ותסמינים אפשריים כתוצאה מלחץ מקומי של הגידול (Mass Effect)

- **כאבי ראש** – לעיתים חזקים יותר בשעות הבוקר או בעת שיעול/מאמץ
- **בחילות והקאות** – נגרמות עקב עלייה בלחץ התוך-גולגולתי ולחץ באזור גזע המוח.
- **שינויים בערנות או בהתנהגות** – כגון עצבנות, ישנוניות או בלבול
- **טשטוש ראייה או ראייה כפולה** – עקב לחץ על מסלולי הראייה או בצקת בעצב הראייה (Papilledema)
- **חולשה או חוסר קואורדינציה בצד אחד של הגוף**
- **הפרעות בשיווי המשקל או בקואורדינציה**
- **פרוסים**
- **תינוקות: בלט במרפס או עלייה בהיקף הראש**



מאפיינים קליניים

לחץ תוך־גולגולתי מוגבר (Increased Intracranial Pressure)

עלייה בלחץ התוך־גולגולתי עלולה לגרום ללחיצה על רקמת המוח ולפגיעה בתפקודה. הביטויים הקליניים של לחץ תוך־גולגולתי מוגבר מגוונים ולעיתים אינם ספציפיים:

בתינוקות צעירים, ביטויים אפשריים יכולים לכלול:

- עלייה מהירה בהיקף הראש
- הטיה קבועה של הראש (טורטיקוליס נרכש)
- מרפס בולט
- אי שקט, בכי מתמשך
- עיכוב בהתפתחות
- הפרעה בשגשוג (חוסר עליה מספקת במשקל)
- בהמשך – הקאות או קשיים באכילה

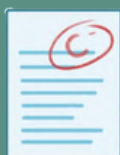


מאפיינים קליניים

בילדים גדולים יותר, לחץ תוך-גולגולתי מוגבר לרוב קורה כאשר הגידול נמצא בקו האמצע של המוח, או בגומה האחורית (Posterior fossa) וחוסם את נתיבי נוזל השדרה (Cerebrospinal Fluid - CSF). הביטויים כוללים לרוב:



- הפרעות בתפקוד עצבי הגולגולת
- כאבי ראש (לעיתים חמורים יותר בבוקר או בזמן שיעול/מאמץ)
- בחילות והקאות
- קושי באכילה או בבליעה
- עייפות וישנוניות
- הידרדרות בלמידה ושינויים בהתנהגות
- קושי בשיווי משקל, קואורדינציה או הליכה
- פזילה חדשה, טשטוש ראייה או ראייה כפולה
- בצקת פטמות בעצבי הראייה (Papilledema)



בצקת פטמות עצב הראייה (Papilledema)

זהו מצב שבו יש נפיחות (בצקת) באזור שבו עצב הראייה נכנס לעין.

בצקת כזו עלולה להופיע כאשר יש לחץ תוך-גולגולתי מוגבר, והיא **ניתנת לזיהוי בבדיקת קרקעיות העין** (Fundoscopy) שמתבצעת אצל רופא/ת עיניים. חשוב לציין שישנם מצבים שבהם מתגלה פפילדמה בבדיקה, אך הסיבה אינה קשורה לתהליך תופס מקום, כמו הימצאות גידול, ולכן חשוב לבצע בדיקות נוספות כחלק מאבחנה מבדלת.



אבחון

האבחון של גידולי מוח מבוסס על בירור מקיף של הצוות הרפואי, שלרוב כולל את המרכיבים הבאים:

- 1 מעבר על **ההיסטוריה הרפואית** הכללית ושל הסיפור הקליני.
- 2 **בדיקה גופנית** הכוללת גם **בדיקה נירולוגית** (בדיקה שמעריכה את תפקוד המוח והעצבים, כולל תנועה, כוח שרירים, רפלקסים, תחושות, שיווי משקל, תנועות מדויקות וקואורדינציה).
- 3 **בדיקה על ידי רופא עיניים**, הכוללת בדיקת קרקעיות העיניים (Fundoscopy) לגילוי לחץ תוך־גולגולתי מוגבר.
- 4 **הדמיית מוח:**

הבדיקה המועדפת היא **תהודה מגנטית (MRI)**, שיכולה לזהות את מיקום הגידול, את מידת הפיזור שלו ולעיתים אף לעזור לשער את סוגו. כמו כן, בדיקת ה-MRI אינה כרוכה בחשיפה לקרינה מייננת, וזו אחת הסיבות שהיא ההדמייה המועדפת למעקב ארוך־טווח בילדים.

חלק מהגידולים ניתנים לאבחון גם באמצעות **טומוגרפיה ממוחשבת (CT)**, ולעיתים זו תהיה הבדיקה הנבחרת משיקולים של זמינות או דחיפות.

בדיקת ה-MRI ארוכה יותר ולכן דורשת שיתוף פעולה של הילד/ה, ולעיתים יהיה צורך בהרדמה. לעומתה, בדיקת ה-CT קצרה יותר ולכן לרוב לא יהיה צורך בהרדמה.

[לחצו כאן לעוד מידע והנחיות בנושא בדיקת MRI בהרדמה](#)



5 ניקור מותני (Lumbar Puncture)

❖ זוהי פעולה רפואית שבה מוחדרת מחט דקה בין חוליות הגב התחתון על מנת להוציא כמות קטנה של נוזל השדרה (CSF). הפעולה מתבצעת

באזור שבו כבר אין חוט שדרה, ולכן אינה פוגעת בו.

❖ בילדים, הפעולה מבוצעת בדרך כלל תחת טשטוש או הרדמה קצרה, כדי למנוע כאב ולאפשר סביבה בטוחה ומדויקת לביצוע.

❖ את הבדיקה מבצעים במקרים מסוימים של גידולי מוח בהם תאי הגידול עלולים להתפשט אל נוזל השדרה. לא כל ילד עם גידול מוחי זקוק לניקור מותני. ההחלטה תלויה בסוג הגידול, מיקומו והמצב הקליני. חשוב להדגיש, בדיקה זו מסייעת בהערכת פיזור המחלה אך אינה גורמת לפיזור של תאי גידול.

❖ בדיקת הנוזל מאפשרת:

✓ לבדוק האם קיימים תאי גידול בנוזל המוח והשדרה.

✓ לסייע בקביעת שלב המחלה (Staging).

✓ להתאים את תוכנית הטיפול בצורה המדויקת ביותר.

❖ תופעות לוואי וסיבוכים:

✓ ניקור מותני נחשב לבדיקה בטוחה מאוד. רוב הילדים מחלימים ממנה ללא קושי.

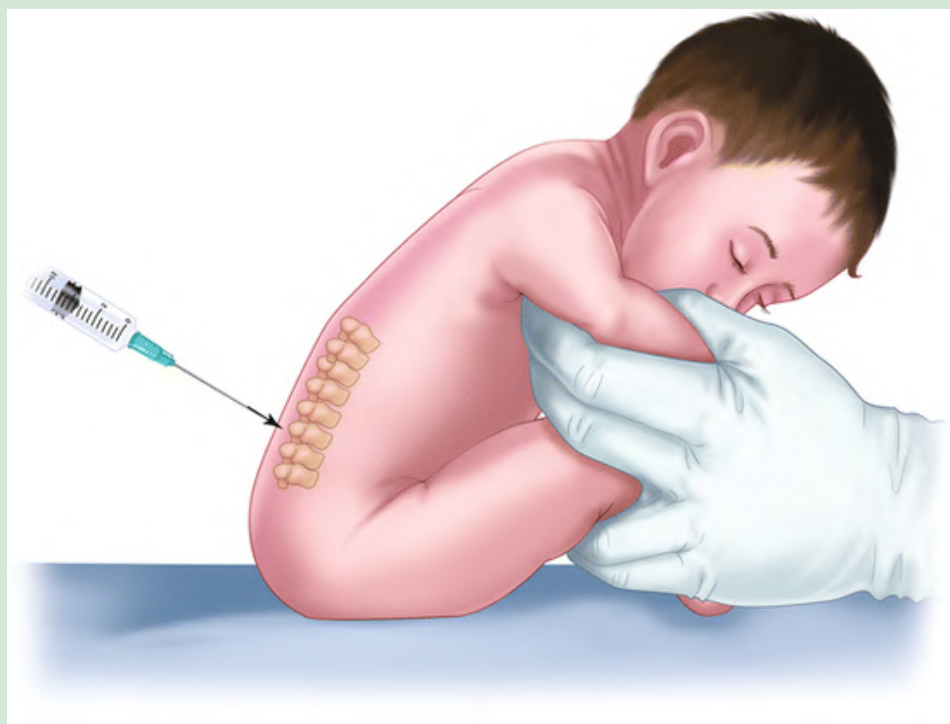
✓ **תופעות לוואי שכיחות:** כאב מקומי קל בגב, כאב ראש (שלרוב חולף בתוך שעות עד ימים), ולעיתים נדירות בחילה או הקאה.

✓ **סיבוכים משמעותיים:** תופעות כמו זיהום או דימום נחשבות לנדירות מאוד.

אבחון

* חשוב לדעת: ניקור מותני מתבצע רק כאשר ניתן לבצע אותו בבטחה,

והצוות הרפואי מוודא זאת מראש. במקרים של לחץ תוך-גולגולתי מוגבר או חסימה משמעותית בזרימת נוזל השדרה, הבדיקה עשויה להידחות עד לאחר ניתוח או לאחר ירידת הלחץ.



אבחון

6 דגימה מהגידול (ביופסיה) ובחינתה

במרבית המקרים נדרשת **לקיחת דגימה מהגידול** אשר מתבצעת



בפרוצדורה ייעודית או במהלך ניתוח לכריתת הגידול, שממנו

נלקחת הדגימה. הביופסיה מבוצעת על ידי הצוות הנורוכירורגי

בחדר הניתוח ומטרתה לאפיין ולסווג את הרקמה.

לאחר לקיחת הדגימה, היא **נשלחת למעבדה פתולוגית, שבה**



מבצעים מספר בדיקות:

צביעה מיוחדת ובחינה מיקרוסקופית – מאפשרת לקבוע את



סוג הגידול.

אפיון מולקולרי – בדיקת החומר הגנטי של הגידול, שמטרתה



לאחר מאפיינים ספציפיים ולהגיע לסיווג מדויק, ולעיתים גם

לזהות שינויים גנטיים שניתן לטפל בהם בצורה ייעודית.

בדיקת מתילציה – כשלא ניתן להגיע לאבחנה פתולוגית



רגילה, משתמשים בבדיקה זו כדי לזהות תבניות מתילציה

בגידול. אפשר לדמות את תבניות המתילציה ל"טביעת אצבע

גנטית" של הגידול. מדובר בשינויים כימיים ב-DNA של

התאים שמסמנים אילו גנים הם "דוממים" ואילו פעילים.

טכנולוגיית ננופור (Nanopore) – מאפשרת ריצוף מהיר מאוד



של ה-DNA הגידולי.

לרוב התשובה הפתולוגית תתקבל תוך 10-14 ימים.



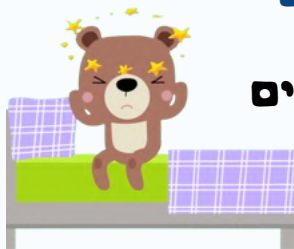
* ישנם שני סוגי גידולים בהם ניתן לעיתים להגיע לאבחנה על פי ההדמיה בלבד וללא צורך
בביופסיה בגלל מראה הדמייתי אופייני: גליומה של עצב הראיה וגליומה ממושטת של גזע המוח.

איחור באבחנה של גידולי מוח

גידולים בילדות, ובפרט גידולי מוח, יכולים להתייצג במגוון סימנים ותסמינים הדומים למחלות אחרות בגיל הילדות. מכיוון שגידול ממאיר בגיל הילדות הוא נדיר יחסית, לעיתים יש עיכוב משמעותי באבחנה.

חשוב להכיר את ה"דגלים האדומים" המחשידים לגידול מוחי בילדות, בעיקר כשמופיעים בו זמנית.

דגלים אדומים המחשידים לגידול מוחי בילדים



**הקאות וכאבי ראש חוזרים
המחמירים בבוקר
או מלווים בתסמינים נוספים**



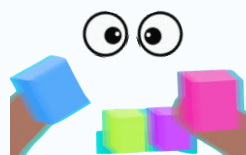
**פרכוסים
(במיוחד פרכוסים בעלי אופי פוקאלי
שיכולים לערב איזור מסויים בגוף)**



**שינויי התנהגות
לא מוסברים**



**הפרעות ראייה
שלא מתוקנות
בעזרת משקפיים**



**בעיית שיווי משקל
והליכה**





איחור באבחנה של גידולי מוח

עוד מידע על סימנים ותסמינים המחשידים לגידול מוחי אפשר למצוא כאן:



[How Not to Miss a Pediatric Brain Tumor](#)

[זיהוי מוקדם של גידולי מוח בילדים](#)



[איך לא לפספס את הגידול המוחי במרפאה - הרצאה של ד"ר רינה דביר](#)



[Shay V, Fattal-Valevski A, Beni-Adani L, Constantini S. Diagnostic delay of pediatric brain tumors in Israel: a retrospective risk factor analysis.](#)

[Childs Nerv Syst. 2012;28\(1\):93-100. doi:10.1007/s00381-011-1596-9](#)



הטיפול בגידולי מוח

הטיפול בגידולי מוח הוא רב־תחומי, ונקבע בהתאם לגיל הילד/ה, סוג הגידול, הביטויים הקליניים ושיקולים נוספים. לעיתים נדרש שילוב של מספר סוגי טיפול, כגון טיפול תרופתי כימותרפי או ביולוגי, טיפול כירורגי, וטיפול קרינתי.



טיפול כירורגי בגידולי מוח

החלטות בנוגע לטיפול בגידולי מוח בילדים דורשות שיקול דעת מעמיק ועבודה רב־צוותית של מומחים מתחומים שונים. בכל מקרה, ההמלצות מתקבלות תוך שקלול קפדני של סיכון מול תועלת עבור כל ילד וילדה, במטרה להשיג את התוצאה הרפואית הטובה ביותר תוך שמירה על איכות החיים הטובה ביותר.

לחלק הכירורגי תפקיד חשוב בטיפול בגידולי מוח בילדים. במרבית המקרים שלוש המטרות העיקריות של הטיפול הכירורגי כוללות אבחון של סוג הגידול, כריתה מְרִבִּית של הגידול, וטיפול בהצטברות נוזלי המוח (הידרוצפלוס), אשר קיימת בחלק מהילדים עם גידולי מוח.

סיווג הגידול באמצעות לקיחת דגימה (ביופסיה):

ברוב המקרים, על מנת להגיע לאבחנה של סוג הגידול, נדרש לבחון דגימה שלו. את לקיחת הדגימה ניתן לבצע באחת משלוש דרכים אפשריות:



- **ביופסיה סטראוטקטית** – לקיחת דגימה קטנה באמצעות מחט
- **ביופסיה אֶנדוֹסקוֹפית** – לקיחת דגימה בעזרת סיב אופטי
- **דגימה תוך ניתוח פתוח** – כריתה חלקית או מלאה של הגידול תוך כדי פתיחת הגולגולת

* בסוגי גידולים מסוימים ניתן לבסס את האבחנה על ידי בדיקת MRI וללא צורך בדגימת רקמה.



הטיפול בגידולי מוח

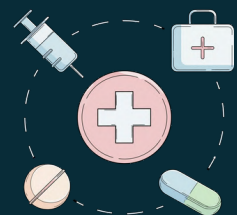
כריתה הגידול:

קיימים גידולים שבהם הכירורגיה מהווה את מרכז הטיפול ואין תחליף לכריתה אגרסיבית, בעוד באחרים היא מהווה רק חלק מהתוכנית הכוללת:

● **כריתה חלקית או מלאה:** בגידולים מסוימים יש משמעות לכריתה מרבית של הגידול. משיקולי בטיחות, ישנם מצבים בהם משאירים בכוונה חלק מהגידול כדי לשמר אזורים תפקודיים (לדוגמה, האזור במוח שאחראי על השפה או על תפקודים מוטוריים חשובים). במקרים אלו, ממשיכים לטפל בשארית הגידול על ידי מעקב (בגידולים בדרגה נמוכה), כריתה חוזרת (כמו בגידולים מסוג אפנדימומה), או טיפולים אונקולוגיים משלימים (כימותרפיה, קרינה או טיפולים ביולוגיים).



● **טיפול אונקולוגי בלבד:** בחלק מהגידולים אין ערך מוסף לכריתה כירורגית, והטיפול יהיה אונקולוגי בלבד (כימותרפיה, טיפולים ביולוגיים ו/או קרינה), ללא צורך בפעולה כירורגית.





הטיפול בגידולי מוח

טכנולוגיה חדשנית - צריבה בלייזר (LITT):

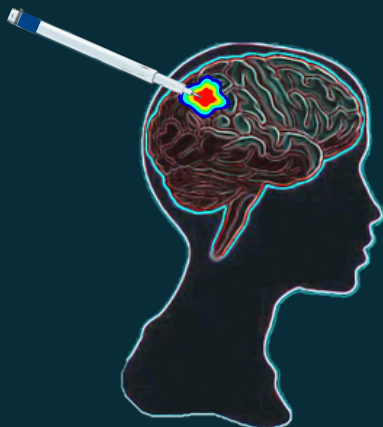
בשנים האחרונות נכנסה טכנולוגיית טיפול חדשנית בצריבה עם סיב לייזר (**LITT - Laser Interstitial Thermal Therapy**), המאפשרת טיפול ממוקד בגישה זעיר-פולשנית (מינימליסטית). ניתוח זה, המבוצע בארץ רק במרכז הרפואי תל אביב, מתבצע בחדר הניתוח תחת הרדמה כללית ובסיוע רובוט ניתוחי.

במהלך הפעולה, מוכנס סיב לייזר אופטי זעיר דרך חתך מינימלי. לאחר מכן, תחת הרדמה, עוברים למכון ה-MRI שם הצריבה עצמה מתבצעת תחת בקרת MRI בזמן אמת, על מנת להגיע לדיוק מירבי. בסיום הפעולה, מוציאים את סיב הלייזר ומעירים את הילד/ה. לאחר השגחה של לילה ביחידה לטיפול נמרץ, אפשר להשתחרר הביתה.

יתרונות הטיפול משמעותיים: הכאב לאחר הניתוח מזערי, ההתאוששות מהירה, וניתן להגיע לנגעים הנמצאים בעומק המוח באופן פשוט ובטוח.

עם זאת, **שיטה זו אינה מתאימה לרוב גידולי המוח**; ההתאמה נקבעת לפי סוג הגידול, מיקומו, גודלו ומאפיינים נוספים.

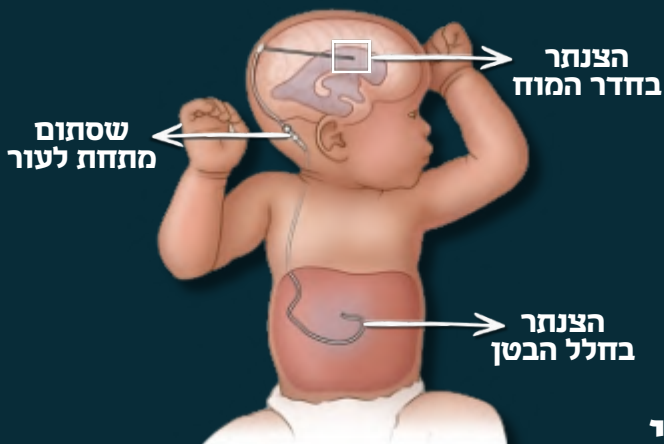
לדוגמה, היא עשויה להתאים לנגעים שאינם גדולים הממוקמים באזורים עמוקים במוח, ובלבד שאינם סמוכים לאזורים תפקודיים המצריכים ניטור תפקודי רציף במהלך הניתוח.



הטיפול בגידולי מוח

הטיפול בהידרוצפלוס

הטיפול בהידרוצפלוס מתמקד בוויסות הלחץ התוך-גולגולתי על ידי יצירת נתיב חלופי לניקוז נוזל השדרה.



קיימות שתי גישות עיקריות לטיפול בבעיה:

● הטיית נוזל לחלל חיצוני (Shunt):

הטיפול הנפוץ ביותר הוא השתלת מערכת דלף ("שאנט").

ברוב המקרים מבצעים דלף חדרי-צפקי

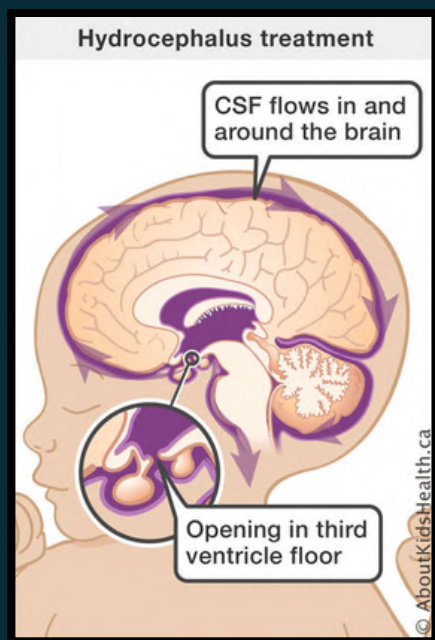
(Ventricular Peritoneal Shunt או VP Shunt), המורכב מצינורית

עדינה המנקזת את עודפי הנוזל מחדרי המוח אל חלל הבטן (חלל הצפק), שם הם נספגים בחזרה אל מחזור הדם. המערכת כוללת שסתום חד-כיווני השומר על לחץ תקין וקבוע.

● יצירת מעקף פנימי:

לעיתים ניתן ליצור מעקף פנימי, לדוגמה בהליך של פיום אנדוסקופי של רצפת החדר השלישי (Endoscopic Third Ventriculostomy - ETV).

בניתוח זה יוצרים נקב זעיר בבסיס החדר השלישי במוח, המאפשר לנוזל לעקוף את החסימה, לזרום בחופשיות ובסופו של דבר להיספג בחזרה אל מחזור הדם במסלולו הטבעי.

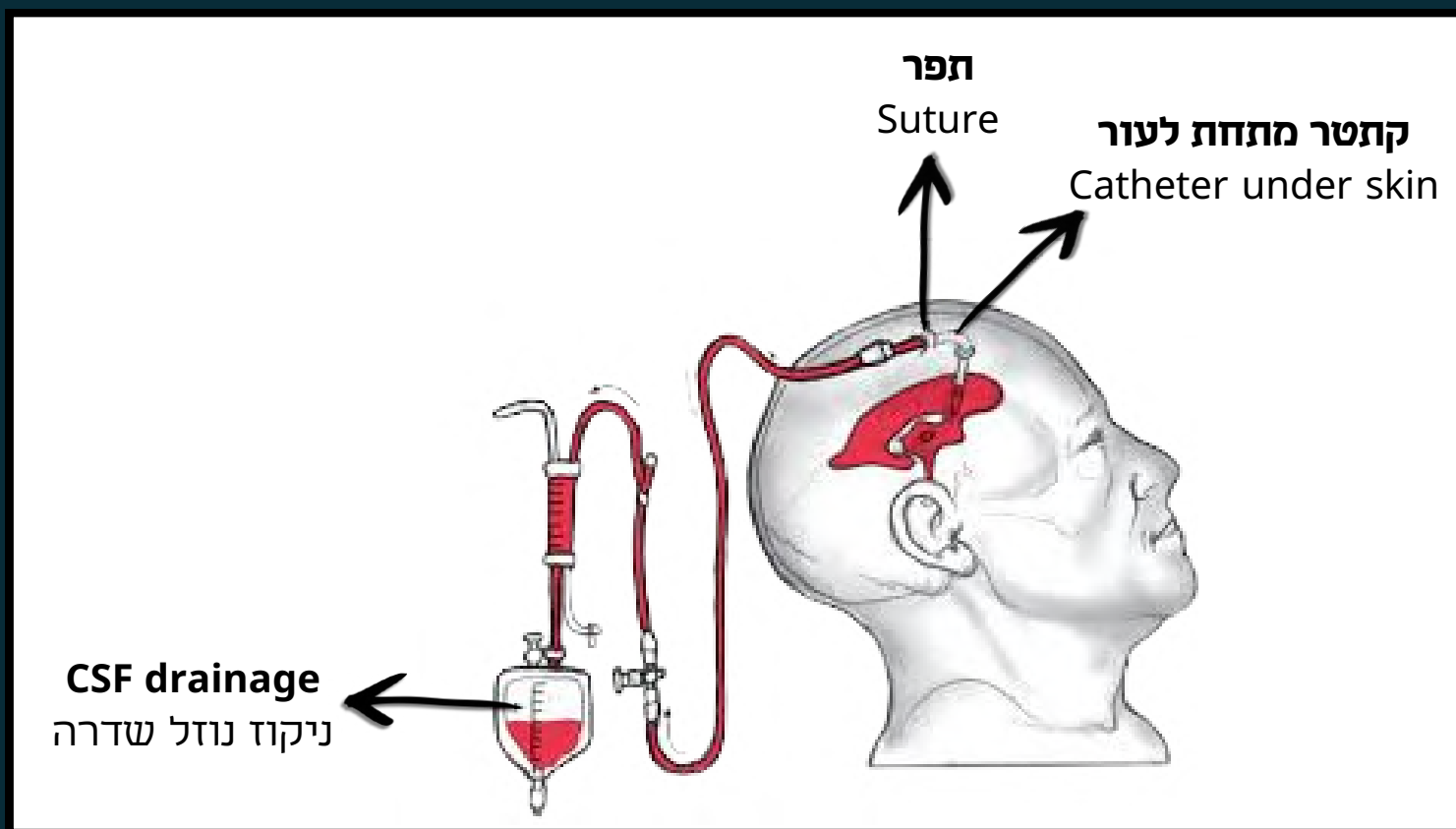




הטיפול בגידולי מוח

במקרים דחופים, או כ"טיפול גשר" עד להחלטה על טיפול דפניטיבי (קבוע), מותקן **נקז חדרי חיצוני (External Ventricular Drainage - EVD)**. זהו נקז זמני המוליך את הנוזל לשקית איסוף מחוץ לגוף. לאחר תקופת מעקב, מחליטים אם ניתן להוציא את הנקז (במידה והזרימה התחדשה) או שיש צורך להמירו לנקז קבוע (שאנט - Shunt).

*פירוט נרחב על סוגי הניתוחים, תהליך ההחלמה והחיים עם שאנט ניתן למצוא בחוברת ההידרוצפלוס המלאה.





הטיפול בגידולי מוח

ניתוח נוירוכירורגי - מה צריך לדעת?

אשפוז לקראת ניתוח

האשפוז לקראת הניתוח נעשה **בדרך כלל יום לפני** הניתוח במחלקה לנוירוכירורגית ילדים בית החולים לילדים דנה.

יש להצטייד בציוד ובמסמכים הבאים:



● **טופס התחייבות** מקופת החולים (טופס 17).

● **צילומים** (X-Ray, CT, MRI) – במידה וישנם.

● **תיק רפואי:** תוצאות בדיקות דם ומסמכים רפואיים קודמים.

אפשר ורצוי גם להביא:

חפצים אישיים: צעצועים מוכרים, שמיכה או כל חפץ אהוב 

המעניק לילד/ה תחושת ביטחון.

בגדים: מומלץ להביא בגדים עם פתיחה קדמית (כפתורים או 

רוכסן), שאין צורך להעביר את הראש דרכם.



מצב בריאותי לפני הניתוח

אם ילדכם מפתח מחלה (חום, נזלת וכדומה) ו/או מטופל באנטיביוטיקה, יש להיוועץ בהקדם עם האחות המתאמת לגבי מועד קיום הניתוח.



הטיפול בגידולי מוח

מה קורה עם ההגעה למחלקה?

- 1 המזכירה תכין עבורכם גיליון אשפוז.
- 2 אח או אחות מצוות הסיעוד ידריכו אתכם לגבי נהלי המחלקה, יראו לכם היכן המיטה והארונית שישמשו אתכם, יערכו אתכם קבלה סיעודית, ויידעו את הרופאים על בואכם.
- 3 רופא/ה ממחלקת הילדים יגיעו לבצע קבלה רפואית שתכלול עריכת בדיקה גופנית, וביצוע בדיקות דם ל"סוג וסקר" – בדיקה מקדימה שבה בודקים את סוג הדם של הילד/ה ומוודאים שאין בדמו/ה נוגדנים שעלולים להגיב נגד מנת דם שאולי תינתן במהלך הניתוח.
- 4 הצוות הנירורגי המנתח ישוחח אתכם, יסביר על מהלך הניתוח, יענה על שאלותיכם ויחתיים אתכם על טופס הסכמה לניתוח.
- 5 תתבקשו למלא שאלון טרום-הרדמה לקראת הניתוח, ובכך לחסוך זמן וטרחה בהמתנה לבדיקת רופא/ה מרדימ/ה, שיגיעו רק במידת הצורך לשוחח אתכם, לבדוק את הילד/ה, להחתיים אתכם על הסכמה להרדמה, ולהמליץ על תרופות הרגעה לפני הניתוח (בהתאם לגיל).
- 6 אחות מתאמת תפגוש אתכם לשיחת הסבר נוספת בה תשמח לענות על כל שאלה.





הטיפול בגידולי מוח

כללים ונהלים:

- **מטבחון:** לרשות המשפחות עומד מטבח הכולל מים חמים, מקרר ומיקרוגל.
- **ארוחות:** על ההורים לדאוג לעצמם לארוחות (קיימת קפיטריה בקומת הכניסה). ארגון "עזר מציון" מחלק להורים ארוחות צהריים כשרות למהדרין.
- **לינה:** ליד כל מיטת אשפוז קיימת כורסת לינה עבור הורה אחד.
- **מלונית:** משפחות המתגוררות במרחק העולה על 30 ק"מ מבית-החולים, מוזמנות לברר מול העובדת הסוציאלית של המחלקה לגבי אפשרות לחדר במלונית "פתאל" שבמתחם בית-החולים.

הכנה לניתוח ומהלך הניתוח

● **הנחיות צום:**

לפני הניתוח יש להקפיד על צום מזון ושתייה, בהתאם לסוג:

- **מוצקים:** עד 6 שעות לפני הניתוח. 
- **תמ"ל (פורמולה):** עד 4 שעות לפני הניתוח. 
- **חלב אם (הנקה):** עד 3 שעות לפני הניתוח. 
- **מים צלולים:** ניתן לשתות עד לירידה לחדר הניתוח. 

● **הליווי לניתוח:**

כשעה לפני המועד, ההעברה לחדר הניתוח תתבצע בליווי ההורים. תוכלו לשהות עם ילדכם עד לתחילת ההרדמה (המתבצעת כהרדמה כללית).



הטיפול בגידולי מוח

סיכונים ושיקולים רפואיים

- **סיכוני הרדמה כללית בתינוק:** במערכות מיומנות, שבהן לרופאים המרדימים ניסיון עשיר בניתוחי תינוקות, הסיכון נמוך ביותר.
- **סיכון לפגיעה מוחית:** הסיכון תלוי בסוג הניתוח שמבוצע. הרופא/ה המנתח/ת ידונו אתכם בפירוט על כל הסיכונים והסיכויים הקשורים להליך הספציפי.
- **מתן דם:** במערכת רפואית מסודרת, מתן דם אינו כרוך בנזקים לטווח הקצר או לטווח הארוך.
- **זיהומים:** זיהומים בקרקפת נדירים ביותר וניתנים לטיפול יעיל באנטיביוטיקה. בכל מקרה, אנטיביוטיקה מניעתית ניתנת בתחילת הניתוח, על מנת למנוע זיהומים מראש.

למרות שהסיכונים נמוכים, כל התערבות כירורגית דורשת כבוד וזהירות.

הצוות המטפל מתייחס לכל ניתוח בתינוק במלוא הרצינות,

המיומנות והניסיון הנדרשים.





הטיפול בגידולי מוח

תהליך ההחלמה לאחר הניתוח



הלילה הראשון: 🧑🏻

הלילה הראשון לאחר הניתוח עשוי להיות מאתגר, בשל אי־נוחות הכרוכה בתחבושת הראש ובתחושת כאב. הכאב מטופל באמצעות תרופות מתאימות המקלות על הילדים באופן משמעותי. ברוב המקרים, חל שיפור ניכר ברמת הנינוחות כבר ביום השני והשלישי.

הטיפול בתחבושת ובפצע: 🧑🏻

ביום השני לאחר הניתוח מסירים את התחבושת, והצלקת נותרת חשופה לאוויר. יש לנקות את אזור הפצע עם מים וסבון אחת ליום מרגע הסרת התחבושת. הצוות הסיעודי במחלקה ידריך אתכם לקראת המקלחת הראשונה.

עליית חום: 🧑🏻



עליית חום היא חלק טבעי מתהליך ההחלמה ומהתגובה של הגוף לניתוח. לרוב, החום חולף תוך מספר ימים.

נפיחות (תפיחות): 🧑🏻

תופעה נפוצה היא נפיחות באזור הקרקפת. בניתוחים המבוצעים בקדמת הגולגולת, עשויה להופיע גם נפיחות בעיניים ובעפעפיים. נפיחות זו מגיעה לשיאה בין היום השני ליום הרביעי שלאחר הניתוח, והיא חלק תקין לחלוטין מתהליך ההחלמה.

שחרור הביתה: 🧑🏻

מועד השחרור הביתה אינו קבוע מראש; הוא תלוי בסוג הניתוח וייקבע באופן פרטני לכל ילד וילדה.



הטיפול בגידולי מוח



ההחלמה בבית

סימני אזהרה:

במידה ומופיעים אודם, נפיחות חדשה, או הפרשה מאזור התפרים – יש לפנות מיד לצוות המטפל.

טיפול בתפרים:

חתכי העור שבוצעו במהלך הניתוח נסגרים באחת משלוש דרכים:

1 **תפרים נמסים:** תפרים אלו נספגים ונושרים מעצמם מספר

שבועות לאחר הניתוח, ולכן אין צורך להוציאם.

2 **תפרי ניילון:** תפרים שאינם נמסים, אותם האחות מהצוות

הניירוכירורגי תוציא כשבועיים לאחר הניתוח.

3 **סיכות מתכתיות:** סיכות מיוחדות לסגירת עור הקרקפת, אותן האחות מהצוות הניירוכירורגי תוציא כשבועיים לאחר הניתוח.

רחצה במהלך החודש הראשון:

יש להקפיד על רחצה יומית של הראש עם שמפו רגיל.

יש להימנע מרחצה בים או בבריכה.

תחושת הקרקפת:

לאחר ירידת הנפיחות, ניתן לעיתים למשש גבשושיות

או גליות מסוימת בקרקפת. ממצאים אלו מסתדרים

לרוב עם הזמן, ככל שתהליך איחוי העצם נמשך.





הטיפול בגידולי מוח

מעקב רפואי



המשך המעקב חיוני לוידוא הצלחת הטיפול לאורך זמן.
בעת השחרור ייקבע התור הראשון לביקורת במרפאה.

חשוב לדעת:

לקראת הביקורת, ייתכן שתתבקשו לבצע בדיקת **קרקעית עיניים (פונדוס)** אצל רופא/ת עיניים בקהילה. בדיקה זו נועדה לשלול יתר־לחץ תוך־גולגולתי – ממצא נדיר שעשוי להופיע במהלך השנים הראשונות לאחר ניתוח.





הטיפול בגידולי מוח

טיפול קרינתי בגידולי מוח

הטיפול בקרינה הוא אחד הכלים המרכזיים בטיפול בגידולי מוח. הטיפול ניתן באמצעות מאיץ קווי, הפולט קרני רנטגן (פוטונים - קרני X) וחלקיקים (אלקטרונים או פרוטונים).

מטרת הטיפול היא לפגוע בתאי הגידול שמתחלקים במהירות – תכונה ההופכת אותם לרגישים במיוחד לקרינה. לכל סוג קרינה יש תכונות פיזיקליות שונות וישנם יתרונות וחסרונות לכל אחד מהם. התהליך הטיפולי דומה בכל סוגי הקרינה ומיועד לכוון את הקרינה בצורה המדויקת ביותר. התהליך מורכב מכמה שלבים:

- 1 **הכנה:** סימולציה הכוללת התאמת מסכה אישית לילד/ה וביצוע צילומי CT ו/או MRI.
- 2 **תכנון:** חישוב מינוני הקרינה המתבצע מאחורי הקלעים. תהליך זה נמשך בין ימים ספורים לשבועות, בהתאם למורכבות הטיפול.
- 3 **הטיפול עצמו:** הטיפול עצמו קצר מאוד ואינו מלווה בכאבים. מכיוון שיש צורך בדיוק מרבי, נעזרים במסכה המקבעת את הראש ומסייעת במניעת תזוזה. למרות שהטיפול עצמו לרוב קצר, השכיבה בחדר לצורך כיוון המכשיר והטיפול יכולה להימשך בין 10 ל-40 דקות. עבור ילדים קטנים או כאלו המתקשים לשתף פעולה, הטיפול ניתן תחת הרדמה קלה, על ידי צוות מרדימים. רוב טיפולי הקרינה ניתנים במנות (Fractions) לאורך 20-30 טיפולים. בסיטואציות מסוימות הטיפול מתחלק למקטעים גדולים יותר, ואז יש בין מנה אחת לחמש מנות בלבד.



הטיפול בגידולי מוח

④ **בסיום הטיפול**, הילד או הילדה חוזרים למעקב אצל רופאי האונקולוגיה או כירורגיה המטפלים.

ההחלטה על סוג הטיפול הקרינתי וכמות המקטעים (Fractionation) **מתקבלת על סמך שיקולים רבים** כגון סוג הגידול, מיקומו, גיל ומצב הילד/ה, וכן על פי הנתונים המופקים מהסימולציה ומתהליך התכנון, תוך מעורבות צוות רב-תחומי וצוות מכון הקרינה.

בפגישה הראשונה, רופאי מכון הקרינה יסבירו להורים ולילד/ה את ההמלצה לגבי סוג הטיפול, כמות המנות, והשיקולים שעומדים מאחורי כל אלה.

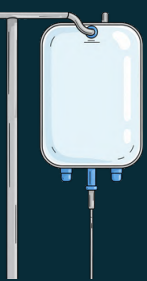
במקרים מסוימים יש יתרונות ל**טיפול קרינתי בפרוטונים**, בעיקר כשהגידול סמוך לאזורים שעלולים להיפגע באופן משמעותי מהטיפול בקרינה. נכון להיום, הוא ניתן במרכזים ייעודיים בחו"ל. הטיפול במקרים אלו מאושר וממומן על ידי קופות החולים.

בשנים הקרובות צפוי להיפתח מרכז הפרוטונים הארצי במרכז הרפואי שלנו בתל אביב.



לחצו כאן כדי לצפות בסרטון **הדרכה לילדים** על הטיפול במכון הקרינה





הטיפול בגידולי מוח

טיפול כימותרפי בגידולי מוח

טיפול כימותרפי הוא טיפול תרופתי ציטוטוקסי (ציטו – תאי, טוקסי – רעיל), שנועד לפגוע בתאי הגידול. מטרת הטיפול היא לפגוע ביכולת של תאי הגידול להתחלק ולהתרבות, ובכך לעכב או לעצור את צמיחת הגידול.

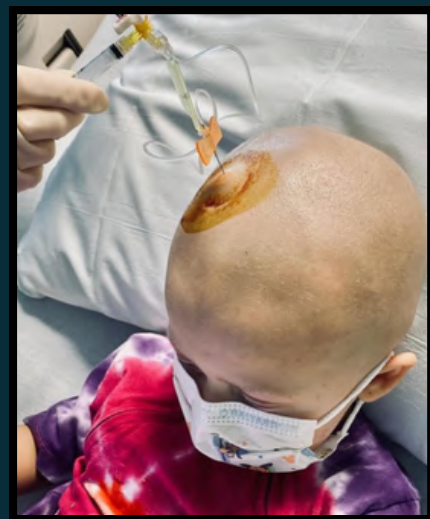
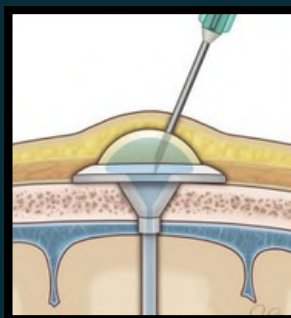
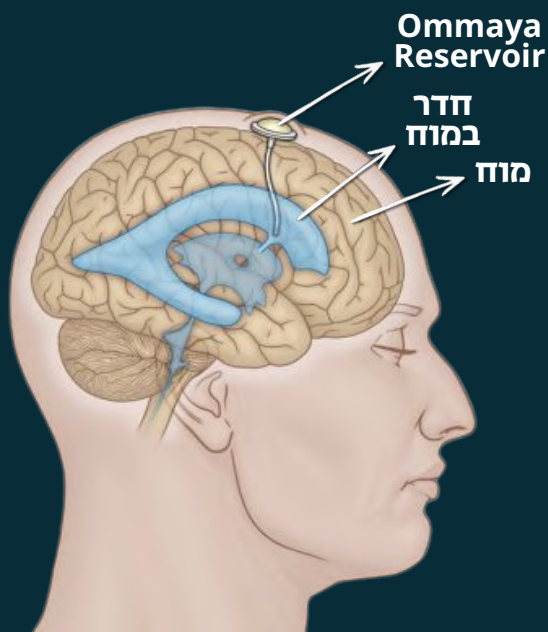
כתלות באבחנה ועל פי פרוטקולים בינלאומיים, הטיפול הכימותרפי ניתן לפני הטיפול הניתוחי ו/או לאחריו.

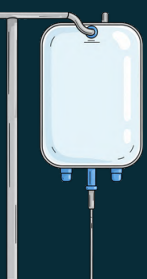
הטיפול הכימותרפי יכול להינתן במספר דרכים, בהתאם לסוג המחלה ולאופן הטיפול המותאם לה.

1 **טיפול פומי** – מתן התרופה בכדור או בסירופ דרך הפה.

2 **טיפול כימותרפי תוך-חדרי** – בפרוטוקולים מסוימים הטיפול הכימותרפי

ניתן בהזרקה ישירה של התרופות אל חדרי המוח, דרך צנתר מוחי המחובר למיכל תת-עורי (Ommaya reservoir) או דרך ניקור מותני. הטיפול נעשה בצורה סטרילית ובטוחה על ידי צוות המיומן בביצוע הפרוצדורה.





הטיפול בגידולי מוח

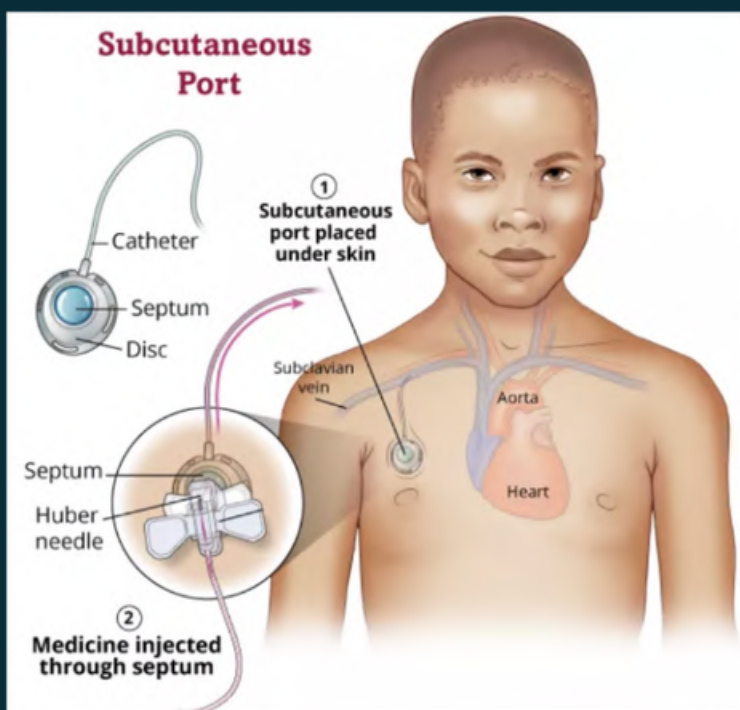
טיפול תוך-וריד – טיפול שניתן דרך עירוי מרכזי המותקן לפני תחילת הטיפולים.

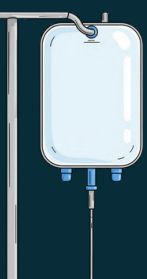
3

עירוי מרכזי הוא צנתר דק וגמיש המוחדר לווריד מרכזי גדול, ומאפשר מתן תרופות, כימותרפיה ונוזלים באופן בטוח לאורך זמן, וכן ביצוע בדיקות דם חוזרות ללא צורך בדקירות חוזרות.

קיימים 3 סוגים של עירוים מרכזיים:

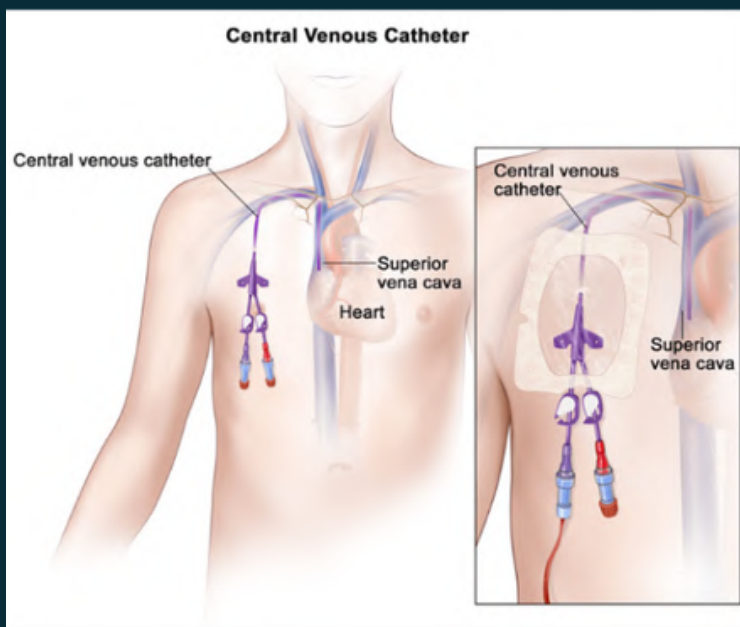
פורט (Port-A-Cath) – צנתר המוחדר מתחת לעור באזור החזה ומחובר לווריד מרכזי; ההתחברות אליו נעשית באמצעות החדרת מחט לקופסית הפורט.



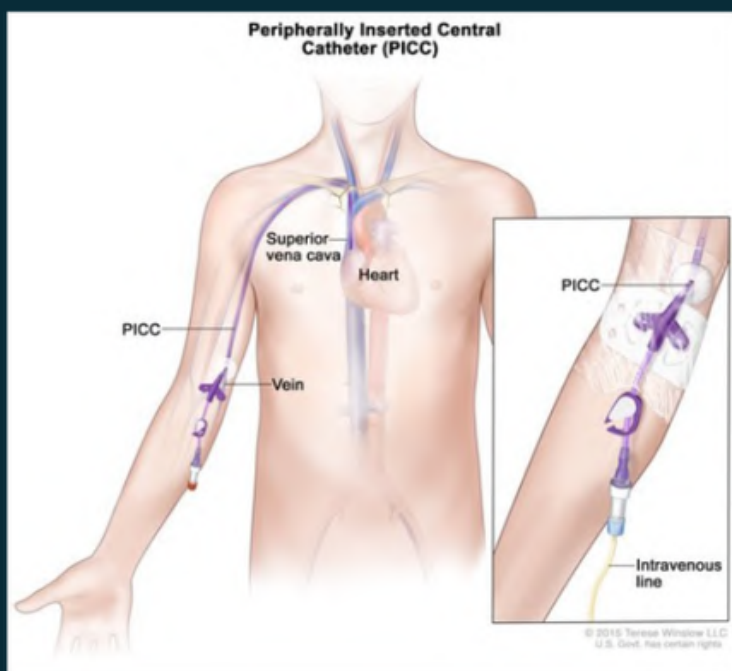


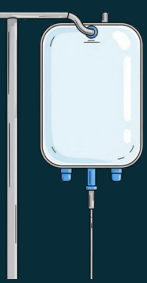
הטיפול בגידולי מוח

היקמן (Hickman) – צנתר הממוקם בבית החזה, שקצהו צינורית היוצאת דרך העור ומאפשרת חיבור ללא צורך בדקירה חוזרת.



פיק ליין (PICC Line) – צנתר מרכזי המוחדר דרך הוריד בזרוע ונשאר במקומו לאורך זמן, עם צינורית היוצאת דרך העור.





הטיפול בגידולי מוח

תיווך רפואי והפחתת חרדה

תיווך פרוצדורות רפואיות נועד להפחית חרדה ולרכך את החוויה, שלעיתים עשויה להיות לא פשוטה. **המרכז החינוכי מציע תיווך מקצועי של הליכים רפואיים המותאם אישית לכל ילד וילדה.**

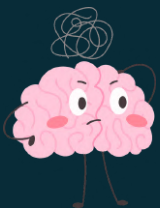
הסבר תואם גיל על תהליך הכנסת הצנתר והבנת תפקידו החשוב בגוף, מסייע בהפגת החשש וביצירת תחושת שליטה. התהליך מתחיל בהכנה מוקדמת להורים, ובחשיבה משותפת אנו מתאימים את המידע עבור ילדיכם.



כדי להפוך את הלא-נודע למוכר ובטוח יותר, הילדים הצעירים מקבלים בובה אישית המלווה אותם לאורך התהליך, ומשמשת כאמצעי המחשה ידידותי ומרגיע.

תופעות הלוואי האפשריות של הטיפול מוסברות בפירוט לפני תחילת הטיפול. המעקב הצמוד והקשר ההדוק עם המשפחות מאפשרים זיהוי מוקדם, צמצום תופעות הלוואי למינימום, והתמודדות מהירה ויעילה עמן.

הטיפול הכימותרפי ניתן על פי פרוטוקולים בינלאומיים, המותאמים למחלה הספציפית של המטופל/ת. בנוסף קיימים כיום טיפולים ביולוגיים וטיפולים ממוקדים (Targeted Therapy), הפועלים כנגד מוטציות גנטיות או שינויים מולקולריים ספציפיים בגידול נתון.



הטיפול בגידולי מוח

סיבוכים נוירולוגיים

טיפולים כימותרפיים והקרנתיים בגידולי מוח וחוט שדרה בילדים הם טיפולים מצילי חיים. עם זאת, מאחר שהם פועלים בתוך מערכת העצבים, הם – וכן הגידולים עצמם – עלולים להשפיע על תפקוד המוח והעצבים לאורך זמן. לכן, חשוב לבצע מעקב נוירולוגי מותאם כדי לזהות מוקדם את התופעות האלו, לטפל בהן, ולתמוך בהתפתחות הילד/ה ובאיכות חייהם.

תהליך קבלת ההחלטות הטיפוליות אינו אוטומטי. לאחר קבלת האבחנה והשלמת הבירור – בהסתמך על המצב הגופני, בדיקות ההדמיה, בדיקות הדם ולעיתים גם ביופסיה – נקיים ישיבת צוות המשלבת נוירוכירורגים, אונקולוגים, רדיולוגים ונוירולוגים, כדי להמליץ למשפחה על אפשרויות הטיפול הטובות ביותר עבורה. הטיפולים עשויים להציל חיים ולשפר משמעותית את התפקוד, אך במערכת השיקולים אנו בוחנים בקפידה את יתרונות הטיפול אל מול הסיבוכים שעלולים להתרחש.

אחד הסיבוכים השכיחים הוא **אפילפסיה (פרכוסים)**. גידולי מוח כשלעצמם עלולים לגרום לפעילות חשמלית לא תקינה במוח, ולעיתים גם הטיפולים משפיעים על כך. קיים קשר הדוק בין תאי הגידול לבין תאי העצב שעלול להוביל לעוררות יתר של המוח. למרבה המזל, קיימות כיום תרופות מתקדמות המאפשרות שליטה טובה בפרכוסים אצל רוב הילדים, תוך התאמה זהירה לטיפולים האונקולוגיים כדי לא לפגוע ביעילותם. במקרים רבים, לאחר תקופה של יציבות ניתן אף לשקול הפחתה הדרגתית של הטיפול האנטי-אפילפטי.



הטיפול בגידולי מוח

הקרנות למוח עלולות להשפיע גם על **כלי הדם במוח**. חודשים ואף שנים לאחר הטיפול עלולים להופיע שינויים הדרגתיים כגון היצרות כלי דם, ולעיתים נדירות גם אירועים דמויי שבץ. תהליכים אלו אינם תמיד מורגשים בתחילה, ולכן מבוצעים מעקבים הדמיה סדירים. חשוב לציין שמצבים אלו ניתנים לעיתים למניעה או להאטה באמצעות טיפול תרופתי, ובמקרים מסוימים גם באמצעות התערבות כירורגית.

לשינויים בכלי הדם יכולה להיות השפעה גם על **התפקוד הקוגניטיבי (תהליכי חשיבה ולמידה)**. פגיעה איטית בזרימת הדם למוח עלולה להשפיע על יכולות כמו קשב, מהירות חשיבה ולמידה. לכן, מעקב נוירולוגי נועד לא רק לנסות ולמנוע אירועים מוחיים, אלא גם לעקוב אחר תפקוד המוח לאורך שנים כדי להעניק תמיכה לימודית ורגשית במידת הצורך.

בנוסף, ילדים רבים חווים **הפרעות שינה** בעקבות הגידול או הטיפולים, במיוחד כאשר הקרינה מערבת אזורים האחראים על ויסות השעון הביולוגי. עייפות במהלך היום, שינה מרובה מדי או קושי להירדם בלילה יכולים להשפיע על מצב הרוח, הריכוז והלמידה.

אבחון וטיפול בהפרעות שינה הם חלק מרכזי בתמיכה בהתפתחות ובתפקוד הקוגניטיבי.





הטיפול בגידולי מוח

כמו כן, **טיפולים כימותרפיים מסוימים יכולים לפגוע בעצבים ההיקפיים (Peripheral neuropathy)** ולגרום לחולשה, חוסר יציבות, תחושת נימול או כאבים. למרות ששינויים אלו עלולים להפריע לתפקוד היום-יומי, שילוב של התאמת מינון מדויקת, טיפול תרופתי ופיזיותרפיה מאפשר לרוב הילדים שיפור משמעותי. חשוב לדעת כי חלק מתופעות אלה הן הפיכות, והשפעתן נחלשת ככל שמתרחקים ממועד סיום הטיפול.

לסיכום, בחירת הטיפול מותאמת אישית לכל ילד וילדה על סמך סוג הגידול, מיקומו, גודלו, מאפייניו הביולוגיים והמצב הנירולוגי שלו. במסגרת הדיון הרב-צוותי המעמיק נבחנים יתרונות הטיפול מול הסבירות והחומרה של תופעות לוואי אפשריות, מתוך מטרה ברורה – להביא לסיום הטיפולים והמשך התנהלות באיכות החיים הגבוהה ביותר שניתן. לכן, למרות שהטיפולים עלולים להביא עמם אתגרים נירולוגיים, חלקם ניתנים לזיהוי מוקדם ולטיפול. בעזרת מעקב מסודר, שיתוף פעולה הדוק בין המומחים וליווי רפואי שנמשך לאורך שנים – הכולל מעקבים קליניים והדמייתיים – ילדים רבים מצליחים להתקדם, ללמוד ולבנות חיים מלאים ובריאים לצד ההחלמה.

מעקב

לאחר סיום הטיפולים, הילדים ממשיכים להיות תחת מעקב קליני והדמייתי אחת למספר חודשים בהתאם למחלה ממנה החלימו. בנוסף מתקיים מעקב רב-צוותי בהתאם לצרכים הספציפיים של כל מטופל ומטופלת, כגון טיפול שיקומי, מרפאה אנדוקרינית, מרפאת עיניים, מעקב נירולוגי, מעקב בדיקות שמיעה ועוד – לפי הצורך.



לצדכם לאורך כל הדרך: המענה הרגשי והפסיכוסוציאלי

קבלת אבחנה של גידול מוחי אצל ילדים היא רגע מטלטל עבור בני משפחתם. משפחות רבות מתארות תחושת מוצפות, בלבול וחוסר ודאות; תגובות אלו הן טבעיות ומובנות לנוכח המצב. עם הזמן, ולצד הליווי הרפואי והרגשי, **משפחות מוצאות את עצמן בתהליך הדרגתי של הסתגלות למציאות החדשה**. למרות המשבר, נבנית בהדרגה שגרה חדשה של התמודדות עם המחלה והטיפולים, תוך ניסיון לשמר רצף חיים, תחושת משמעות ותקווה.

חשוב לזכור: **מצב רפואי מורכב משפיע לא רק על הגוף אלא גם על הנפש**. אצל הילד/ה ואצל בני המשפחה עשויים להופיע שינויים במצב הרוח ובהתנהגות - למשל עצב, כעס, חרדה, רגישות מוגברת, או לעיתים דווקא תחושת ניתוק רגשי. תגובות אלו תואמות את מצב, אך הן עלולות להקשות על ההתמודדות היומיומית ועל הקשרים בתוך המשפחה. אנחנו כאן כדי לסייע לכם גם בהיבטים אלו.

שיח עם הילד/ה

שיח פתוח ומותאם עם הילד או הילדה על מצבם הוא מרכיב מרכזי בהתמודדות. מחקרים וניסיון מקצועי מראים כי **שיתוף הילד/ה - בצורה המותאמת לגילם ולקצב האישי שלהם** - מחזק את האמון, את תחושת השליטה ואת שיתוף הפעולה.





לצדכם לאורך כל הדרך: המענה הרגשי והפסיכוסוציאלי

איך כדאי לגשת לשיחה?

● **הדרגתיות:** מסרו מידע ב"מנות קטנות" והשתמשו בשפה פשוטה ומוכרת.

● **הקשבה:** עקבו אחר התגובות של הילד/ה ואל תעמיסו בפרטים טכניים.

● **כנות:** השיבו לשאלות בכנות. ילדים זקוקים לשמוע על מצבם מדמויות משמעותיות שהם סומכים עליהן.

● **מתן לגיטימציה:** עודדו אותם לבטא רגשות, חששות ומחשבות לגבי המחלה והטיפול. שתפו גם אתם ברגשותיכם (בצורה מותאמת) כדי לתת להם "רשות" להרגיש.

שיתוף כזה מאפשר לילדים לחוש שהם חלק פעיל מהתהליך ולא רק "מושא לטיפול". במקביל, חשוב לשתף גם את שאר בני המשפחה במידע אמין על השינויים הצפויים.





לצדכם לאורך כל הדרך: המענה הרגשי והפסיכוסוציאלי

המענה הפסיכוסוציאלי

במערך ההקטואנולוגיה ילדים, כל משפחה מלווה על ידי צוות רב־מקצועי מתוך ראייה הוליסטית (כוללת). הצוות כולל רופאים, אחיות צוות חינוכי וצוות פסיכוסוציאלי (עובדים סוציאליים, פסיכולוגים ופסיכותרפיסטים).
לכל משפחה נבנית תוכנית ליווי אישית המותאמת לצרכים הרגשיים והחברתיים שלה. המענה כולל:

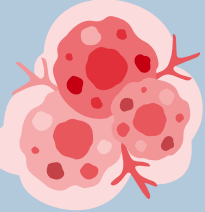
- **ליווי רגשי:** עיבוד רגשות מורכבים וחיזוק חוסן לאורך הדרך.
- **מימוש זכויות:** סיוע בפנייה לביטוח לאומי, מיצוי זכויות רפואיות וקשר עם עמותות וגורמים בקהילה.
- **הכוונה:** מתן מידע מפורט לאחר מפגש עם עובד/ת סוציאלי/ת. הליווי הרגשי מתקיים במקביל לטיפולים הרפואיים ומסייע לילד/ה ולמשפחה להבין את המתרחש ולהתמודד עם האתגרים לאורך הדרך.

הליווי הפסיכולוגי

במסגרת בית החולים עומד לרשותכם צוות פסיכולוגי המתמחה בליווי ילדים ומשפחות המתמודדים עם גידולים מוחיים. התמיכה נועדה לספק מרחב בטוח לשיתוף בפחדים ובדאגות, ולחיזוק תחושת היכולת בתקופה מאתגרת זו.

- **שיחות אישיות עם הילד/ה.**
- **ליווי והדרכה להורים.**
- **סיוע בהתמודדות עם שינויים רגשיים והתנהגותיים.**

מטרתנו היא להיות לצידכם ברגישות ובהקשבה לאורך כל הדרך.



סוגי גידולים בילדים

קיימים הבדלים מהותיים בין גידולי מוח בילדים לגידולי מוח במבוגרים: הבדלים בסוגי הגידולים, במיקומם במוח ובמאפיינים הביולוגיים שלהם, ולכן גם הגישה הטיפולית עשויה להיות שונה.

מרבית גידולי המוח בילדים משתייכים לאחד מהסוגים הבאים:

גליומה (Glioma) 

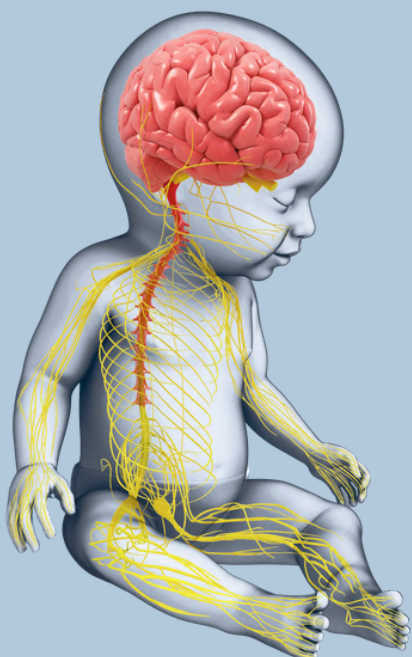
גליומה בדרגת ממאירות נמוכה (Low-Grade Glioma) 

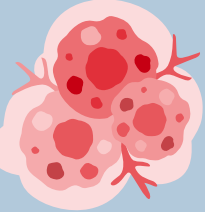
גליומה בדרגת ממאירות גבוהה (High-Grade Glioma) 

מדולובלסטומה (Medulloblastoma) 

אפנדימומה (Ependymoma) 

קרניופרינגיומה (Craniopharyngioma) 





גליומה (Glioma)

גליומות הן **קבוצת גידולי המוח השכיחה בילדים. מקורם בתאי הגליה** – תאים שתומכים ומגנים על תאי העצב (ראו פירוט בעמ' 11 תחת "תאי המוח").

סיווג

באופן כללי מקובל להבחין בין **שני סוגים עיקריים** של גליומות: גידולים בדרגת ממאירות נמוכה ואלה בדרגת ממאירות גבוהה, אך חשוב לזכור שקיים רצף של דרגות בין שתי הקטגוריות הללו.

גליומות בדרגת ממאירות נמוכה (Low-Grade Glioma)

מונח זה כולל בתוכו מספר גידולים, המתרבים ככל שגדלה יכולת הסיווג והאבחון המולקולרי.

דוגמות לגידולים מקבוצה זו:



Circumscribed Astrocytic Gliomas

- Pilocytic Astrocytoma (PA)
- Pleomorphic Xanthoastrocytoma (PXA)
- Subependymal Giant Cell Astrocytoma (SEGA)



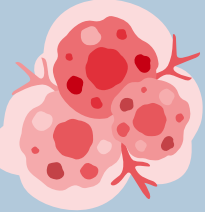
Glioneuronal Tumors (e.g., Ganglioglioma, DNET)



Oligodendroglioma

מיקום

גידולים אלו יכולים להופיע באזורים שונים במוח, אך קיימת **נטייה להופעה באזור המוחון (צרבלום), גזע המוח, והאונות הרקתיות** (הנמצאות בצידי המוח ונקראות באנגלית Temporal lobes).



גליומה (Glioma)

טיפול

הטיפול המיטבי הוא כריתה כירורגית מלאה ככל הניתן, אולם לעיתים מיקום הגידול אינו מאפשר ניתוח בטוח. במקרים כאלה נשקלת אפשרות לטיפול תרופתי – טיפול כימותרפי במינונים נמוכים, או טיפול ביולוגי (ממוקד-מטרה) הניתן בהתאם לשינוי הגנטי שאותר בגידול. בבדיקות מיוחדות ניתן לזהות לעיתים שינוי (מוטציה) בגן שגורם לתאי הגידול לגדול ולהתחלק בלי שליטה. כשמזהים שינוי כזה, אפשר להשתמש בתרופות שפועלות בדיוק על אותו מנגנון פגום – ובכך "לכבות" את הפעילות החריגה של התא הסרטני, תוך פגיעה מופחתת ברקמות הבריאות סביבם.

שינויים גנטיים אופייניים בגידולים מסוג זה כוללים:

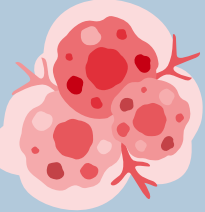
מוטציה מסוג BRAFV600E 

איחוי בין הגנים BRAF-KIAA1549 

כאשר מאותר אחד משינויים אלה, ניתן לשקול טיפול בתרופות ממוקדות המעכבות את פעילות החלבון BRAF או את המסלול התאי שבו הוא מעורב.

לעיתים, יש צורך להוסיף גם טיפול בקרינה.





גליומה (Glioma)

גליומות בדרגת ממאירות גבוהה (High-Grade Glioma)

גידולים הנכנסים לקבוצה זו הם אגרסיביים, כלומר הם גדלים במהירות ועלולים להתפשט לרקמות סמוכות, ושיעורי ההחלמה מהם נמוכים יחסית.

דוגמות לגידולים מקבוצה זו:

-  **Diffuse Midline Glioma (DMG)**
 - E.g., **Diffuse pontine glioma (DPG)**
-  **High-Grade Astrocytoma (HGA)**
-  **Diffuse Pediatric-Type High-Grade Glioma (pHGG)**
-  **Diffuse Hemispheric Glioma (DHG)**
-  **Infant-Type Hemispheric Glioma (IHG)**
-  **High-Grade Glioneuronal Tumor (HGGT)**

מיקום

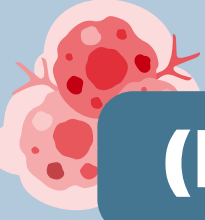
גידולים אלו יכולים להימצא במיקומים שונים במוח, כאשר המיקומים השכיחים יותר הם **גזע המוח, המוח הגדול, התלמוס וגרעיני הבסיס (Basal Ganglia)**. כאשר הגידול מופיע בגזע המוח, לעיתים ניתן לאבחן אותו על סמך בדיקות הדמיה בלבד, ללא צורך בביופסיה.

טיפול

הטיפול כולל בדרך כלל **ניתוח להסרת הגידול** במידת האפשר, **ולעיתים גם טיפול קרינתי**.

בנוסף, קיימים טיפולים ניסיוניים. כך או כך נשקול את הסיכוי לתועלת אל מול הסיכון האפשרי בכל מקרה לגופו, וההחלטות יתקבלו בשיתוף של הצוות הרפואי והמשפחה.





מדולובלסטומה (Medulloblastoma)

מדולובלסטומה הוא **גידול המוח בדרגת ממאירות גבוהה השכיח ביותר בילדות**. גידול זה שכיח **יותר בבנים**, ומופיע בעיקר **לפני גיל 15 שנים** עם שכיחות יתר בין גילים 5-7 שנים, אך יכול להופיע גם בינקות ובילדות המוקדמת.

מיקום

מיקום הגידול האופייני הוא **באזור המוח הקטן (צרבלום) והחדר הרביעי**. בכ־20-30% מהמקרים יהיו גרורות במוח, לאורך חוט השדרה או בנוזל השדרה.

מאפיינים קליניים

הסימנים והתסמינים האופייניים לגידול קשורים למיקומו (במוח הקטן, האחראי בין היתר על קוארדינציית התנועה), וכן לעלייה בלחץ התוך־גולגולתי, שעלולה להיגרם עקב חסימת ניקוז נוזל השדרה:

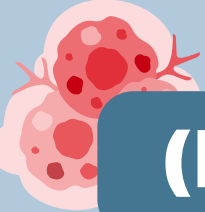
- **אטקסיה** – חוסר קואורדינציה בתנועות הגוף, הגורם להליכה לא יציבה או לתנועות מגושמות.
- **אי יציבות**
- **כאבי ראש, הקאות** וסימנים נוספים הקשורים ל**לחץ תוך־גולגולתי מוגבר**.



עוד על לחץ תוך־גולגולתי מוגבר

בעמוד 23





מדולובלסטומה (Medulloblastoma)

סיווג

ישנן ארבע תת־קבוצות מולקולריות עיקריות של מדולובלסטומה, השונות זו מזו בהרכב הגנטי, בגיל ההופעה, במהלך המחלה ובתגובה לטיפול:

● **WNT** – כ־10% מהמקרים.

לרוב במתבגרים, עם תחזית סיכויי החלמה טובים מאוד.

● **SHH** – כ־30% מהמקרים.

אופייני בפעוטות או מתבגרים, עם שונות רחבה בדרגת האגרסיביות.

● **קבוצה 3** – כ־25% מהמקרים.

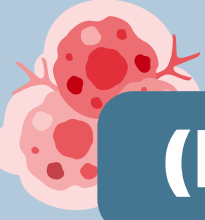
אופייני לפעוטות וילדים צעירים, קבוצה הכוללת גידולים אגרסיביים יותר.

● **קבוצה 4** – כ־35% מהמקרים.

יכולים להופיע אצל ילדים בכל הגילים עם תחזית מחלה משתנה.

Subgroup	WNT	SHH	Group 3	Group 4
% of Cases	10	30	25	35
Age at Diagnosis				
Gender Ratio (M:F)	1:1	1:1	2:1	3:1





מדולובלסטומה (Medulloblastoma)

טיפול

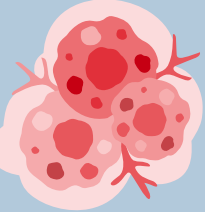
הטיפול הראשוני במדולובלסטומה כולל בדרך כלל **כריתה כירורגית** להוצאת הגידול. עם זאת, גם לאחר ניתוח נשארים לרוב תאים סרטניים זעירים שלא ניתן להסירם בכירורגיה בלבד. בנוסף, תאי הגידול עלולים להסתנן דרך נוזל השדרה ולהגיע לחוט השדרה או לחלקים אחרים של המוח. לכן, **לאחר הניתוח ניתנים טיפולים אונקולוגיים נוספים** – קרינה וכימותרפיה – שמטרתם להשמיד את התאים הנותרים ולהפחית את הסיכון להישנות המחלה.



בילדים מעל גיל 3-4 שנים מקובל תחילה לבצע הקרנות באזור הגידול הראשוני, וכן במוח ובחוט השדרה. **לאחר מכן, ניתנים מחזורי כימותרפיה** בהתאם לפרוטקול שתואם לדרגת הסיכון של מחלתם.

בתינוקות וילדים צעירים עד גיל 3-4 שנים מקובל להימנע מקרינה בשל ההשלכות ארוכות הטווח על התפתחות המוח, ותופעות לוואי אנדוקריניות (הורמונליות) וקוגניטיביות (שקשורות לזיכרון, ריכוז ויכולת למידה) הנלוות לקרינה בגיל צעיר. הפרוטוקולים עבור מטופלים בגיל זה כוללים **מינונים גבוהים יותר של כימותרפיה**, ועדיין תואמים גיל ומשקל, **המלווים בהשתלת תאי אב עצמונית** (החזרה של תאי אב של מערכת הדם שנאספו מהמטופל/ת ומאפשרים התאוששות מהירה ובטוחה מהטיפול).





אפנדימומה (Ependymoma)

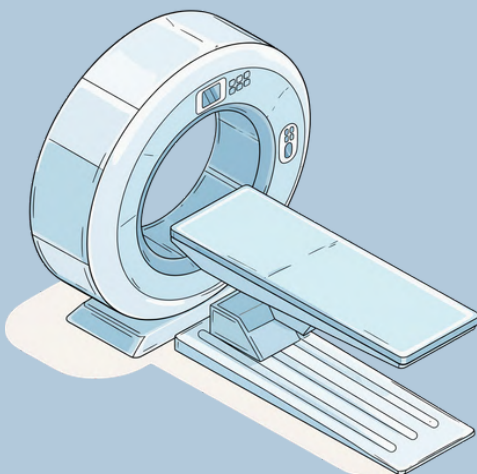
אפנדימומה היא גידול שמקורו בתאים נוירואפיתליאליים (Neuroepithelial cells) – תאי גזע של מערכת העצבים.

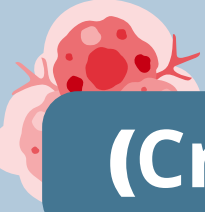
מיקום

אפנדימומות יכולות להופיע בכל אזור במערכת העצבים, אך בילדים קטנים ותינוקות, הן לרוב מתפתחות **בגומה האחורית (Posterior fossa)**.

טיפול

החלק החשוב ביותר בטיפול באפנדימומה הוא לבצע **כריתה מלאה של הגידול**. ברוב המקרים **נדרש טיפול משלים בקרינה מקומית** לאחר הניתוח. עם זאת, בהתאם לגיל הילד/ה, מיקום הגידול, דרגת הסיכון ושלמות הכריתה, ניתן במקרים מסוימים להימנע מטיפול קרינתי. טיפול כימותרפי מיועד לרוב למקרים שבהם לא ניתן להשיג כריתה מלאה של הגידול.





קרניופרינגיומה (Craniopharyngioma)

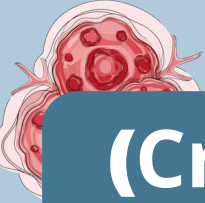
מיקום ומאפיינים קליניים

גידול זה נחשב לגידול **בדרגת ממאירות נמוכה**, אך בשל מיקומו **בקרבת אזורים אנדוקריניים חיוניים**, הוא עלול לגרום לחסרים הורמונליים ולהתייצגות קלינית תואמת.

אכן, לעיתים קרובות, הגידול מערב את גבעול בלוטת יותרת המוח (Pituitary stalk). בלוטת יותרת המוח (Hypophysis / Pituitary gland) היא בלוטה המפרישה מספר הורמונים חשובים, בהם GH, TSH, LH, FSH, אוקסיטוצין, פרולקטין, ADH ו־ACTH. לפיכך, פגיעה בבלוטה עצמה או בהפרשת ההורמונים ממנה עלולה לגרום **לחסרים הורמונליים שונים בגוף**. כך למשל, חסר בהורמון גדילה (Growth Hormone - GH) עלול להשפיע על ההתפתחות ולהוביל ל**נמיכות קומה**; חסר ב־TSH עלול לגרום ל**תת־פעילות של בלוטת התריס**; וחסר ב־ACTH עלול להוביל ל**הפרעה במאזן המלחים והסוכר בדם**, ולעיתים יצריך טיפול תחליפי בסטרואידים.

בנוסף, הגידול עשוי ללחוץ על ההיפותלמוס, הממוקם מעל בלוטת יותרת המוח, ולגרום ל**פגיעה בויסות תחושת הרעב והשובע**, מצב העלול להוביל להשמנה היפותלמית.

כמו כן, הגידול עלול לגרום לכאבי ראש ולהפרעות בראייה, כתוצאה מ**לחץ על עצבי הראיה, כלי דם סמוכים**, או מהצטברות נוזל השדרה עקב הפרעה בניקוזו.



קרניופרינגיומה (Craniopharyngioma)

טיפול

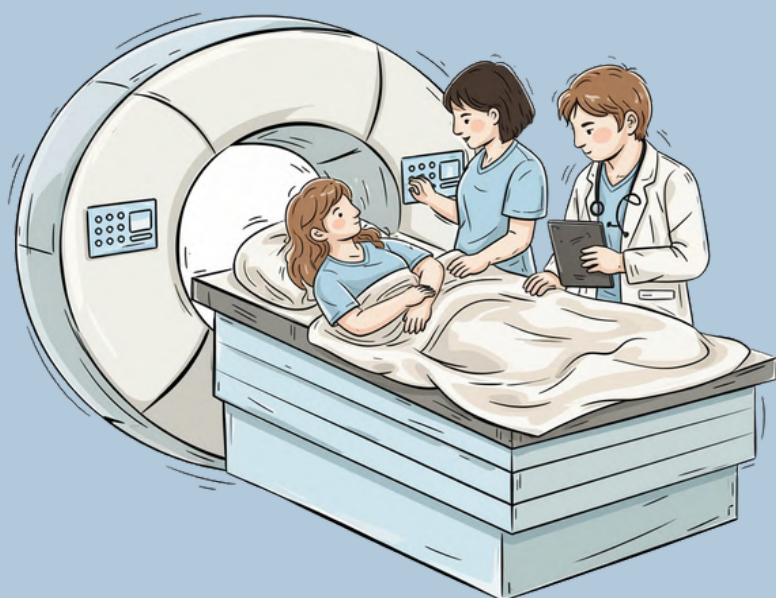
הטיפול בקרניופרינגיומה יכול לכלול **כריתה מירבית של הגידול או כריתה חלקית בתוספת טיפול קרינתי.**

לאחרונה, במיוחד בקרניופרינגיומות ציסטיות (שק נוזלי), ניתן לבצע **ניקוז בלבד ולאחריו קרינת פרוטונים ממקודת.**



הקרבה לאזורים רגישים כמו בלוטת יותרת המוח (היפופיזה), עצבי הראייה וההיפותלמוס מחייבת **דיון רב-צוותי עבור כל מקרה** לצורך קביעת אסטרטגיית הטיפול המתאימה.

בנוסף, הטיפול ההורמונלי דורש **מעקב של הצוות האנדוקרינולוגי**, שגם הוא שותף מלא בתהליך הטיפול.





עבודת צוות

הכירו את הצוות שלנו ואיך הוא עובד יחד על מנת לדאוג לכל ילד, ילדה ומשפחה בצורה הטובה יותר!

דיון רבי־צוותי

על מנת לאבחן ולטפל בכל ילד וילדה באופן מיטבי, נדרש **שיתוף פעולה הדוק בין מומחים ממגוון תחומים**. הדיון הרבי־צוותי הוא אחד הכלים המרכזיים והיעילים ביותר בהם אנו משתמשים כדי **לגבש אסטרטגיה טיפולית משותפת ולהתייעץ על כל מקרה לגופו**.

בדיונים אלו משתתפים רופאות ורופאים מומחים מהמחלקות הבאות:

- **נוירוכירורגיה ילדים**
- **המטולוגיה ואונקולוגיה ילדים**
- **נוירורדיולוגיה (דימות) ילדים**
- **רדיותרפיה (קרינה) ילדים**
- **נוירולוגיה ילדים**

בנוסף, הצוות שומר על קשר רציף עם המחלקות לטיפול נמרץ ילדים, שיקום ילדים, אנדוקרינולוגיה, ורפואת עיניים ילדים, על מנת להעניק מענה רפואי מדויק, רחב ומותאם אישית לכל מטופל ומטופלת.



הצוות שלנו



נוירוכירורגיה ילדים

פרופ' יונתן רוט 

נוירוכירורג ילדים, מנהל המערך הנוירוכירורגי באיכילוב ומנהל המחלקה לנוירוכירורגית ילדים.

פרופ' שלומי קונסטנטיני 

נוירוכירורג ילדים ומנהל מרכז המוח בילדים בבית החולים דנה. בעבר מנהל המחלקה לנוירוכירורגית ילדים במשך יותר מ-25 שנה.

ד"ר קרלה ריקטה 

נוירוכירורגית ילדים בכירה.

לאה הרמן 

אחות מתאמת נוירוכירורגיה ילדים.

רדיולוגיה ילדים

* כל הרופאות מומחיות ברדיולוגיה אבחנתית עם תת-התמחות ברדיולוגית ילדים

פרופ' ליאת בן סירה (ביינארט) 

מנהלת היחידה לדימות ילדים.

ד"ר שלי שירן 

מנהלת שירות MRI ילדים.

ד"ר לי-טל פרט 

מנהלת יחידת אולטרסאונד ילדים.

ד"ר רונית פרצל 

ד"ר מיקה שפירא-רוטמן 



הצוות שלנו



אונקולוגיה ילדים

 פרופ' רונית אלחסיד

מומחית לרפואת ילדים והמטואונקולוגיה ילדים, מנהלת המחלקה להמטואונקולוגיה ילדים.

 ד"ר רינה דביר

מומחית לרפואת ילדים, רופאה בכירה ביחידה להמטואונקולוגיה ילדים ובצוות גידולי מוח בילדים.

 ד"ר עמית רינגל

רופא בכיר צוות גידולי מוח בילדים.

 ד"ר יאיר פלד

מנהל אשפוז יום במערך המטואונקולוגיה ילדים ורופא בכיר בצוות גידולי מוח בילדים.

 אנה קוליאבצב

אחות מתאמת צוות גידולי מוח בילדים.



רדיותרפיה ילדים

 ד"ר אינה אוספובוט

מומחית לאונקולוגיה, רופאה בכירה, ומנהלת שירות הקרנות בילדים וטיפול משולב קרינתי ורדיואקטיבי.

הצוות שלנו



שיקום ילדים ונוער

ד"ר אנה סז'ין 

מומחית ברפואה פיסיקלית ושיקום, מנהלת מערך השיקום.

ד"ר אלקסיס מיטלפונקט 

מומחה בנוירולוגיה ילדים ורפואת ילדים, מנהל שיקום ילדים ונוער.

ד"ר אביטל גולדפרב 

רופאה בכירה, שיקום ילדים.



טיפול נמרץ ילדים

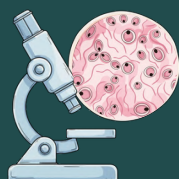
ד"ר אפרים שדות 

מומחה לרפואת ילדים, טיפול נמרץ ילדים ומחלות ריאה בילדים, מנהל היחידה לטיפול נמרץ ילדים.

רופאים בכירים במחלקה לטיפול נמרץ ילדים:

ד"ר שירלי פרידמן 

ד"ר איתי איילון 

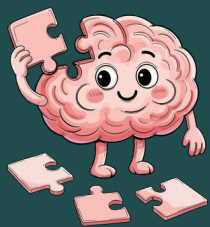


נוירופתולוגיה

ד"ר מיכל רז 

מומחית לפתולוגיה ונוירופתולוגיה, רופאה בכירה ומנהלת שירות נוירופתולוגיה במכון לפתולוגיה.

הצוות שלנו



נוירולוגית ילדים

ד"ר מורן הויזמן קדם

מומחית בנוירולוגיה ילדים והתפתחות הילד, מנהלת המכון לנוירולוגיה ילדים ומנהלת היחידה לנוירולוגיה וסקולרית בילדים.

ד"ר ארז (רזי) ארמניק

מומחה בנוירולוגיה ילדים והתפתחות הילד, אחראי המרפאה לנוירו-אונקולוגיה ילדים.

צוות המכון המורכב מרופאים ורופאות בכירים נוספים.



צוות פסיכוסוציאלי

יאיר מיטרני

פסיכולוג המערך להמטו-אונקולוגיה ילדים.

עודד מזל

עובד סוציאלי המערך להמטולוגיה ואונקולוגיה ילדים.

ליטל הרניק

עובדת סוציאלית המערך להמטולוגיה ואונקולוגיה ילדים.

עדי אלול

עובדת סוציאלית המערך להמטולוגיה ואונקולוגיה ילדים.

הצוות שלנו

המרכז הישראלי והבינלאומי לנוירופיבורמטוזיס ע"ש גילברט

ד"ר חגית טולדנו אלחדיף

מומחית בנוירולוגית ילדים והתפתחות הילד, מנהלת השירות לנוירופיבורמטוזיס.

ד"ר יוליה גרינשפון כהן

יועצת גנטית.

ד"ר פליקס בוקשטיין

מומחה לנוירולוגיה, מנהל משותף השירות הנוירו-אונקולוגי.

גב' נירית צברדלינג מלכין

עובדת סוציאלית.

גב' רות צימרמן

מתאמת מטופלים במרכז.

גב' עדנה פדידא זיתן

מנהלת תפעול אדמיניסטרטיבית במרכז ובמחלקה לנוירוכירורגית ילדים.





המרכז החינוכי

במרכז החינוכי שלנו, הפועל מטעם משרד החינוך (בהתאם ל'חוק ילדים חולים'), אנו מאמינים כי גם בזמן מחלה יש לטפח את מרחבי הבריאות. הלימודים אצלנו הם הרבה מעבר להשלמת חומר – הם מעניקים לילדים משמעות, אתגר, חוויית הצלחה וחיזוק תחושת המסוגלות האישית.

מה אנחנו מציעים?

✓ ליווי מותאם אישית:

צוות מסור של גננות ומורות מעניק מענה לימודי מגיל 3 ועד 21, בדגש על מקצועות הליבה ואומנויות.

✓ גמישות בעבודה:

הלמידה מתבצעת באופן פרטני או קבוצתי, בהתאם למצב הרפואי ולצרכים הייחודיים של כל ילד וילדה.

✓ רצף לימודי:

לאחר חתימה על ויתור סודיות, אנו יוצרים קשר עם בית הספר בקהילה כדי לשמור על רצף לימודי. במהלך הטיפול יש צוות שנותן מענה חינוכי, ובנוסף לכך אנו מסייעים בתיאום מורים (מבית הספר או ממאגר של משרד החינוך) שיגיעו ללמד את התלמידים בביתם. חשוב לציין שהמרכז החינוכי דואג לכך שהתלמידים לא יפסידו חומר ולא "ירדו כיתה".

תמיכה בתלמידים בוגרים (חטיבה ותיכון)

אנו כאן כדי לוודא שהאשפוז לא יפגע בעתיד הלימודי. תלמידים בוגרים זכאים להיבחן בבחינות הבגרות וליהנות מסל התאמות נרחב המותאם למצבם.



המרכז החינוכי

חוזרים לשגרה בביטחון

לקראת ההחלמה והחזרה למסגרת בקהילה, אנו מלווים אתכם בתהליך מול ועדת אפיון וזכאות של משרד החינוך. המטרה היא להבטיח "נחיתה רכה" וחזרה הדרגתית ובטוחה לשגרת הלימודים המוכרת.

נשות צוות החינוך

אורלי ציפין - מנהלת המרכז החינוכי

מיכל ידין - מחנכת המחלקה, גננת ומורה למלאכת יד

יעל לנדאו - סגנית, רכזת פדגוגית ומורה לשפה לגילי יסודי

אתי בן עמי - יועצת חינוכית

שירי בר - פסיכותרפיסטית ומטפלת באומנויות, אחראית תיווך הליכים

אמאל חאג' יחיא - מטפלת באמנות ומענה בשפה הערבית

ליבי דאון - מורה לאנגלית לגילי יסודי, אחראית תיווך הליכים

פאתן מנסור - מורה לשפה, חשבון, רובוטיקה ותלת-מימד, מענה גם

בשפה הערבית

ניצה רונה - אמנית ומורה לצורפות

דניאל מנדלסון - מורה לקומיקס

כרמית תורגמן - מגשימת חלומות

ואחראית פרויקטים





קריאה נוספת

מידע נוסף לקריאה, רשימת ספרות, ופרסומים של המרכז שלנו

קישורים לאתרי אינטרנט רלוונטיים



Dana Farber Cancer Institute



Mayo Clinic



Cancer Research UK



Memorial Sloan Kettering Cancer Center





רשימת ספרות

1. Fangusaro J, Bandopadhyay P. **Advances in the classification and treatment of pediatric brain tumors.** *Curr Opin Pediatr.* 2021;33(1):26–32. doi:10.1097/MOP.0000000000000975
2. Gabay S, Merchant TE, Boop FA, Roth J, Constantini S. **Shifting strategies in the treatment of pediatric craniopharyngioma.** *Curr Oncol Rep.* 2023;25(11):1249–1258. doi:10.1007/s11912-023-01471-9
3. Kurani H, Gurav M, Shetty O, et al. **Pilocytic astrocytomas: BRAFV600E and BRAF fusion expression patterns in pediatric and adult age groups.** *Childs Nerv Syst.* 2019;35(9):1525–1536. doi:10.1007/s00381-019-04282-1
4. Liu KW, Pajtler KW, Worst BC, Pfister SM, Wechsler-Reya RJ. **Molecular mechanisms and therapeutic targets in pediatric brain tumors.** *Sci Signal.* 2017;10(470):eaaf7593. Published 2017 Mar 14. doi:10.1126/scisignal.aaf7593
5. Louis DN, Perry A, Reifenberger G, et al. **The 2016 World Health Organization Classification of Tumors of the Central Nervous System: a summary.** *Acta Neuropathol.* 2016;131(6):803–820. doi:10.1007/s00401-016-1545-1
6. Northcott PA, Buchhalter I, Morrissy AS, et al. **The whole-genome landscape of medulloblastoma subtypes.** *Nature.* 2017;547(7663):311–317. doi:10.1038/nature22973
7. Northcott PA, Robinson GW, Kratz CP, et al. **Medulloblastoma.** *Nat Rev Dis Primers.* 2019;5(1):11. Published 2019 Feb 14. doi:10.1038/s41572-019-0063-6



רשימת ספרות

8. Pajtler KW, Mack SC, Ramaswamy V, et al. **The current consensus on the clinical management of intracranial ependymoma and its distinct molecular variants.** *Acta Neuropathol.* 2017;133(1):5-12. doi:10.1007/s00401-016-1643-0
9. Pizzo PA, Poplack DG. *Principles and Practice of Pediatric Oncology.* 7th ed. Philadelphia, PA: Wolters Kluwer; 2016.
10. Ryall S, Tabori U, Hawkins C. **Pediatric low-grade glioma in the era of molecular diagnostics.** *Acta Neuropathol Commun.* 2020;8(1):30. Published 2020 Mar 12. doi:10.1186/s40478-020-00902-z
11. Shay V, Fattal-Valevski A, Beni-Adani L, Constantini S. **Diagnostic delay of pediatric brain tumors in Israel: a retrospective risk factor analysis.** *Childs Nerv Syst.* 2012;28(1):93-100. doi:10.1007/s00381-011-1596-9
12. Taylor MD, Northcott PA, Korshunov A, et al. **Molecular subgroups of medulloblastoma: the current consensus.** *Acta Neuropathol.* 2012;123(4):465-472. doi:10.1007/s00401-011-0922-z
13. Udaka YT, Packer RJ. **Pediatric Brain Tumors.** *Neurol Clin.* 2018;36(3):533-556. doi:10.1016/j.ncl.2018.04.009
14. Ward E, DeSantis C, Robbins A, Kohler B, Jemal A. **Childhood and adolescent cancer statistics, 2014.** *CA Cancer J Clin.* 2014;64(2):83-103. doi:10.3322/caac.21219
15. Zhang J, Walsh MF, Wu G, et al. **Germline Mutations in Predisposition Genes in Pediatric Cancer.** *N Engl J Med.* 2015;373(24):2336-2346. doi:10.1056/NEJMoa1508054

16. גידולי מוח של הילדות: סקירה וחידושים, ד"ר רינה דביר, פרופ' שלומי

קונסטנטיני, פרופ' יונתן רוט



רשימת פרסומים של המרכז שלנו

- Ashkenazi E, Constantini S, Shoshan Y, Umansky F, Shalit MN. **Craniopharyngioma – review of the literature and the Hadassah experience.** Harefuah. 1990;119(11):359–361.
- Barzilai O, Lidar Z, Constantini S, Salame K, Bitan-Talmor Y, Korn A. **Continuous mapping of the corticospinal tracts in intramedullary spinal cord tumor surgery using an electrified ultrasonic aspirator.** *J Neurosurg Spine*. 2017;27(2):161–168. doi:10.3171/2016.12.SPINE16985
- Bakry D, Aronson M, Durno C, et al. **Genetic and clinical determinants of constitutional mismatch repair deficiency syndrome: report from the constitutional mismatch repair deficiency consortium.** *Eur J Cancer*. 2014;50(5):987–996. doi:10.1016/j.ejca.2013.12.005
- Beni-Adani L, Sainte-Rose C, Zerah M, et al. **Surgical implications of the thickened pituitary stalk accompanied by central diabetes insipidus.** *J Neurosurg*. 2005;103(2 Suppl):142–147. doi:10.3171/ped.2005.103.2.0142
- Berger A, Sadeh M, Tzur G, et al. **Motor and non-motor sequence learning in children and adolescents with cerebellar damage.** *J Int Neuropsychol Soc*. 2005;11(4):482–487.
- Beni-Adani L, Gomori M, Spektor S, Constantini S. **Cyst wall enhancement in pilocytic astrocytoma: neoplastic or reactive phenomena.** *Pediatr Neurosurg*. 2000;32(5):234–239. doi:10.1159/000028944
- Bouffet E, Larouche V, Campbell BB, et al. **Immune Checkpoint Inhibition for Hypermutant Glioblastoma Multiforme Resulting From Germline Biallelic Mismatch Repair Deficiency.** *J Clin Oncol*. 2016;34(19):2206–2211. doi:10.1200/JCO.2016.66.6552



רשימת פרסומים של המרכז שלנו

- Campbell BB, Light N, Fabrizio D, et al. **Comprehensive Analysis of Hypermutation in Human Cancer.** *Cell*. 2017;171(5):1042-1056.e10. doi:10.1016/j.cell.2017.09.048
- Cohen N, Betts DR, Tavori U, et al. **Karyotypic evolution pathways in medulloblastoma/primitive neuroectodermal tumor determined with a combination of spectral karyotyping, G-banding, and fluorescence in situ hybridization.** *Cancer Genet Cytogenet*. 2004;149(1):44-52. doi:10.1016/S0165-4608(03)00285-1
- Constantini S, Cotev S, Rappaport ZH, Pomeranz S, Shalit MN. **Intracranial pressure monitoring after elective intracranial surgery: a retrospective study of 514 consecutive patients.** *J Neurosurg*. 1988;69(4):540-544. doi:10.3171/jns.1988.69.4.0540
- Constantini S, Houten J, Miller DC, Freed D, Ozek MM, Rorke LB, Allen JC, Epstein FJ. **Intramedullary spinal cord tumors in children under the age of 3 years.** *J Neurosurg*. 1996;85(6):1036-1043. doi:10.3171/jns.1996.85.6.1036
- Constantini S, Kornowski R, Pomeranz S, Rappaport ZH. **Thromboembolic phenomena in neurosurgical patients operated upon for primary and metastatic brain tumors.** *Acta Neurochir (Wien)*. 1991;109(3-4):93-97. doi:10.1007/BF01403001
- Constantini S, Mohanty A, Zymberg S, et al. **Safety and diagnostic accuracy of neuroendoscopic biopsies: an international multicenter study.** *J Neurosurg Pediatr*. 2013;11(6):704-709. doi:10.3171/2013.3.PEDS12416
- Constantini S, Siomin V, Sherer A, Epstein F. **Pontine gliomas: a lesson to learn.** *Neuropediatrics*. 1998;29(6):282-283. doi:10.1055/s-2007-973577



רשימת פרסומים של המרכז שלנו

- Constantini S, Weshler Z, Rappaport ZH. **Interstitial radiotherapy for brain tumors.** *Harefuah*. 1990;119(10):300-304.
- Fattal-Valevski A, Nissan N, Kramer U, Constantini S. **Seizures as the clinical presenting symptom in children with brain tumors.** *J Child Neurol*. 2013;28(3):292-296. doi:10.1177/0883073812445786
- Gil Z, Constantini S, Spektor S, et al. **Skull base approaches in the pediatric population.** *Head Neck*. 2005;27(8):682-689. doi:10.1002/hed.20226
- Kornowski R, Pines A, Constantini S. **Persistent activation of thrombocytes in neurosurgical patients operated for primary brain tumours.** *Acta Neurochir (Wien)*. 1993;121(3-4):146-148. doi:10.1007/BF01809266
- Kozyrev DA, Constantini S, Tsering D, Keating R, Basal S, Roth J. **Pediatric posterior fossa incidentalomas.** *Childs Nerv Syst*. 2020;36(3):601-609. doi:10.1007/s00381-019-04364-0
- Kozyrev DA, Soleman J, Tsering D, et al. **Pediatric thalamic incidentalomas: an international retrospective multicenter study.** *J Neurosurg Pediatr*. 2021;29(2):141-149. Published 2021 Oct 29. doi:10.3171/2021.6.PEDS20976
- Mehrian-Shai R, Yalon M, Simon AJ, et al. **High metallothionein predicts poor survival in glioblastoma multiforme.** *BMC Med Genomics*. 2015;8:68. Published 2015 Oct 22. doi:10.1186/s12920-015-0137-6



רשימת פרסומים של המרכז שלנו

- Nossek E, Korn A, Shahar T, et al. **Intraoperative mapping and monitoring of the corticospinal tracts with neurophysiological assessment and 3-dimensional ultrasonography-based navigation. Clinical article.** *J Neurosurg.* 2011;114(3):738-746. doi:10.3171/2010.8.JNS10639
- Pencovich N, Bot G, Lidar Z, et al. **Spinal ependymoma with regional metastasis at presentation.** *Acta Neurochir (Wien).* 2014;156(6):1215-1222. doi:10.1007/s00701-014-2048-2
- Picariello S, Spennato P, Roth J, et al. **Posterior Fossa Tumours in the First Year of Life: A Two-Centre Retrospective Study.** *Diagnostics (Basel).* 2022;12(3):635. Published 2022 Mar 4. doi:10.3390/diagnostics12030635
- Pomeranz S, Segal E, Ashkenazi E, Hite Y, Constantini S. **Nuclear magnetic resonance and lipids of the plasma from patients with intracranial tumours.** *Acta Neurochir (Wien).* 1990;106(3-4):160-163. doi:10.1007/BF01809460
- Pratt L, Helfer D, Weizman L, et al. **Tumor burden evaluation in NF1 patients with plexiform neurofibromas in daily clinical practice.** *Acta Neurochir (Wien).* 2015;157(5):855-861. doi:10.1007/s00701-015-2366-z
- Rienstein S, Aviram-Goldring A, Daniely M, Amariglio N, Simoni F, Goldman B, Barkai G, Rechavi G, Constantini S. **Gains and losses of DNA sequences in childhood brain tumors analyzed by comparative genomic hybridization.** *Cancer Genet Cytogenet.* 2000;121(1):67-72. doi:10.1016/S0165-4608(00)00218-1.



רשימת פרסומים של המרכז שלנו

- Roth J, Beni Adani L, Biyani N, Constantini S. **Intraoperative portable 0.12-tesla MRI in pediatric neurosurgery.** *Pediatr Neurosurg.* 2006;42(2):74-80. doi:10.1159/000090459
- Roth J, Bercovich O, Roach A, et al. **Seizures following surgery for supratentorial extratemporal low-grade tumors in children: a multicenter retrospective study.** *J Neurosurg Pediatr.* 2020;26(1):27-33. Published 2020 Apr 3. doi:10.3171/2020.2.PEDS19673
- Roth J, Chaichana KL, Jallo G, Mirone G, Cinalli G, Constantini S. **True aqueductal tumors: a unique entity.** *Acta Neurochir (Wien).* 2015;157(2):169-177. doi:10.1007/s00701-014-2264-9
- Roth J, Constantini S. **5ALA in pediatric brain tumors is not routinely beneficial.** *Childs Nerv Syst.* 2017;33(5):787-792. doi:10.1007/s00381-017-3371-8
- Roth J, Fischer N, Limbrick DD, CreveCoeur T, Ben-Sira L, Constantini S. **The role of screening spinal MRI in children with solitary posterior fossa low-grade glial tumors.** *J Neurosurg Pediatr.* 2019;25(2):106-110. Published 2019 Nov 15. doi:10.3171/2019.9.PEDS19358
- Roth J, Keating RF, Myseros JS, Yaun AL, Magge SN, Constantini S. **Pediatric incidental brain tumors: a growing treatment dilemma.** *J Neurosurg Pediatr.* 2012;10(3):168-174. doi:10.3171/2012.6.PEDS11451
- Roth J, Kozyrev DA, Richetta C, Dvir R, Constantini S. **Pineal region tumors: an entity with crucial anatomical nuances.** *Childs Nerv Syst.* 2021;37(2):383-390. doi:10.1007/s00381-020-04826-w



רשימת פרסומים של המרכז שלנו

- Roth J, Soleman J, Paraskevopoulos D, Keating RF, Constantini S. **Incidental brain tumors in children: an international neurosurgical, oncological survey.** *Childs Nerv Syst.* 2018;34(7):1325-1333. doi:10.1007/s00381-018-3836-4
- Santoro C, Picariello S, Palladino F, et al. **Retrospective Multicentric Study on Non-Optic CNS Tumors in Children and Adolescents with Neurofibromatosis Type 1.** *Cancers (Basel).* 2020;12(6):1426. Published 2020 May 31. doi:10.3390/cancers12061426
- Segal D, Lidar Z, Corn A, Constantini S. **Delay in diagnosis of primary intradural spinal cord tumors.** *Surg Neurol Int.* 2012;3:52. doi:10.4103/2152-7806.96075
- Shay V, Fattal-Valevski A, Beni-Adani L, Constantini S. **Diagnostic delay of pediatric brain tumors in Israel: a retrospective risk factor analysis.** *Childs Nerv Syst.* 2012;28(1):93-100. doi:10.1007/s00381-011-1564-0
- Shiran SI, Ben-Sira L, Elhasid R, et al. **Multiple Brain Developmental Venous Anomalies as a Marker for Constitutional Mismatch Repair Deficiency Syndrome.** *AJNR Am J Neuroradiol.* 2018;39(10):1943-1946. doi:10.3174/ajnr.A5766
- Shlien A, Campbell BB, de Borja R, et al. **Combined hereditary and somatic mutations of replication error repair genes result in rapid onset of ultra-hypermuted cancers.** *Nat Genet.* 2015;47(3):257-262. doi:10.1038/ng.3202
- Shofty B, Ben Sira L, Constantini S. **Neurofibromatosis 1-associated optic pathway gliomas.** *Childs Nerv Syst.* 2020;36(10):2351-2361. doi:10.1007/s00381-020-04697-1



רשימת פרסומים של המרכז שלנו

- Shofty B, Ben-Sira L, Freedman S, et al. **Visual outcome following chemotherapy for progressive optic pathway gliomas.** *Pediatr Blood Cancer.* 2011;57(3):481-485. doi:10.1002/pbc.22967
- Shofty B, Ben-Sira L, Kesler A, et al. **Isolated optic nerve gliomas: a multicenter historical cohort study.** *J Neurosurg Pediatr.* 2017;20(6):549-555. doi:10.3171/2017.6.PEDS17107
- Shofty B, Constantini S, Bokstein F, et al. **Optic pathway gliomas in adults.** *Neurosurgery.* 2014;74(3):273-280. doi:10.1227/NEU.00000000000000257
- Shofty B, Mauda-Havakuk M, Weizman L, et al. **The effect of chemotherapy on optic pathway gliomas and their sub-components: A volumetric MR analysis study.** *Pediatr Blood Cancer.* 2015;62(8):1353-1359. doi:10.1002/pbc.25480
- Soleman J, Dvir R, Ben-Sira L, et al. **MRI-based diagnosis and treatment of pediatric brain tumors: is tissue sample always needed?** *Childs Nerv Syst.* 2021;37(5):1449-1459. doi:10.1007/s00381-021-05148-1
- Soleman J, Kozyrev DA, Ben-Sira L, Constantini S, Roth J. **Management of incidental brain tumors in children: a systematic review.** *Childs Nerv Syst.* 2020;36(8):1607-1619. doi:10.1007/s00381-020-04658-8
- Tabori U, Beni-Adani L, Dvir R, et al. **Risk of venous thromboembolism in pediatric patients with brain tumors.** *Pediatr Blood Cancer.* 2004;43(6):633-636. doi:10.1002/pbc.20149
- Tamir I, Davir R, Fellig Y, Weintraub M, Constantini S, Spektor S. **Solitary juvenile xanthogranuloma mimicking intracranial tumor in children.** *J Clin Neurosci.* 2013;20(1):183-188. doi:10.1016/j.jocn.2012.05.019



רשימת פרסומים של המרכז שלנו

- Uliel-Sibony S, Kramer U, Fried I, Fattal-Valevski A, Constantini S. **Pediatric temporal low-grade glial tumors: epilepsy outcome following resection in 48 children.** *Childs Nerv Syst.* 2011;27(9):1413-1418. doi:10.1007/s00381-011-1454-5
- van Baarsen K, Roth J, Serova N, et al. **Optic pathway-hypothalamic glioma hemorrhage: a series of 9 patients and review of the literature.** *J Neurosurg.* 2018;129(6):1407-1415. doi:10.3171/2017.8.JNS163085
- Weizman L, Ben-Sira L, Joskowicz L, et al. **Prediction of brain MR scans in longitudinal tumor follow-up studies.** *Med Image Comput Comput Assist Interv.* 2012;15(Pt 2):179-187. doi:10.1007/978-3-642-33418-4_23
- Weizman L, Sira LB, Joskowicz L, et al. **Semiautomatic segmentation and follow-up of multicomponent low-grade tumors in longitudinal brain MRI studies.** *Med Phys.* 2014;41(5):052303. doi:10.1118/1.4871040
- Weizman L, Ben-Sira L, Joskowicz L, Precel R, Constantini S, Ben-Bashat D. **Automatic segmentation and components classification of optic pathway gliomas in MRI.** *Med Image Comput Comput Assist Interv.* 2010;13(Pt 1):103-110. doi:10.1007/978-3-642-15705-9_13
- Weizman L, Helfer D, Ben Bashat D, et al. **PNist: interactive volumetric measurements of plexiform neurofibromas in MRI scans.** *Int J Comput Assist Radiol Surg.* 2014;9(4):683-693. doi:10.1007/s11548-013-0961-0
- Weizman L, Hoch L, Ben Bashat D, et al. **Interactive segmentation of plexiform neurofibroma tissue: method and preliminary performance evaluation.** *Med Biol Eng Comput.* 2012;50(8):877-884. doi:10.1007/s11517-012-0929-1



רשימת פרסומים של המרכז שלנו

- Weizman L, Hoch L, Ben Sira L, Joskowicz L, Pratt L, Constantini S, Ben Bashat D. **Plexiform neurofibroma tissue classification.** In: *Medical Imaging 2011: Image Processing*. Vol 7962. Proceedings of SPIE; 2011:79623K. doi:10.1117/12.877491.
- Winograd E, Pencovich N, Yalon M, Soffer D, Beni-Adani L, Constantini S. **Malignant transformation in pediatric spinal intramedullary tumors: case-based update.** *Childs Nerv Syst*. 2012;28(10):1679–1686. doi:10.1007/s00381-012-1851-4
- Yalon M, Toren A, Jabarin D, Fadida E, Constantini S, Mehrian-Shai R. **Elevated NLR May Be a Feature of Pediatric Brain Cancer Patients.** *Front Oncol*. 2019;9:327. Published 2019 Apr 30. doi:10.3389/fonc.2019.00327



בכמה שורות

- גידולי מוח בילדים הם נדירים, אך מהווים את הסוג השני בשכיחות בקרב מחלות הגידול בילדות.
- האבחון והטיפול בגידולי מוח מורכבים ודורשים צוות רב־תחומי הקיים אצלנו בבית החולים דנה.
- בעשור האחרון חלה התקדמות משמעותית בהבנת המסלולים המולקולריים המעורבים בהתפתחות הגידולים, מה שהוביל לשינויי גישה ולפיתוח תרופות חדשות.
- כמו כן, חל שיפור נרחב בטכנולוגיות ניתוח וקרינה, המאפשרות טיפול מדויק יותר תוך מזעור נזק לרקמות בריאות.

רפואה שלמה!

