



## מגמות בהיארעות גידולי מח ומערכת העצבים המרכזית, ישראל, 1990-2014 יום הסרטן הבינלאומי, 2018

מקור הנתונים: הרישום הלאומי לסרטן והמרכז הלאומי לבקרת מחלות, משרד הבריאות  
הכנת הנתונים ועיבודם: ד"ר ברברה סילברמן, פרופ' ליטל קינן-בוקר

### 1. רקע

טלפונים סלולריים הפכו לחלק בלתי נפרד מחיי היומיום במהלך שנות התשעים של המאה הקודמת. בישראל החל השימוש בטלפון סלולרי בשנת 1986, ומספר המשתמשים גדל מ-5,000 בשנת 1988 לכ-4 מיליון בשנת 2001 ולכ-10 מיליון בשנת 2016 (לחלק מהמשתמשים יותר מאשר מכשיר אחד). מדובר בטלפון אלחוטי נייד, המסוגל לקלוט ולשדר גלי מיקרו – סוג של קרינה אלקטרומגנטית – בו זמנית. טכנולוגית ההפעלה מתבססת על פריסת תחנות שידור ("אנטנות") במרחב הציבורי במבנה של תאים (cells, מקור השם "טלפון סלולרי", cellular). כל תחנת שידור מכסה אזור מוגדר ומכשיר הקצה (הטלפון הנייד) מאתר את התחנה הקרובה ביותר באופן אוטומטי ומשדר אליה ודרכה. התקשורת נשמרת רציפה גם במעבר בין תחנת שידור אחת למשניה<sup>1</sup>.

קרינה אלקטרומגנטית היא סוג של אנרגיה חשמלית מגנטית המתפשטת בצורת גלים במרחב או בתווך כלשהו. הקרינה האלקטרומגנטית המעורבת בשימוש בטלפון סלולרי היא קרינה בלתי מייננת (non-ionizing radiation), כלומר קרינה שתדירותה איננה מספיקה בכדי לשנות את מבנה גרעין התא באמצעות יינון. זאת בניגוד לקרינה מייננת (כמו למשל קרינה על-סגולית, UV), שתדירותה גדולה יותר והיא מסוגלת לפגוע במבנה הגרעין באמצעות יינון<sup>2</sup>, ולפיכך נחשבת לגורם מסרטן וודאי בבני אדם<sup>3</sup>. למרות זאת, הרקמות הסמוכות למכשיר הטלפון הנייד (אזור האוזן, הראש, הצוואר) סופגות את האנרגיה שפולט המכשיר, ועובדה זו, במקביל לגידול העצום במספר המכשירים הניידים ולהתרחבות השימוש בטלפון הסלולרי גם בקרב ילדים ובני נוער, עוררה חששות לגבי השלכות בריאותיות אפשריות, בעיקר בנוגע לגידולי מח.

גידולים ראשוניים במח ובמערכת העצבים המרכזית מייצגים גדילה בלתי מבוקרת של תאים שמקורם בתאי העצב, קרומי המח או תאי התמך של רקמת המוח/מערכת העצבים המרכזית. הגידולים יכולים להיות שפירים (אינם סרטניים ולא שולחים גרורות לאברים מרוחקים אבל בשל מיקומם בקופסת הגולגולת הגרמית, מייצרים לחץ על רקמות סמוכות ובשל כך מסכני חיים); ממאירים (סרטניים, בעלי פוטנציאל לשליחת גרורות מרוחקות בנוסף לייצור לחץ מקומי); או בעלי התנהגות לא ברורה. גידולי מח מסווגים גם לפי המקור התאי - ההיסטולוגיה - שלהם: גידולים ממקור תאי גליה (תאי תמך של הרקמה העצבית) הם השכיחים ביותר וכוללים אסטרוציטומות (בכלל אלה, גליובלסטומה היא צורה ממאירה במיוחד של אסטרוציטומה), אוליגודנדורגליומות, גליומות אחרות; גידולים שמקורם בקרומי המח (מנינגיומות); גידולים שמקורם בתאי העצבים במח (נוירומות); ועוד. כל אחד מסוגי גידולים אלה יכול להיות גידול שפיר, גידול בעל התנהגות לא ברורה, גידול בדרגת ממאירות נמוכה או גידול בדרגת ממאירות גבוהה. עם זאת, רוב המנינגיומות הן גידולים שפירים בעוד שרוב הגליומות הן גידולים ממאירים.

מחקרים בסיסיים שבחנו מנגנוני פעולה אפשריים של קרינה בלתי מייננת העלו השערות לגבי נזק פוטנציאלי כתוצאה מחימום הרקמות, מפגיעה במשק הסוכר או בזרימת הדם האזורית אולם לא

<sup>1</sup> מקור:

[https://he.wikipedia.org/wiki/%D7%98%D7%9C%D7%A4%D7%95%D7%9F\\_%D7%A1%D7%9C%D7%95%D7%99%D7%A8%D7%99](https://he.wikipedia.org/wiki/%D7%98%D7%9C%D7%A4%D7%95%D7%9F_%D7%A1%D7%9C%D7%95%D7%99%D7%A8%D7%99)

<sup>2</sup> מקור: אתר תנודע - <https://www.tnuda.org.il/dictionary/%D7%A7>

<sup>3</sup> על פי הסוכנות הבינלאומית לחקר הסרטן, IARC, של ארגון הבריאות העולמי, WHO, קרינה מייננת מסווגת ברשימת החומרים הקרצינוגנים כמסרטן וודאי בבני אדם (קטגוריה 1).



נמצאו לכך סימוכין. מחקרים אפידמיולוגיים שבחנו את הקשר בין שימוש במכשירי טלפון ניידים לבין גידולים במח ובמערכת העצבים המרכזית בבני אדם נאלצו להתמודד עם אתגרים מתודולוגיים קשים כמו כימות החשיפה (מידת השימוש בטלפון הסלולרי, שמשתנה עם הזמן) שהתבססה לעתים קרובות על דיווח עצמי, ותקופת חביון ארוכה של מחלות גידוליות (בין מספר שנים למספר עשורים), שמקשה על זיהוי קשר סיבתי<sup>4</sup>. בשל אתגרים מתודולוגיים אלה ואחרים, תוצאות המחקרים עד כה אינן עקביות; ברובם לא נמצא עודף סיכון; אולם היו מחקרים שהצביעו על עודף בגידולי בלוטת הרוק, בגידולים על עצב השמע ובגליומות, בפרט במשתמשים הכבדים, ויותר בצד שבו נוטה המשתמש לאחוז בטלפון. למרות הממצאים הסותרים, הגדירה הסוכנות הבינלאומית לחקר הסרטן (IARC) של ארגון הבריאות העולמי בשנת 2011 את השימוש בטלפון סלולרי כ"גורם מסרטן אפשרי בבני אדם" (קטגוריה 2B, possibly carcinogenic to humans) והמליצה על נקיטת אמצעים פרו-אקטיביים להפחתת הסיכון (עקרון הזהירות המונעת).

בישראל ממליץ משרד הבריאות להרחיק את הטלפון הנייד מהגוף בעת השימוש (באמצעות דיבורית אישית או אוזנייה שאינה אלחוטית); להימנע משימוש במכשיר באזורים בהם הקליטה חלשה או ממוסכת; ולהקפיד מאוד על כללים אלה בילדים ובבני נוער. בנוסף מומלץ להמעיט בשימוש במכשיר בעת נהיגה ובכל מקרה להשתמש בהתקן מיוחד שלא כולל מגע בטלפון בעת השיחה. בנוסף, בעקבות החלטת וועדת השרים לענייני מדע וטכנולוגיה בשנת 2004, הוקם צוות בדיקה מקצועי שבחן את הצורך להקים מרכז ידע לאומי לחקר הקרינה הבלתי מייננת והשפעתה על הציבור, והמליץ ליישם זאת. בשנת 2013 הוקם במרשתת אתר "תנודע" ([www.tnuda.org.il](http://www.tnuda.org.il)), שיעדיו הם להוות מקור ידע מקצועי ומוביל בנושא קרינה בלתי-מייננת והשפעותיה על בריאות הציבור ולהנגיש מידע זה לקהלי היעד.

## 2. מטרת

להעריך את השינויים העתיים שחלו בהיארעות גידולים של המח ומערכת העצבים המרכזית בין השנים 1990 ו-2014 בישראל, שנים במהלכן חלה עלייה תלולה בשימוש בטלפונים סלולריים בכלל האוכלוסייה.

## 3. שיטות

בישראל קיימת חובת דיווח על פי חוק (מאז 1982) לרישום הלאומי לסרטן על אבחנה של גידולים (ממאירים ושפירים) במח ובמערכת העצבים המרכזית. על מנת להעריך את השינויים העתיים שחלו בהיארעות גידולים של המח ומערכת העצבים המרכזית בין השנים 1990 ו-2014 בישראל, שלפנו ממאגר הנתונים של הרישום את כל המקרים אשר ענו על הקריטריונים הבאים:

- אובחנו לראשונה בשנים 1990-2014.
  - באתרים האנטומיים הבאים: קרומי המח (ICD-O-3 code C70); רקמת המח (C71); עמוד השדרה, עצבים קרניאליים וחלקים אחרים של מערכת העצבים המרכזית (C72); בלוטת יותרת המח=היפופיזיה, Pituitary (C75.1); צינור קרניופרינגאלי (C75.2), ועוד.
  - עם קוד התנהגות של גידול שפיר (0), לא ברור (uncertain behavior) (1), ממאיר ממוקד (in situ) (2) או ממאיר חודרני (invasive) (3).
- רשימת הגידולים שנכללו בעיבוד הנתונים מתוארת בטבלה 1.

<sup>4</sup> פרופ' סיגל סדצקי (מכון גרטנר, המרכז הרפואי ע"ש שיבא, ואוניברסיטת תל אביב) הובילה את הזרוע הישראלית של מחקר ה-Interphone הבינלאומי (שהתמקד בקשר בין שימוש בטלפון סלולרי בקרב מבוגרים והשלכות בריאותיות אפשריות), ומובילה את הזרוע הישראלית של מחקר ה-Mobikid הבינלאומי (שמתמקד בילדים ובבני נוער).

קטגוריה	קוד ICD-O-3	הסבר
גליובלסטומה	944	אסטרוציטומה בדרגת ממאירות גבוהה
אסטרוציטומה	940, 941, 942	גידול ממקור תאי התמך במח
גליומות אחרות	938, 939, 943, 944, 945, 946, 947, 948	גידול ממקור תאי התמך במח
נוירומה אקוסטית	95600	גידול של עצב השמע
אדנומה של יותרת המוח	82720	גידול של בלוטת יותרת המוח (היפופיזה)
מנינגיומה	953	גידול של קרומי המוח
גידול בכלי הדם	912, 913, 914, 915, 916	גידול בכלי הדם במח
אחר	(פירוט בנספח)	כל שאר האבחנות הרלבנטיות

עיבוד הנתונים נעשה לחוד עבור גידולי מח ממאירים ועבור גידולים שפירים/בעלי התנהגות לא ברורה (uncertain behavior). לכל אחת מהקבוצות חושב שיעור היארעות מתוקנן לגיל עבור כל שנה קלנדרית בין 1990 ו-2014. המגמות העתיות נבחנו באמצעות תוכנת Jointpoint שמאפשרת לחשב את אחוז השינוי השנתי (APC, Annual Percent Change) ואת מובהקות השינוי. נבחנו המגמות גם בצד הגידול, במידה ורלבנטי.

#### 4. תוצאות

##### 4.1. כלל הגידולים הממאירים במח ובמערכת העצבים המרכזית

מדובר בגידולים נדירים יחסית באוכלוסייה הישראלית. בין 1990 ו-2014 אובחנו בסה"כ 9,608 מקרים חדשים (כ-380 מקרים לשנה), קרוב למחציתם (41%) היו גליובלסטומות (טבלה 2).

טבלה 2: התפלגות הגידולים הממאירים במח ובמערכת העצבים המרכזית בישראל, 1990-2014

קטגוריה	סה"כ (N)	% מכלל הגידולים
גליובלסטומה	3,911	40.7
גליומות אחרות	2,215	23.1
אסטרוציטומה	2,126	22.1
מנינגיומה	187	2.0
גידול כלי דם	26	0.3
אחר	1,143	11.8
<b>סה"כ</b>	<b>9,608</b>	<b>100.0</b>

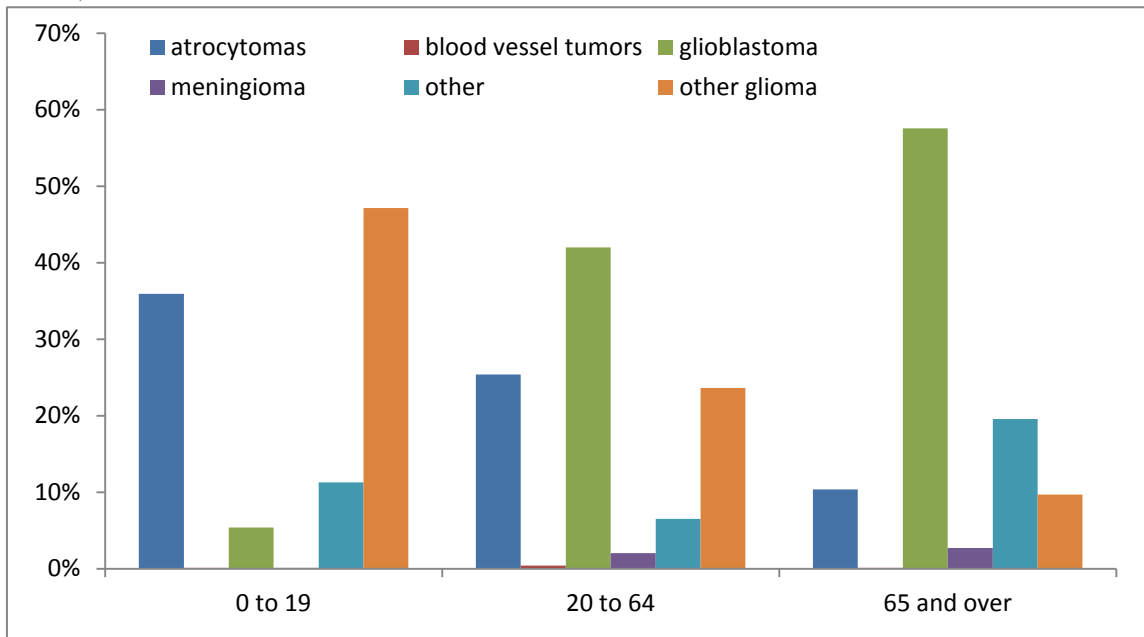
תרשים 1 מתאר את התפלגותם של גידולים אלה לפי גיל; בעוד שאסטרוציטומות וגליומות שכיחות יותר בגיל הצעיר (19-0), גליובלסטומות שכיחות יותר במבוגרים (64-20) ובקשישים (+65).



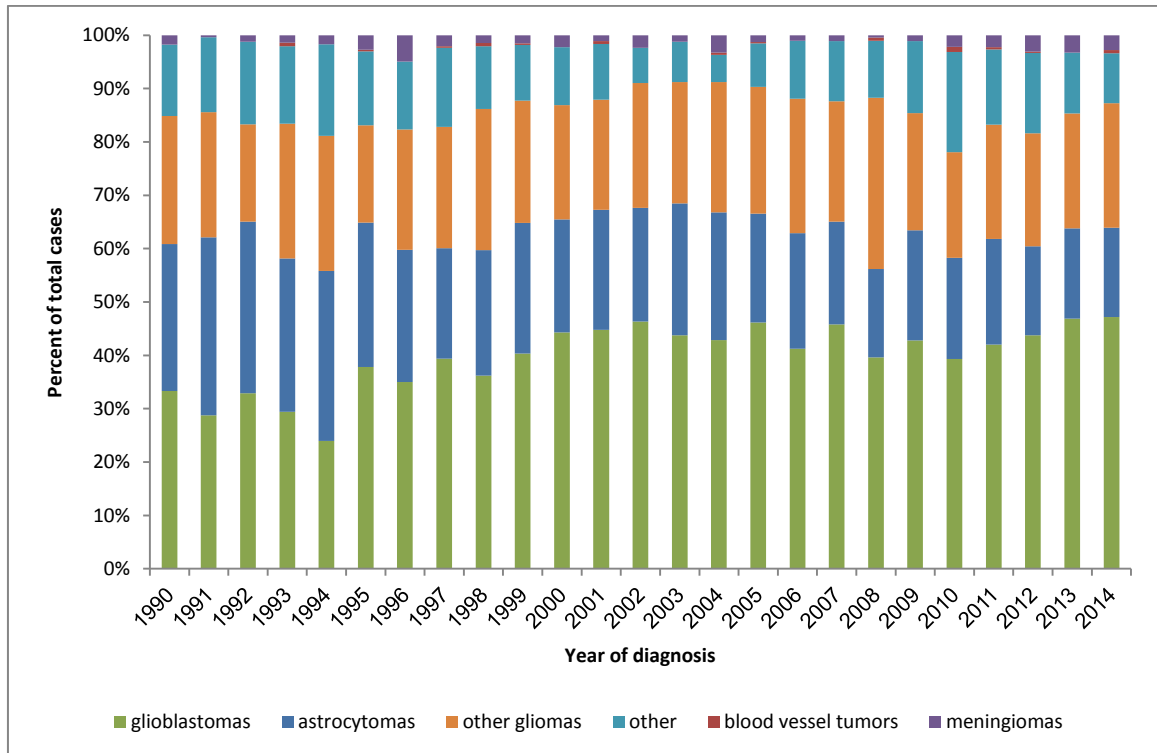
**משרד  
הבריאות**  
לחיים בריאים יותר

תרשים 2 מתאר את התפלגות הסוגים השונים של גידולי מח ממאירים במהלך התקופה 1990-2014. לא נראה כי חל שינוי מהותי בהתפלגות, למעט ירידה קלה בהיארעות האסטרואציוטומות בין תחילת שנות ה-90 לשנת 2014.

תרשים 1: התפלגות גידולים ממאירים של המח ומערכת העצבים המרכזית בישראל, 1990-2014, לפי קבוצות גיל



תרשים 2: התפלגות סוגי הגידולים הממאירים במח ובמערכת העצבים המרכזית בישראל, 1990-2014, לפי שנה



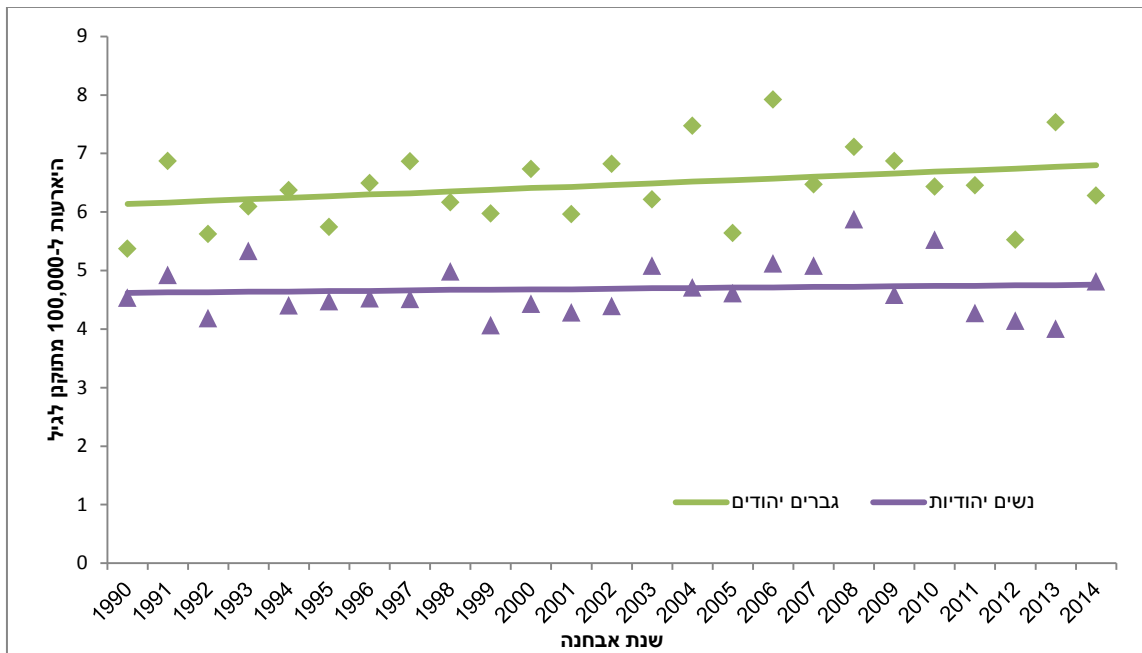


## משרד הבריאות

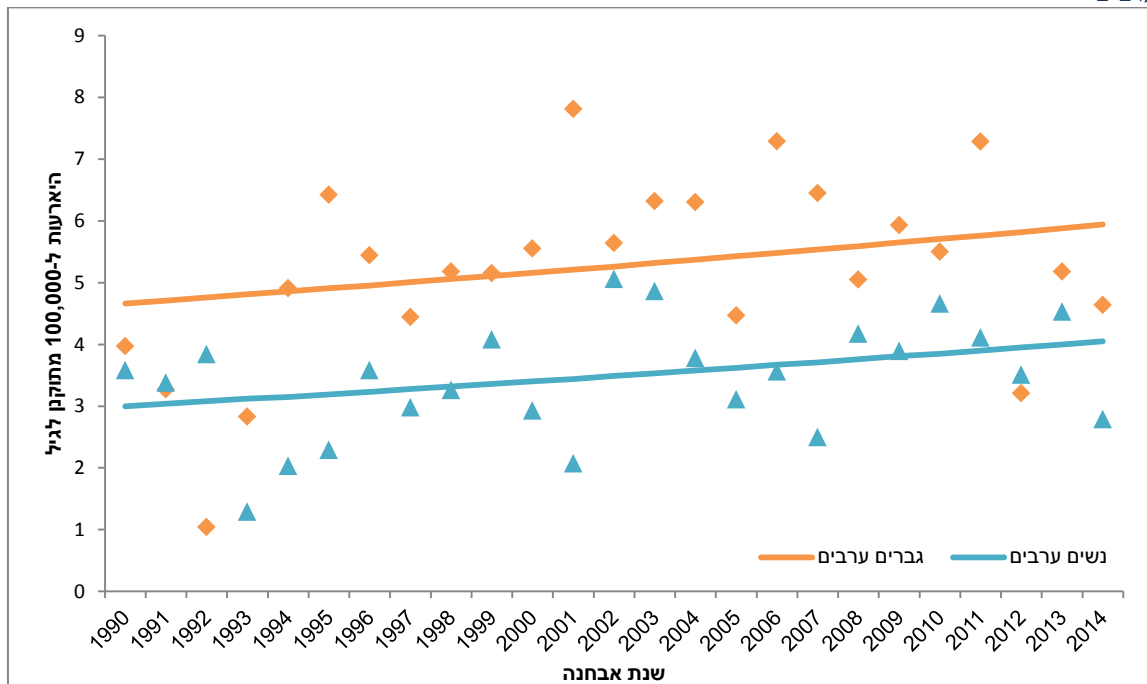
לחיים בריאים יותר

שיעורי ההיארעות של גידולי מוח ממאירים בין 1990 ו-2014 בישראל היו דומים בין יהודים וערבים, וגבוהים בגברים לעומת נשים. כאשר נבחנו המגמות העתיות (1990-2014), נמצא כי ההיארעות הייתה יציבה לאורך כל התקופה בכל קבוצות האוכלוסייה: גברים ונשים יהודים (תרשים 3), וגברים ונשים ערבים (תרשים 4).

תרשים 3: מגמות עתיות בהיארעות גידולים ממאירים של המוח ומערכת העצבים המרכזית ב-1990-2014 בישראל - יהודים



תרשים 4: מגמות עתיות בהיארעות גידולים ממאירים של המוח ומערכת העצבים המרכזית ב-1990-2014 בישראל - ערבים





## משרד הבריאות

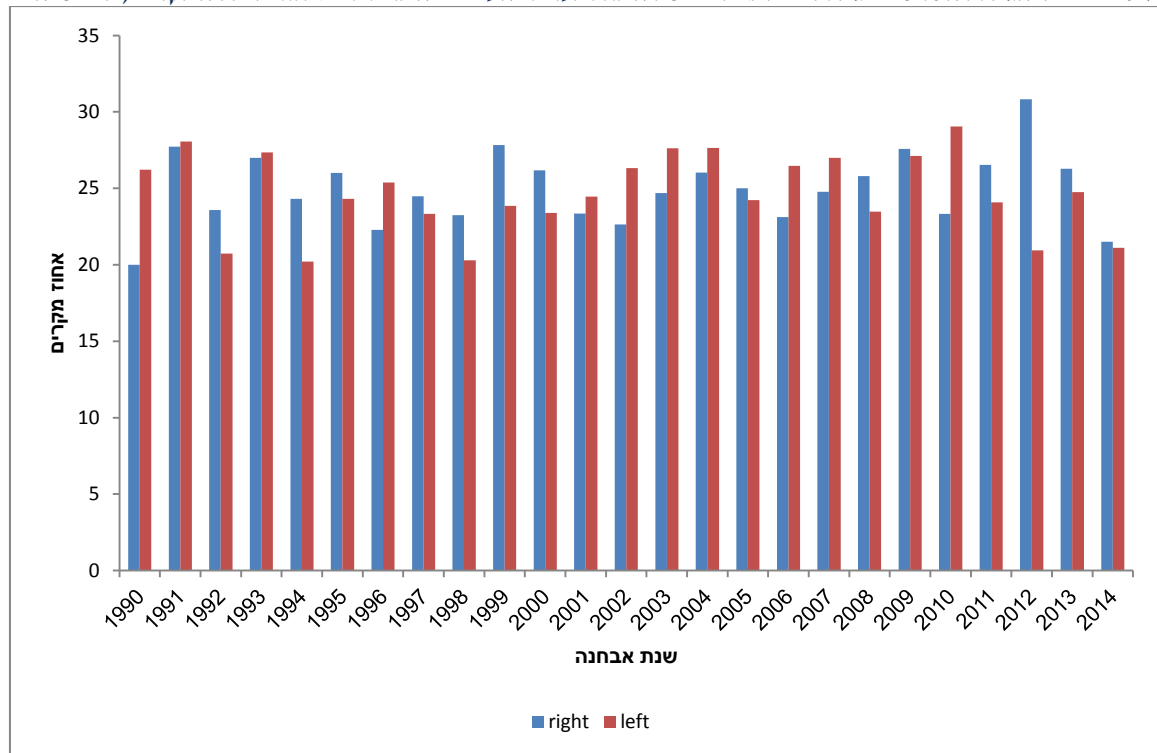
לחיים בריאים יותר

כאשר נבחנה בנפרד המגמה העתית (1990-2014) בהיארעות של **קבוצת הגליומות** (גליובלסטומה, אסטרוציטומה, גליומות אחרות), שהיוו 86% מכלל הגידולים הממאירים במח ובמערכת העצבים המרכזית, נצפתה **יציבות** בגברים יהודים, בנשים יהודיות, ובנשים ערביות לאורך כל התקופה. בגברים ערבים, לעומת זאת, נצפתה עלייה מובהקת בהיארעות בעשור הראשון למעקב (1990-2001) בשיעור שנתי של 8% (+8.1% APC: 1990-2001) אולם משנת 2002 השיעורים התייצבו גם בגברים ערבים.

בחינת המגמה העתית עבור **גליובלסטומות בלבד** (כ-40% מכלל גידולי המח הממאירים וכמחצית מכלל הגליומות) הוגבלה בערבים לתקופה 1995-2014, משום שבשנים המוקדמות יותר מספר המקרים היה קטן. בכל קבוצות האוכלוסייה - גברים יהודים, נשים יהודיות, גברים ערבים ונשים ערביות - ההיארעות הייתה **יציבה** לאורך כל התקופה.

עבור קרוב למחצית מגידולי המח הממאירים שנבחנו (57%-44%), צד הגידול קודד כ"לא ידוע" או כ"איבר ללא זוגיות", אולם במקרים בהם צוין הצד, לא נראה כי קיימת עדיפות לגידולים בצד ימין או בצד שמאל לכל אורך התקופה (תרשים 5).

תרשים 5: צד הגידול הסרטני בגידולים ממאירים של המח ומערכת העצבים המרכזית כאחוז מכלל המקרים, לפי שנה



**4.1. כלל הגידולים השפירים/בעלי התנהגות לא ברורה** במח ובמערכת העצבים המרכזית גם במקרה זה מדובר בגידולים נדירים יחסית באוכלוסייה הישראלית. בין 1990 ו-2014 אובחנו בסה"כ 14,660 מקרים חדשים (כ-585 מקרים לשנה), שני שליש מהם (67%) היו מנינגיומות (טבלה 3).



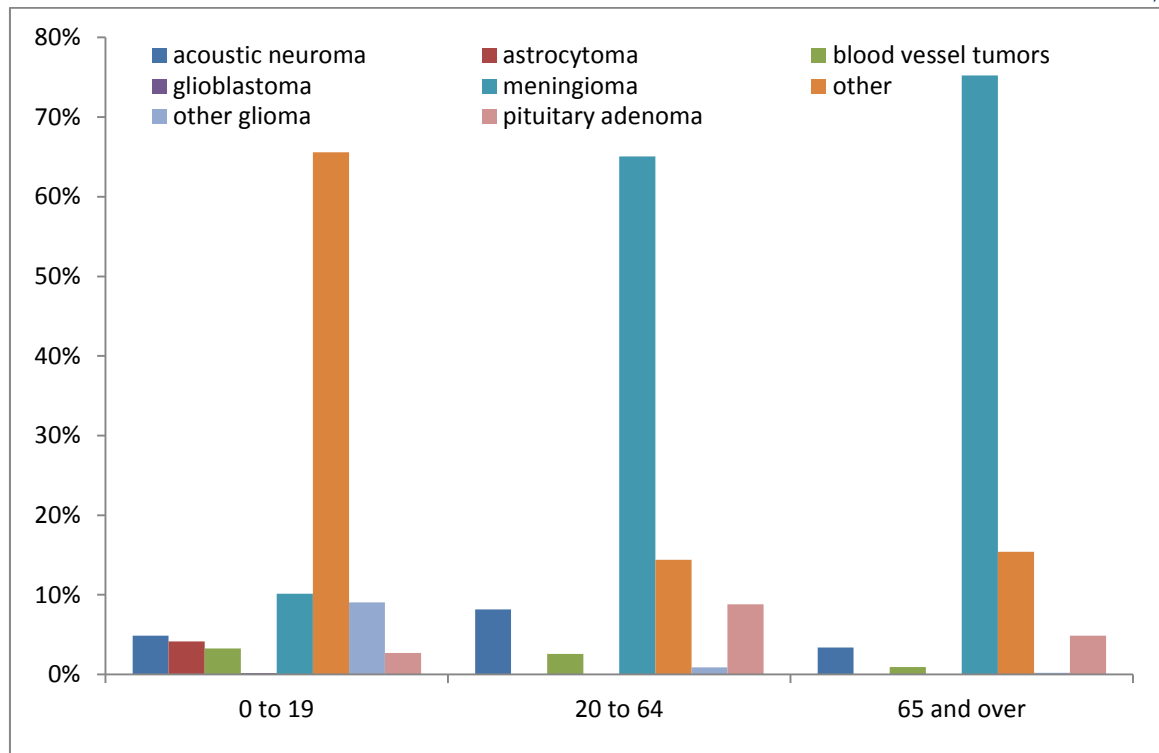
**משרד הבריאות**  
לחיים בריאים יותר

טבלה 3: התפלגות הגידולים השפירים/התנהגות לא ברורה במח ובמערכת העצבים המרכזית בישראל, 1990-2014

קטגוריה	סה"כ (N)	% מכלל הגידולים
מנינגיומה	9,834	67.1
גידולים אחרים	2,487	17.0
אסטרוציטומה	26	0.2
נוירומה אקוסטית	873	6.0
גידול כלי דם	276	1.9
גליובלטומה/גליומות אחרות	134	0.8
אדנומה של יותרת המוח	1,030	7.0
<b>סה"כ</b>	<b>14,660</b>	<b>100.0</b>

תרשים 6 מתאר את התפלגותם של גידולים אלה לפי גיל; בעוד שבגיל הצעיר (0-19) מנינגיומות נדירות למדי, במבוגרים (20-64) ובקשישים (+65) מנינגיומות הן הגידולים השכיחים ביותר.

תרשים 6: התפלגות גידולים שפירים/התנהגות לא ברורה של המח ומערכת העצבים המרכזית בישראל, 1990-2014, לפי קבוצות גיל



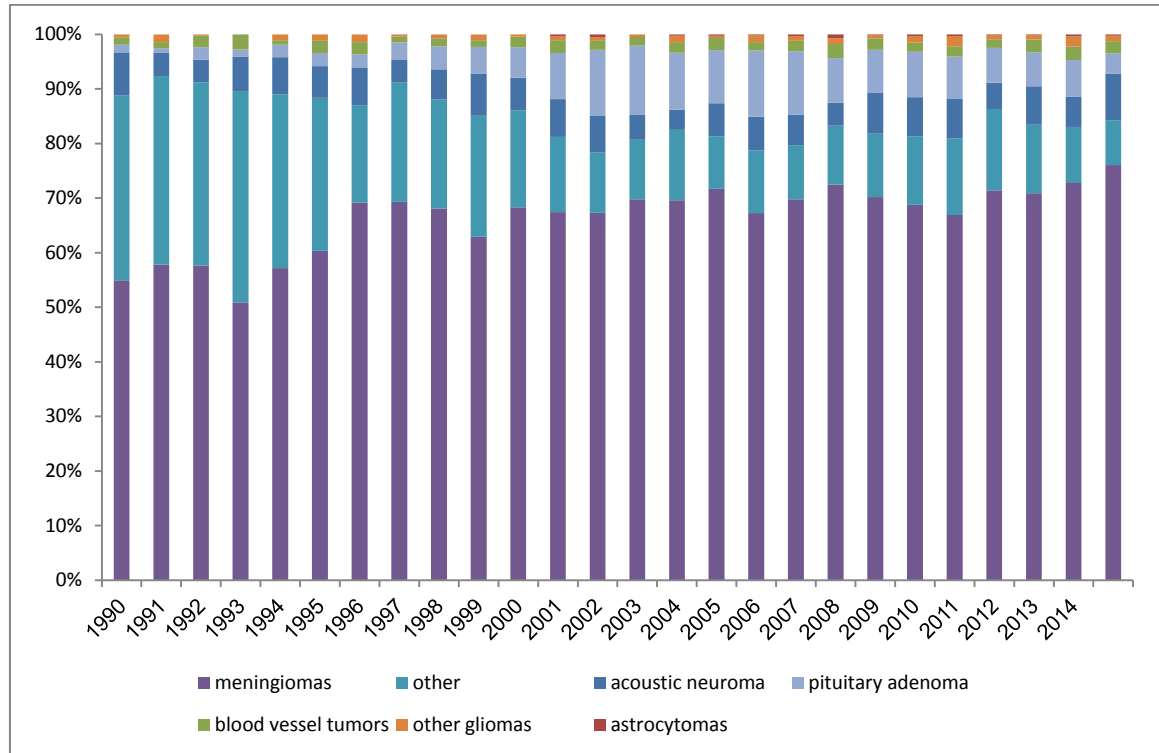


## משרד הבריאות

לחיים בריאים יותר

תרשים 7 מתאר את התפלגות הסוגים השונים של גידולי מוח שפירים/בעלי התנהגות לא ברורה במהלך התקופה 1990-2014. נצפתה עלייה בהיארעות מנינגיומה באמצע שנות ה-90 בכל קבוצות האוכלוסייה במקביל לירידה בהיארעות גידולים "אחרים", ועלייה בהיארעות אדנומה של בלוטת יותרת המוח בעשור של שנות ה-2000. למעט זאת לא נראה כי חל שינוי מהותי בהתפלגות.

תרשים 7: התפלגות סוגי הגידולים השפירים/התנהגות לא ברורה במח ובמערכת העצבים המרכזית בישראל, 1990-2014, לפי שנה



שיעורי ההיארעות של גידולי מוח שפירים/בעלי התנהגות לא ברורה בין 1990 ו-2014 בישראל היו דומים בין יהודים וערבים, וגבוהים בנשים לעומת גברים.

כאשר נבחנו המגמות העתיות (1990-2014) נמצא כי בגברים יהודים ההיארעות הייתה יציבה בין 1990-2005; לאחר מכן נצפתה ירידה מובהקת בשיעור שנתי של 4% ( $APC_{1995-2014} = -4.1\%$ ). בנשים יהודיות נצפתה עלייה מובהקת בהיארעות בשיעור שנתי של כ-2% בין השנים 1990-2004 ( $APC_{1990-2004} = +1.9\%$ ) ולאחריה חלה ירידה מובהקת בהיארעות בשיעור שנתי של 3.5% ( $APC_{2004-2014} = -3.5\%$ ) (תרשים 8).

בגברים ערבים ההיארעות עלתה במובהק בשיעור שנתי של 4.6% בין השנים 1990-2008 ( $APC_{1990-2008} = +4.6\%$ ) ולאחר מכן התייצבה. בנשים ערביות המגמה הייתה דומה: עלייה מובהקת בהיארעות בשיעור שנתי של 6% בין 1990-2005 ( $APC_{1990-2005} = +6.0\%$ ) ולאחר מכן התייצבות (תרשים 9).

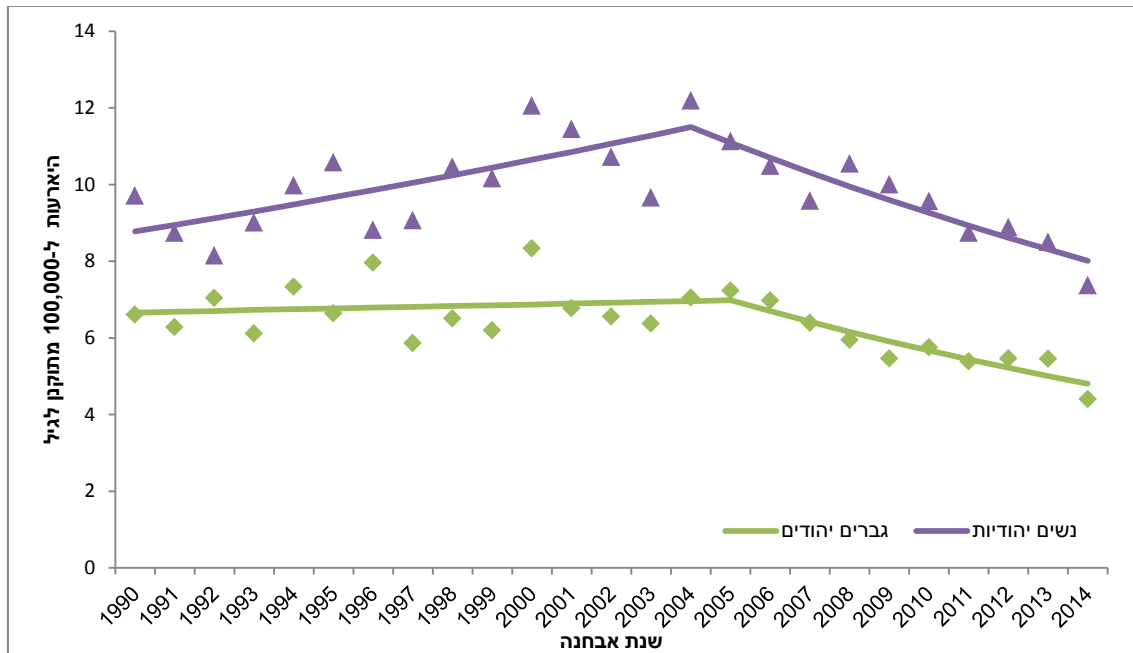




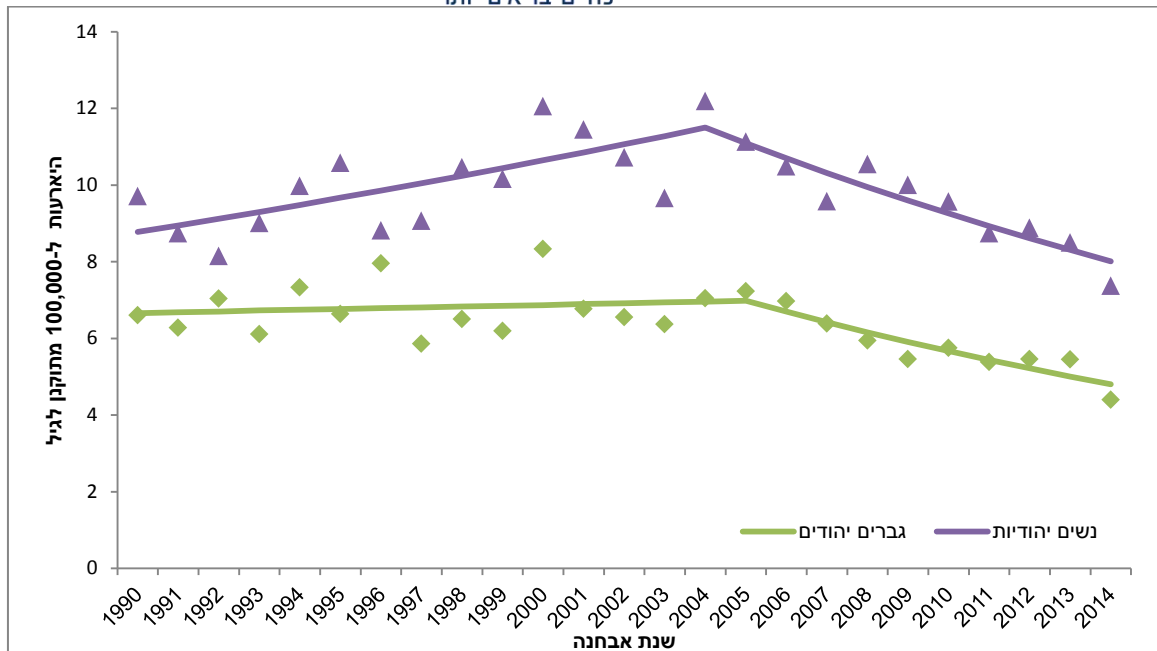
## משרד הבריאות

לחיים בריאים יותר

תרשים 8: מגמות עתיות בהיארעות גידולים שפירים/התנהגות לא ברורה של המח ומערכת העצבים המרכזית ב-1990  
2014 בישראל - יהודים



תרשים 9: מגמות עתיות בהיארעות גידולים שפירים/התנהגות לא ברורה של המח ומערכת העצבים המרכזית ב-1990  
2014 בישראל - ערבים



המגמה העיתית של היארעות מנינגיומה שפירה/בעלת התנהגות לא ברורה, גידול שהיווה כשני שלישי מכלל גידולי המוח השפירים/בעלי התנהגות לא ברורה, נבחנה בנפרד. בגברים יהודים נצפתה יציבות בהיארעות בשנים 1990-2004, ולאחר מכן ירידה מובהקת בשיעור שנתי של 4% ( $APC_{2004-2014} = -4\%$ ) (בנשים יהודיות נצפתה עלייה מובהקת בהיארעות בשיעור שנתי של כ-3% בין 1990 ו-2004 ו-2.9% ( $APC_{1990-2004} = +2.9\%$ ), ולאחר מכן ירידה מובהקת בשיעור שנתי של כ-3% ( $APC_{2004-2014} = -3.3\%$ ).



בגברים ערבים נצפתה עלייה מובהקת בשיעור שנתי של כ-8% בין 1990 ו-2008 (APC<sub>1990-2008</sub> = +8.2%). מ-2008 נצפתה ירידה מובהקת בשיעור שנתי של כ-10% (APC<sub>2008-2014</sub> = -10.4%).  
בנשים ערביות נצפתה עלייה מובהקת בהיארעות בשיעור שנתי של כ-7% בין 1990 ו-2005 (APC<sub>1990-2005</sub> = +7.3%), ולאחר מכן יציבות.

עבור 74% מגידולי המח השפירים/בעלי התנהגות לא ידועה צד הגידול קודד כ"לא ידוע" או כ"איבר לא זוגיות", אולם במקרים בהם צוין הצד, לא נראה כי קיימת עדיפות לגידולים בצד ימין או בצד שמאל לכל אורך התקופה.

## 5. מסקנות

בין השנים 1990-2014 ההיארעות של **גידולי מח ממאירים** בכל קבוצות האוכלוסייה שנבחנו: גברים יהודים, נשים יהודיות, גברים ערבים ונשים ערביות, הייתה יציבה. מגמה זהה נצפתה גם עבור הגידול השכיח ביותר בקבוצה זו, גליובלסטומה. לגבי כלל קבוצות הגליומות, השיעורים היו יציבים לאורך כל התקופה לגבי שלוש (גברים ונשים יהודים; נשים ערביות) מארבע קבוצות האוכלוסייה שנבחנו. רק בגברים ערבים נצפתה עלייה מובהקת בשיעורי ההיארעות בין 1990 ו-2001 ולאחר מכן השיעורים התייצבו. במחקר קודם<sup>5</sup> באוכלוסיית ישראל דווח כי במהלך שלושת העשורים 1980-2009, היארעות של גליומות מדרגת ממאירות נמוכה ירדה במובהק. בספרות המדעית נרמז כי יכול להיות קשר בין שימוש כבד ותכוף בטלפון נייד או טלפון אלחוטי לבין גידולים מסוג גליומות<sup>6</sup>; בישראל אין עדות לעלייה בתחלואה בסוג זה של גידולי מח בשני העשורים האחרונים.

באשר לגידולים שפירים/בעלי התנהגות לא ברורה, נצפתה מגמת עלייה בהיארעות בקרב נשים יהודיות וערביות וכן בקרב גברים ערבים עד אמצע שנות ה-2000, בעוד שבגברים יהודים המגמה הייתה יציבה. לאחר אמצע שנות ה-2000 התייצבה המגמה בגברים ובנשים ערבים בעוד שבקרב יהודים, גברים ונשים, נצפתה מגמת ירידה מובהקת. מגמות דומות נצפו גם כאשר נבחנה לחוד ההיארעות של הגידול השכיח ביותר בקבוצה זו, מנינגיומה שפירה/בעלת התנהגות בלתי ברורה. גם בארצות הברית דווח על מגמת ירידה בהיארעות של מנינגיומה שפירה<sup>7</sup>, בשיעור שנתי ממוצע של 3.4% בין 2005 ו-2014.<sup>8</sup>

אין הסבר ברור לעלייה בהיארעות של גידולי מח ממאירים בגברים ערבים ושל מנינגיומות שפירות בכל קבוצות האוכלוסייה בשנים המוקדמות ועד אמצע שנות ה-2000. הועלו מספר השערות לכך, אחת מהן היא עלייה באבחנה **מקריית** של גידולים איטיים ללא הסתמנות קלינית, תודות לשימוש מוגבר באמצעי

<sup>5</sup> Barchana M, Margalioth M, Liphshitz I. Changes in brain glioma incidence and laterality correlates with use of mobile phones – a nationwide population-based study in Israel. *Asian Pacific J Cancer Prev* 2012;13(11):5857-5863.

<sup>6</sup> Interphone Study Group, "Brain tumour risk in relation to mobile telephone use: results of the INTERPHONE international case-control study," *International Journal of Epidemiology* 2010; 390: 675–694.

<sup>7</sup> Dolecek TA, Van Meter Dressier E, Thakkar JP, Liu M, Al Qaisi A, Villano JL. Epidemiology of meningiomas post public law 107-206 – The Benign Brain Tumor Cancer Registries Act. *Cancer* 2015;121(14):2400-2410.

<sup>8</sup> Steele CB, Thomas CC, Henley SJ, et al. Vital Signs: Trends in Incidence of Cancers Associated with Overweight and Obesity — United States, 2005–2014. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2017;66:1052–1058. DOI: <http://dx.doi.org/10.15585/mmwr.mm6639e1>



הדמיה משוכללים<sup>9</sup>. השערה אחרת מתייחסת לקשר אפשרי בין השמנה והיארעות מנינגיומה, בעיקר בנשים<sup>10</sup>. יש צורך להמשיך ולברר נושא זה. נציין, שאילו נבעה העלייה בעיקרה מחשיפה לטלפונים ניידים, היינו מצפים לראות עלייה מונוטונית בתחלואה, בהינתן השימוש בטכנולוגיה בקרב כל קבוצות האוכלוסייה הולך ומתפשט, ובפרט בקרב קבוצות הגיל הצעירות. בנוסף, מחקרים קודמים שהתמקדו בשימוש בטלפון נייד כגורם אפשרי להיארעות מנינגיומה, לא מצאו קשר<sup>11</sup>.

לסיכום, ב-25 השנים האחרונות (1990-2014) אין עדות לעלייה בהיארעות של גידולי מח ממאירים. גידולי מח שפירים/בעלי התנהגות לא ברורה עלו ברוב קבוצות האוכלוסייה עד אמצע שנות ה-2000 ולאחר מכן המגמה התייצבה (ערבים) או שנצפתה ירידה מובהקת (יהודים). למרות שלא נראה כי מגמות תחלואה אלה משקפות את מידת השימוש בטלפונים ניידים בישראל, עדיין יש צורך בהמשך מחקר ומעקב, וחשוב ליישם את כללי הזהירות המונעת.

---

<sup>9</sup> Larjavaara S, Haapasalo H, Sankila R, Helén P, Auvinen A. Is the incidence of meningiomas underestimated? A regional survey. *British Journal of Cancer*, 2008;99:182-184.

<sup>10</sup> Shao C, Bai L-P, Qi Z-Y, Hui G-Z, Wang Z. Overweight, obesity and meningioma risk: a meta-analysis. *PLoS one* 2014;9(2):e90167.

<sup>11</sup> Eng L. The relationship between mobile phone use and risk of brain tumor: a systematic review and meta-analysis of trails in the last decade. *Chines Neurosurg J* 2016;2:38. <https://doi.org/10.1186/s41016-016-0059-y>



## נספח

קודי הגידולים שנכללו בקבוצת ה"אחרים":

,885 ,883 ,882 ,881 ,880 ,872 ,868 ,855 ,852 ,850 ,834 ,833 ,832 ,828 ,827 ,814 ,807 ,805 ,802 ,800  
,958 ,957 ,956 ,954 ,952 ,950 ,949 ,937 ,936 ,935 ,925 ,922 ,919 ,918 ,917 ,908 ,907 ,906 ,896 ,891  
997 ,986 ,976 ,975 ,973 ,968 ,967 ,966 ,965