



MINISTRY OF HEALTH
The National Center of Forensic Medicine
 Affiliated to the Sackler Faculty of Medicine
 Tel Aviv University



משרד הבריאות
לחיים בריאים יותר
המרכז הלאומי לרפואה משפטית
 מסתנף לפקולטה לרפואה ע"ש סאקלר
 אוניברסיטת תל אביב

67 Ben Zvi Rd., P.O.Box 8495, Tel-Aviv 6108401

6108401 תל-אביב , ת.ד. 8495 , דרך בן-צבי 67

ISRAEL

טל: 03-5127834 TEL: פקס: 03-5127835 FAX:

ישראל

03-1589-2006	תיק ביולוגית
י"ט/תמוז/תשפ"ב 18.7.2022	תאריך:

חוות דעת מומחה

סימוכין: פקודת הראיות (נוסח חדש), תשל"א, 1971

שם המומחה:	ד"ר נורית בובליל
מקום עבודה:	המרכז הלאומי לרפואה משפטית ת"א

אני החתומה מטה נתבקשתי לחוות דעתי המקצועית בשאלה המפורטת להלן: בדיקת מוצגים. אני נותנת חוות דעתי זו במקום עדות בבית-המשפט, ואני מצהירה בזאת כי ידוע לי היטב, שלעניין הוראת החוק הפלילי בדבר עדות שקר בבית-משפט, דין חוות דעתי זו, כשהיא חתומה על-ידי, כדין עדות בשבועה שנתתי בבית משפט.

פרטי השכלה:
 B.Sc. בביולוגיה, אוניברסיטת תל-אביב
 M.Sc. בפתולוגיה, אוניברסיטת תל-אביב
 Ph.D. בפתולוגיה, אוניברסיטת תל אביב

ניסיון מקצועי:

2005-2014 – מומחית במעבדה הביולוגית, המרכז הלאומי לרפואה משפטית, ת"א.
 2015-2016 - יועצת למעבדה לזיהוי הללים בצה"ל
 2017 – מנהלת מעבדות, המרכז הלאומי לרפואה משפטית

חוות דעת (11)

יחידה	מספר תיק	סוג תיק משטרתי
תחנת גולן	176347-2012	פל"א

תוכן עניינים:

3.....	א. תאור מוצגים.....
7.....	ב. שיטת בדיקה.....
8.....	ג. תוצאות.....
9.....	ד. טבלת פרופילים – דנ"א מיטוכונדריאלי.....
12.....	ה. מסקנות.....
13.....	ה.1. הערכת שכיחות הפרופילים באוכלוסייה.....
15.....	ו. סיכום.....

א. תאור מוצגים

- בתאריך 13.9.18 התקבל במכון מד"ר רון גפני, ר' מ' ביולוגית דאז במז"פ שקית משטרית סגורה שמספרה S0007428. השקית הועברה לשמירה בארון נעול במעבדה ביולוגית עד להעברת המארז לקליטה במשרד מוצגים בתאריך 29.10.18.
- עוד התקבל דו"ח נושא כותרת "דף עבודה לתאור מוצגים" הכולל הפניה לתיק מז"פ מס' "זב 33212/06-29, מעבדת דנ"א וביולוגיה של מז"פ, תאריך פתיחה 03.09.18" ובו פירוט רשומות השערות שהועברו לבדיקה. הדו"ח כולל התייחסות לכלל השערות שהועברו למכון הן על גבי סליידים מזכוכית, הן על גבי משטח הדבקה והן במעטפות שהוחזרו למז"פ ממעבדת Mitotyping בארה"ב.
- בתיק העבודה מצויה חוות דעתה של חניטה גרנט מתאריך 6.5.2008 הכוללת הפנייה למיקום השערות שנאספו וקודדו במספרי מז"פ.

בתאריך 29.10.18 התקבל ממשרד מוצגים:

שקית משטרית סגורה שמספרה S0007428 מכילה:

מוצג 162

אוגדן סליידים מסומן "מחברת מס' 1, זב 33212/06" מכיל 20 סליידים מיקרוסקופים הנושאים דגימות שיער כ"א מסומנים "33212/06, ח.ג, 1C1 (11, 12A, B,C)"; "33212/06, ח.ג, 1C2 (6-21)".

איסוף שערות (הפנייה מחוו"ד חניטה גרנט)	סימון במקור מז"פ	כמות	תיאור	סימון במעבדה
"פג גוף עליון צד הגב"	1C1 (11)	1	סלייד זכוכית	162a
"פג גוף עליון צד הגב"	1C1(12)A; 1C1(12)B; 1C1(12)C	3	סלייד זכוכית	162b - 162d
"פג גוף עליון צד הבטן"	1C2 (6).....1C2(21)	16	סלייד זכוכית	162e - 162t

מוצג 163

אוגדן סליידים מסומן "מחברת 2, זב 33212/06" מכיל 19 סליידים מיקרוסקופים הנושאים דגימות שיער כ"א מסומנים "33212/06, ח.ג, 1C2 (22-30)"; "33212/06, ח.ג, 1C3 (29-36)":

איסוף שערות (הפנייה מחוו"ד חניטה גרנט)	סימון במקור מז"פ	כמות	תיאור	סימון במעבדה
"פג גוף עליון צד הבטן"	1C2 (27a)	3	סלייד זכוכית	163a1; 163a2; 163a3
"פג גוף עליון צד הבטן"	1C2 (22).....1C2 (26)	5	סלייד זכוכית	163b - 163f
"פג גוף עליון צד הבטן"	1C2 (28).....1C2 (30)	3	סלייד זכוכית	163g - 163i
"פג גוף תחתון צד הבטן"	1C3 (29).....1C3(36)	8	סלייד זכוכית	163j - 163q

אוגדן סליידים מסומן "מחברת 3א", זב 33212/06; סליידים שהוצאו ממחברת 3" מכיל 5 סליידים מיקרוסקופים הנושאים דגימות שיער כ"א מסומנים "33212/06 ח.ג., (25-29) 1C4".

איסוף שערות (הפנייה מחוו"ד חניטה גרנט)	סימון במקור מז"פ	כמות	תיאור	סימון במעבדה
"פגל גוף תחתון צד הגב"	1C4 (25)1C4 (29)	5	סלייד זכוכית	164a - 164e

דף משטח הדבקה מסומן "2B1-2B9; 33212/06; ח.ג., ללא שורש" מכיל 9 שערות ארוכות מודבקות לנייר מסומנות 2B1-2B9 .

איסוף שערות (הפנייה מחוו"ד חניטה גרנט)	סימון במקור מז"פ	כמות	תיאור	סימון במעבדה
כף יד שמאל	2B1.....2B9	9	משטח הדבקה	165a - 165i

שקית שקופה מסומנת "33212/06 ח.ג. 9a1" מודבקת בשוליים בסרט דביק אדום נושא לוגו "MITOTYPING TECHNOLOGIES" מסומן בין היתר: Q1, Q2 Q3 Q4 consumed; Q5; Grant; "4-3-07", בתוכה שקית משטרית מספרה E1836092 מודבקת בשוליים בסרט דביק אדום מסומן כנ"ל בתוכה שלוש מעטפות שסומנו:

מוצג 166a – מעטפה סגורה מודבקת בשוליים בסרט דביק אדום נושא לוגו "MITOTYPING TECHNOLOGIES" נושאת סימון שכולל בין היתר "ZB/29 – 33212/06; 5 questioned hairs removed from exhibit 1C3; H.G 27/12/06".

מעטפה נושאת 5 מקטעי טפט שנשלחו בשנת 2006 למעבדת MITOTYPING TECHNOLOGIES מתוכם שתי שערות נבדקו ומתוארות בדוח המעבדה האמריקאית, 3 שערות לא נבדקו, הדגימות הוחזרו למזפ ומתוארות להלן:

הערה	סימון MitoTyping	סימון מזפ	כמות	תיאור	סימון במעבדה
פלג גוף תחתון צד הבטן (הפנייה חור"ד חנייתה גרנט).		1C3 (21) HG	1	טפט דביק נושא שערה	166a1
פלג גוף תחתון צד הבטן השערה נבדקה בארה"ב והתכלתה. תוצאת הבדיקה דווחה ע"י Mitotyping (ר' 1.3.2007)	Q4	1C3 (23) HG	-	טפט דביק ללא תכולה נראית לעין	-
לא ניתן להבחין בשערה, גם לא בבדיקה מיקרוסקופית.		1C3 (24) HG	-	טפט דביק ללא תכולה נראית לעין	-
פלג גוף תחתון צד הבטן השערה נבדקה בארה"ב והתכלתה. תוצאת הבדיקה דווחה ע"י Mitotyping (ר' 1.3.2007)	Q2	1C3 (25) HG	-	טפט דביק ללא תכולה נראית לעין	-
לא ניתן להבחין בשערה, גם לא בבדיקה מיקרוסקופית.		1C3 (28) HG	-	טפט דביק ללא תכולה נראית לעין	-

מוצג 166b – מעטפה סגורה מודבקת בשוליים בסרט דביק אדום נושא לוגו
 "MITOTYPING TECHNOLOGIES" מסומן בין היתר: "ZB/29 – 33212/06;
 3 questioned hairs removed from exhibit 1C2; H.G 27/12/06"

מעטפה נושאת 3 מקטעי טפט שנשלחו בין היתר בשנת 2006 למעבדת MITOTYPING
 TECHNOLOGIES, מתוכם שתי שערות נבדקו ומתוארות בדוח המעבדה האמריקאית, שיערה אחת
 לא נבדקה, הדגימות הוחזרו למזפ ומתוארות להלן:

הערה	סימון MitoTyping	סימון מזפ	כמות	תיאור	סימון במעבדה
פלג גוף עליון צד הבטן (הפנייה חו"ד חניטה גרנט).		1C2 (5) HG	1	טפט דביק נושא שיערה	166b1
פלג גוף עליון צד הבטן השיערה נבדקה בארה"ב. תוצאת הבדיקה דווחה ע"י Mitotyping (ר' 1.3.2007).	Q1	1C2 (3) HG	-	טפט דביק נושא שיערה	-
פלג גוף עליון צד הבטן השיערה נבדקה בארה"ב והתכלתה. תוצאת הבדיקה דווחה ע"י Mitotyping (ר' 1.3.2007).	Q3	1C2 (4A) HG	-	טפט דביק ללא תכולה נראית לעין	-

מוצג 166c – מעטפה סגורה מודבקת בשוליים בסרט דביק אדום נושא לוגו
 "MITOTYPING TECHNOLOGIES" מסומן בין היתר: "ZB/29 – 33212/06;
 1 questioned hairs removed from exhibit 1C4; H.G 27/12/06".

מעטפה נושאת מקטע טפט יחיד שנשלח בין היתר בשנת 2006 למעבדת MITOTYPING
 TECHNOLOGIES, השיערה מתוארת בדוח המעבדה האמריקאית, הדגימה הוחזרה למזפ ומתוארת להלן:

הערה	סימון MitoTyping	סימון מזפ	כמות	תיאור	סימון במעבדה
פלג גוף תחתון צד גב השיערה נבדקה בארה"ב. תוצאת הבדיקה דווחה ע"י Mitotyping (ר' 1.3.2007)	Q5	1C4 (24) HG	-	טפט דביק נושא שיערה	-

סה"כ התקבלו במעבדה 61 משטחים, מתוכם 55 שערות ללא שורש.

ב. שיטת בדיקה

1. השערות הופרדו ממשטחי הנשיאה (מוצגים 162, 163, 164, 165, 166). הליך העבודה כלל ניקוי חיצוני (External cleaning) ואיכול (Digestion) של קנה השערה.
 2. הפקת הדנ"א בוצעה בערכת Automate Express Prepfiler
 3. קביעת הפרופיל הגנטי המיטוכונדריאלי המלא (16,569 בסיסים) בוצע באמצעות מערכת Precision ID DL8 בשילוב פאנל ייעודי ל- Precision ID mtDNA Whole genome במערכת משולבת מסוג Ion Chef + Ion Torrent S5 מבוססת טכנולוגיית Massive Parallel Sequencing.
 4. לצורך השוואת הטווח המלא של הפרופיל המיטוכונדריאלי בין השערות לדגימות הייחוס, בוצע ריצוף מלא למיצויי הדנ"א השמורים במעבדה שהופקו במקור מדם המנוחה תאיר ראדה (מוצג 5), ומדגימות של החשוד רומן זדורוב (מוצג 83), אולגה קרבצ'נקו (מוצג 160) ואדיר חבני (מוצג 161).
 5. **בדיקת הרצף המיטוכונדריאלי: ריצוף מלא לעומת ריצוף חלקי**
בדיקת הרצף המלא (*Full Range*) מהווה הרחבה משמעותית של טווח הנתונים הניתנים להשוואה ביחס לבדיקת הפרופיל החלקי, המבוסס על אזורי הבקרה בלבד (*Control Regions HV-I; HV-II*).
בעוד רצף הבקרה כולל כ- 1000 בסיסים בלבד, הריצוף המלא בודק 16,569 בסיסים.
הריצוף המלא ידוע ביכולתו להדגים את השונות בין דגימות הנושאות את אותו אפיון של רצף הבקרה החלקי (*Parson & Coble 2001; Bodner et al, 2015; Bodner et al 2022*).
ההצעה לבצע ריצוף מיטוכונדריאלי מלא של דגימות בעלות עניין בתיק הוצגה בשנת 2018 בחוות דעתו של ד"ר דורון בהר (עמוד 8, "אפשרות להרחבת הבירור").
לציון כי בשנת 2019 נשלחה מבחנה עם שרידי מיצוי דנ"א של שערה שרוצפה חלקית במעבדת Mitotyping Technologies (2703Q2_1C3 (25)) לבדיקה במכון הפורנזי באוסטריה בנסיון לקבוע פרופיל מיטוכונדריאלי מלא אך הנסיון כשל לאחר שלא נותר עוד חומר במבחנה.
- *Parsons, T.J.; Coble, M.D. Increasing the forensic discrimination of mitochondrial DNA testing through analysis of the entire mitochondrial DNA genome. Croat. Med. J. 2001, 42, 304–309.*
 - *Bodner, M.; Iuvaro, A.; Strobl, C.; Nagl, S.; Huber, G.; Pelotti, S.; Pettener, D.; Luiselli, D.; Parson, W. Helena, the hidden beauty: Resolving the most common West Eurasian mtDNA control region haplotype by massively parallel sequencing an Italian population sample. Forensic Sci. Int. Genet. 2015, 15, 21–26.*
 - *Bodner M, Amory C, Olivieri A, et al. Helena's Many Daughters: More Mitogenome Diversity behind the Most Common West Eurasian mtDNA Control Region Haplotype in an Extended Italian Population Sample. Int. J. Mol. Sci. 2022, 23, 725. <https://doi.org/10.3390/ijms23126725>.*

ג. תוצאות

1. סה"כ התקבלו במעבדה 61 משטחים מתוכם ב- 55 אותרו שערות ברות בדיקה.
 2. הפקת דנ"א וניסיון לקביעת פרופיל מיטוכונדריאלי מלא התבצעו ל- 55 דגימות שיער.
 3. פרופיל מיטוכונדריאלי מלא התקבל מ- 18 שערות.
 4. משאר השערות לא התקבל פרופיל גנטי בר דיווח.
- בשלב הנוכחי לא ניתן היה לחזור על הבדיקות בשל התחייבות המעבדה למסירת התוצאות בלוח זמנים מוגבל. בהנתן פרק זמן נוסף קיים סיכוי לקבלת תוצאות ריצוף מדגימות שיער נוספות.
5. השוואת הפרופילים שהתקבלו התבצעה מול דגימות הייחוס בתיק – המנוחה תאיר ראדה (מוצג 5), רומן זדורוב (מוצג 83), אולגה קראבצנקו (מוצג 160) ואדיר חבני (מוצג 161).
 6. הפרופילים הגנטיים שהתקבלו מופיעים בטבלת התוצאות בהמשך חוות הדעת.
- פרטי הבדיקות בתיק המעבדה הביולוגית, בתיקים השוטפים של פעילות המעבדה וברשומות מידע ממוחשבת. חוות הדעת תימסר ישירות לצדדים באמצעות מייל מאובטח.

ד"ר נורית בובליל

ד. טבלת פרופילים – דנ"א מיטוכונדריאלי

טבלה 1. פירוט הפרופילים שהתקבלו מ- 17 דגימות שיער ותואמים למנוחה תאיר ראדה.

שערות ללא שורש								דגימת ייחוס	טווח ריצוף
163j – 1C3 (29)	162h_1C2 (9)	162g_1C2 (8)	162f_1C2 (7)	162d_1C1 (12)c	162c_1C1 (12)b	162b_1C1 (12)a	162a_1C1 (11)	מנוחה - תאיר ראדה (מוצג 5)	1-16569
263G	263G	263G	263G	263G	263G	263G	263G	263G	
-	309C	309C	309C	309C	309C	-	309C	309C*	
315.1C	315.1C	315.1C	315.1C	315.1C	315.1C	315.1C	315.1C	315.1C	
750G	750G	750G	750G	750G	750G	750G	750G	750G	
1438G	1438G	1438G	1438G	1438G	1438G	1438G	1438G	1438G	
3010A	3010A	3010A	3010A	3010A	3010A	3010A	3010A	3010A	
4769G	4769G	4769G	4769G	4769G	4769G	4769G	4769G	4769G	
8860G	8860G	8860G	8860G	8860G	8860G	8860G	8860G	8860G	
15326G	15326G	15326G	15326G	15326G	15326G	15326G	15326G	15326G	
16519C	16519C	16519C	16519C	16519C	16519C	16519C	16519C	16519C	

שערות ללא שורש								דגימת ייחוס	טווח ריצוף
165i_2B9	165h – 2B8	165g_2B7	165f_2B6	165e_2B5	165d_2B4	164e – 1C4 (29)	164d_1C4 (28)	מנוחה - תאיר ראדה (מוצג 5)	1-16569
263G	263G	263G	263G	263G	263G	263G	263G	263G	
309C	309C	309C	-	309C	309C	-	309C	309C*	
315.1C	315.1C	315.1C	315.1C	315.1C	315.1C	315.1C	315.1C	315.1C	
750G	750G	750G	750G	750G	750G	750G	750G	750G	
1438G	1438G	1438G	1438G	1438G	1438G	1438G	1438G	1438G	
3010A	3010A	3010A	3010A	3010A	3010A	3010A	3010A	3010A	
4769G	4769G	4769G	4769G	4769G	4769G	4769G	4769G	4769G	
8860G	8860G	8860G	8860G	8860G	8860G	8860G	8860G	8860G	
15326G	15326G	15326G	15326G	15326G	15326G	15326G	15326G	15326G	
16519C	16519C	16519C	16519C	16519C	16519C	16519C	16519C	16519C	

שערות ללא שורש	דגימת ייחוס	טווח ריצוף
166b1_1C2 (5) HG	מנוחה - תאיר ראדה (מוצג 5)	1-16569
263G	263G	
-	309C*	
315.1C	315.1C	
750G	750G	
1438G	1438G	
3010A	3010A	

4769G	4769G	
8860G	8860G	
15326G	15326G	
16519C	16519C	

*הערה – עמדה 309 ממוקמת ברצף בסיסים מסוג C (C-stretche) המייצרים הטרופלזמיה (Length Heteroplasmy) והיא אינה משמשת לשלילה בקביעת התאמה בין פרופילים.

טבלה 2. פרופיל מיטוכונדריאלי מלא - רומן זדורוב (מוצג 83).

רומן זדורוב (מוצג 83)	טווח ריצוף
263G	1-16569
309+CC	
315.1C	
523del	
524del	
709A	
750G	
1438G	
3010A	
3796G	
4769G	
8860G	
15326G	
16189C	
16356C	
16362C	
16519C	

טבלה 3. פרופיל מיטוכונדריאלי מלא - אולגה קראבצנקו (מוצג 160).

אולגה קראבצנקו (מוצג 160)	טווח ריצוף
186A	1-16569
263G	
309.1C	
315.1C	
750G	
1438G	
4769G	
8860G	
11191T	
15326G	
16519C	

טבלה 3. פרופיל מיטוכונדריאלי מלא משערה 166a1 התואם לאדיר חבני (מוצג 161).

טווח ריצוף Mitotyping Technologies	שערות ללא שורש		דגימת ייחוס	טווח ריצוף
	2703Q2 IC3(25)	166a1 - 1C3 (21) HG	אדיר חבני (מוצג 161)	
(HV-II) 30-407	73G	73G	73G	1- 16569
	199C	199C	199C	
	204C	204C	204C	
	250C	250C	250C	
	263G	263G	263G	
	309.1C	309.1C	309.1C	
	315.1C	315.1C	315.1C	
טווח לא רוצף במקור (ראה דו"ח מעבדת Mitotyping Technologies)		523del	523del	
		524del	524del	
		573+CCC	573+CCCC	
		750G	750G	
		1438G	1438G	
		1719A	1719A	
		2120A	2120A	
		2706G	2706G	
		4529T	4529T	
		4769G	4769G	
		5444T	5444T	
		7028T	7028T	
		8251A	8251A	
		8860G	8860G	
		10034C	10034C	
		10238C	10238C	
		10398G	10398G	
		11719A	11719A	
		12501A	12501A	
		12705T	12705T	
	13780G	13780G		
	14484G	14484G		
	14766T	14766T		
	15043A	15043A		
	15326G	15326G		
	15924G	15924G		
(HV-I) 15998-16400	16129A	16129A	16129A	
	16223T	16223T	16223T	
	16391A	16391A	16391A	
	16519C	16519C	16519C	

ה. מסקנות

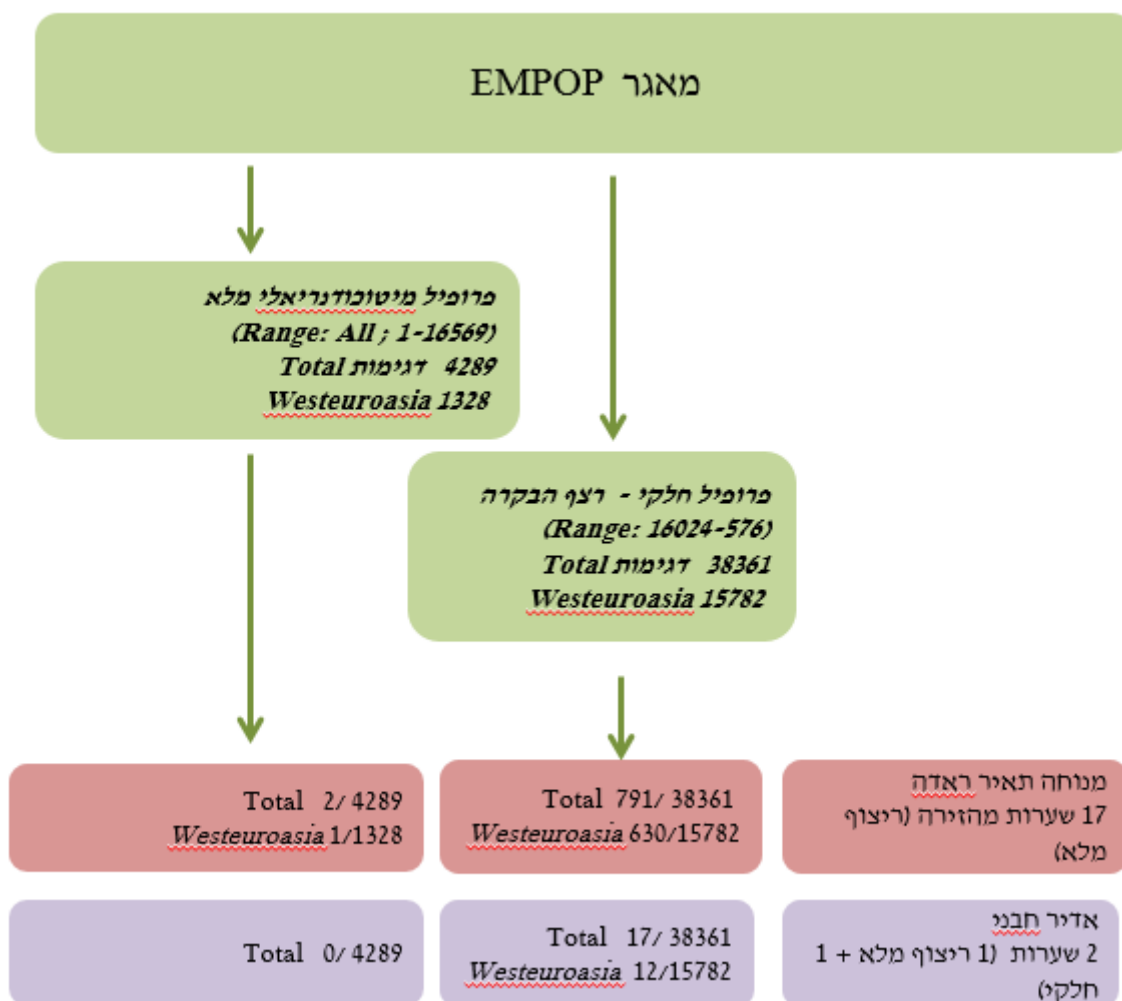
1. נבדקו 55 שערות, מתוכן התקבל פרופיל מיטוכונדריאלי מלא ב- 18 שערות, מהן נמצאה התפלגות לשני פרופילים: 17 שערות בעלות פרופיל זהה ושערה אחת בעלת פרופיל שונה.
2. פרופיל גנטי מיטוכונדריאלי זהה התקבל מ-17 השערות הבאות: 4 שערות שנאספו מ"פג גוף עליון צד גב" (162a-d), 3 שערות מ"פג גוף עליון צד בטן" (162f; 162g; 162h), שערה אחת מ"פג גוף תחתון צד בטן" (163j), 2 שערות מ"פג גוף תחתון צד גב" (164d-e), 6 שערות מ"כף יד שמאל" (165d-i) ושערה אחת מ"פג גוף עליון צד בטן" שהוחזרה מארה"ב ונבדקה כעת (5) (166b1_1C2 (HG).
3. הפרופיל המיטוכונדריאלי המלא שהתקבל מהשערות המפורטות לעיל זהה לפרופיל הייחוס של המנוחה תאיר ראדה (מוצג 5) בכל העמדות לאורך הרצף.
4. לא ניתן לשלול את המנוחה תאיר ראדה ואת קרובי משפחתה דרך הציר האימהי כמקור לדנ"א שהתקבל מ-17 דגימות השיער המפורטות לעיל.
התייחסות לחישוב שכיחות הפרופיל באוכלוסייה – ראה סעיף ה.1.
5. הפרופיל המיטוכונדריאלי המלא שנקבע לדגימת שערה מ"פג גוף תחתון צד בטן" שהוחזרה מארה"ב ונבדקה כעת (21) HG (166a1_1C3) זהה לפרופיל הייחוס המלא של אדיר חבני (מוצג 161) בכל העמדות לאורך הרצף.
6. לא ניתן לשלול את אדיר חבני ואת קרובי משפחתו דרך הציר האימהי כמקור לדנ"א שהתקבל מהשערה (21) HG (166a1_1C3).
התייחסות לחישוב שכיחות הפרופיל באוכלוסייה – ראה סעיף ה.1.
7. לציין כי הפרופיל שהתקבל משערה "HG (21) 166a1_1C3" זהה בטווח רצפי הבקרה החלקיים לפרופיל המיטוכונדריאלי של שערה " (25) 2703Q2_IC3" אשר רוצפה במעבדת Mitotyping בשנת 2007 ודווחה בחוות דעתי הקודמת.
8. לא התקבלו שערות בעלות פרופיל מיטוכונדריאלי שתואם לרומן זדורוב (מוצג 83).
9. לא התקבלו שערות בעלות פרופיל מיטוכונדריאלי שתואם לאולגה קראבצנקו (מוצג 160).
10. לא התקבלו שערות בעלות פרופיל מיטוכונדריאלי שתואם לשתי השערות "Q5" "Q4" המפורטות בדו"ח המעבדה Mitotyping Technologies (1.3.2007).

ה. הערכת שכיחות הפרופילים באוכלוסייה

11. הערכת שכיחות הפרופיל מאפשרת לשקף את הייחודיות של פרופיל נתון באוכלוסייה.
12. חיפוש במאגר המייצג את האוכלוסייה היהודית בישראל ובעולם דווח בחוות הדעת הקודמת על ידי ד"ר דורון בהר לאחר שנמצאה התאמה ברצף הבקרה החלקי של שערה "2703Q2_1C3 (25)" עם אדיר חבני. תשע דגימות ייחוס נמצאו תואמות לפרופיל החלקי - 4 נבדקים ממוצא אוזבקי, 3 ממוצא עירקי, 1 ממוצא מרוקאי ו-1 ממוצא פלשתיני (ראה חוות דעת דורון בהר, 29.10.2018).
13. חישוב שכיחות הפרופילים המלאים שהתקבלו בבדיקה הנוכחית, הן של הפרופיל התואם למנוחה והן של הפרופיל שתואם לאדיר חבני יכול להתבצע בהשוואה למאגרי המידע הקיימים הזמינים לחיפוש. יחד עם זאת, ישנן מספר מגבלות לכל אחד מהמאגרים:
14. שני המאגרים מתבססים בעיקר על פרופילים חלקיים של רצף הבקרה, רק מיעוט הדגימות מרוצפות באופן מלא.
15. חיפוש במאגר הפרופילים המיטוכונדריאליים של היהודים בישראל ובעולם:
 - a. להצגת חישוב השכיחות של הפרופיל המיטוכונדריאלי המלא התואם למנוחה ניתן לפנות לד"ר בהר.
 - b. להצגת חישוב השכיחות של הפרופיל המיטוכונדריאלי המלא התואם לאדיר חבני נדרש ריצוף מלא של תשע הדגימות שנמצאו תואמות לרצף הבקרה של שערה 2703Q2_1C3 (25) (ובהתאמה גם ל- 166a1_1C3 (21)). השוואת הריצוף המלא של השערה 166a1_1C3 (21) עם ריצופן המלא של 9 דגימות הייחוס תאפשר להעריך את מידת ייחודיות הפרופיל באוכלוסייה בהתבסס על כל אורך הרצף הגנומי המיטוכונדריאלי ולא רק על חלקו.
16. מאגר הפרופילים העולמי EMPOP (<https://empop.online/>):

המאגר מכיל פרופילים מיטוכונדריאליים מקבוצות אוכלוסייה שונות בעולם אך אינו כולל, עדיין, את נתוני האוכלוסייה היהודית בישראל. לציין כי נתוני מאגר האוכלוסייה היהודית בישראל ובעולם נשלחו לבדיקת איכות ב-EMPOP ועברו את אישורו כך שהם יצורפו למאגר עם עליית הגרסה הבאה, יחד עם זאת, מדובר כאמור בפרופילים חלקיים ברובם). אחת מקבוצות האוכלוסייה (Metapopulation) אשר מייצגת את המזרח התיכון ואליה יצורפו הנתונים של מאגר הפרופילים היהודים ("Westeuroasian"). חישובי השכיחות במאגר זה בקבוצה הכללית (Total) ובתת האוכלוסייה (Westeuroasia) מוצגים בעמוד הבא.

שכיחויות הפרופילים המיטוכונדריאליים במאגר EMPOP העולמי:



*הערה: גודל מדגם הדגימות המתייחס למאגר EMPOP נכון לכתובת חוות הדעת שכן הוא גדל בהתמדה כתוצאה מהתוספות דיווחי פרופילים ממעבדות שונות בעולם.

ו. סיכום.

1. ריצוף מיטוכונדריאלי מלא התקבל מ-18 שערות. (בהינתן זמן נוסף ייתכן ובדיקות חוזרות יאפשרו קבלת תוצאה משערות שהריצוף בהן כשל עד כה).
2. שתי שערות שנשלחו בשנת 2006 למעבדת Mitotyping Technologies הוחזרו בפועל ללא בדיקה (*166a1_1C3 (21) HG; 166b1_1C2 (5) HG*). השערות רוצפו כעת ונמצאו תואמות למנוחה תאיר ראדה ולאדיר חבני (בהתאמה).
3. 17 שערות נמצאו בעלות פרופיל זהה התואם למנוחה תאיר ראדה, לפיכך לא ניתן לשלול את המנוחה תאיר ראדה ואת בני משפחתה מהצד האימהי כתורמים לפרופיל מהשערות. שכיחות הפרופיל במאגר EMPOP העולמי מוצגת בסעיף ה-10. חישוב השכיחות במאגר היהודים בישראל ובעולם יוכל להתבצע על ידי ד"ר דורון בהר.
4. שורה אחת מ"פג גוף תחתון צד בטן" (*166a1_1C3 (21) HG*) נמצאה בעלת פרופיל מיטוכונדריאלי מלא הזהה לפרופיל של אדיר חבני, לפיכך, לא ניתן לשלול את אדיר חבני ואת בני משפחתו מהציר האימהי כתורמים לפרופיל מהשורה. שכיחות הפרופיל במאגר EMPOP העולמי מוצגת בסעיף ה-10. חישוב השכיחות במאגר היהודים בישראל ובעולם יוכל להתבצע לאחר השלמת הריצוף המלא של 9 דגימות הייחוס.

ד"ר נורית בובליל