

המדע הפורנזי לזיהוי חללי צה"ל ממלחמת העצמאות שמקום קבורתם לא נודע

המאמר מוקדש לזכרו של רס"ן שלום כהן ז"ל

תקציר

הבאת חללי מערכות ישראל לקבורה היא ערך עליון, חובה של החברה לחלל ולמשפחתו וציווי יהודי הלכתי. לפי תפישת עולם זו, ייעשה כל מאמץ לאתר את מקום נפילתו של חייל ולהביאו לקבורה נאותה, גם אם הדבר יארך שנים רבות. כיום, 96 חללים ממלחמת העצמאות מוגדרים כחללים ש"מקום קבורתם לא נודע" (מקל"ן). כל תיקי החללים האלה פתוחים לחקירה על ידי מדור תש"ח ביחידה לאיתור נעדרים (אית"ן). איתור נעדר/מקל"ן הוא משימה מורכבת הדומה להרכבת תמונת תצרף. ניתוחים של מהלכי קרב, תחקירים היסטוריים, עדויות ממקורות שונים לרבות חברים ומפקדים, מסמכים של בתי חולים, חברות קדישא וארכיונים שונים ועדויות אחרות נאספים, והאינפורמציה מוצלבת ומשוקללת עד להרכבת תמונה אחת שלמה. במאמר זה מתוארת דוגמה טובה למורכבות של זיהוי חללי עבר המוגדרים כמקל"ן ולמאמצים המתמשכים הנעשים לזיהוי חללים הקבורים כ"אלמוני". המאמר מתבסס על זיהויים של שני חללים מ"מחלקת השחר" של הפלמ"ח – גדעון בן דוד (בארי) ז"ל מקיבוץ בארי ודוד שמש ז"ל מקיבוץ בית השיטה, שנכלו במלחמת העצמאות – באמצעות מדידות אנתרופומטריות ודגימות דנ"א, לאחר שגורלם נותר לא ידוע במשך חמישים שנה. בנוסף, המאמר מדגיש את החשיבות שבפתיחה מדעית נאותה של קבר על מנת להפיק את מרב האינפורמציה המאפשרת זיהוי נכון של הקבור.

מילות מפתח: דנ"א, דנ"א מיטוכונדרי, אנתרופומטריה, מקל"ן, היחידה לאיתור נעדרים (אית"ן).

מבוא

הבאת חללי מערכות ישראל לקבורה היא ערך עליון, חובה של החברה לחלל ולמשפחתו וציווי יהודי הלכתי. לפי תפישת עולם זו, יש לעשות כל מאמץ לאתר את מקום נפילתו של חייל ולהביאו לקבורה נאותה, גם אם הדבר יארך שנים רבות. כיום, 172 חללים ממלחמות ישראל (משנת 1947 ועד כתיבת שורות אלה), 96 מהם ממלחמת העצמאות, עדיין מוגדרים כחללים ש"מקום קבורתם לא נודע" (מקל"ן). כל התיקים של החללים האלה פתוחים לחקירה. חללי מלחמת העצמאות נחקרים על ידי חוקרים ממדור תש"ח ביחידה לאיתור נעדרים (אית"ן).

איתור נעדר/מקל"ן הוא משימה מורכבת הדומה להרכבת תמונת תצרף. ניתוחים של מהלכי קרב, תחקירים היסטוריים, עדויות ממקורות שונים לרבות חברים ומפקדים, מסמכים של בתי חולים, חברות קדישא וארכיונים שונים ועדויות אחרות נאספים, והאינפורמציה מוצלבת ומשוקללת עד להרכבת תמונה אחת שלמה המאפשרת את זיהוי החלל. גורמי השלישות והרבנות הצבאית הם שאחראים לחלוט את המקרה ולהכריז על נעדר כמקל"ן ועל חלל כמקל"ן כחלל שאותר קברו (אם נקבר בעבר), או לכרות קבר עבור חלל שאותר ולא הובא לקבורה ראויה בעבר. ראוי לציין כי בתחום זה הפוסק האחרון הוא הרב הצבאי הראשי, והוא הקובע אם העדויות המוצגות מספיקות על מנת לחלוט את האירוע, לשנות את המעמד של חייל מנעדר למקל"ן, או להניח מצבה נושאת שם מזוהה על קבר של 'אלמוני'. קביעת הרב הצבאי הראשי מועברת לאישור ראש אכ"א לצורך שינוי מעמדו של החייל.

אחד האמצעים החשובים במדע הפורנזי (מדע המשפט הפלילי) המודרני לזיהוי חלל הוא

פרופ' יורם אפשטיין [2,1],

נרי אראלי [1],

חיים גיבלי [1],

ד"ר חן קוגל [3].

[1] מטכ"ל אכ"א נפגעים/ היחידה לאיתור נעדרים (אית"ן), מדור תש"ח.

[2] מכון הלר למחקר רפואי, המרכז הרפואי שיבא והפקולטה לרפואה, אוניברסיטת תל אביב.

[3] משרד הבריאות, המכון הלאומי לרפואה משפטית.

כל המחברים מצהירים כי אינם מצויים בניגוד עניינים וכי הגישו את טופס הגילוי הנאות של ICMJE.

הוגש לפרסום: 8.6.21

התקבל לפרסום: 14.9.21

מחבר מכותב:

פרופ' יורם אפשטיין

Yoram.epstein@sheba.health.gov.il

To cite this article:

Epstein Y, Erel N, Gibli H, Kugel C. Forensic medicine's role in identifying soldiers killed in action during Israel's War of Independence. J Isr Mil Med. December 2021; 18(52): 11-17.

בצהרי אותו היום הגיעו השניים לסניף הדואר המרכזי ביפו כדי להתקשר למפעיליהם ולדווח על המידע שאספו. מעברו השני של הקו שכחו המפעילים את כללי הזהירות וברכו אותם בעברית. המרכזן הערבי בדואר האזין לשיחה וקלט את התשובה בעברית, וחשדו התעורר. הוא עיכב את השניים באמתלות שונות והזעיק את כוחות 'ועדת הביטחון' של יפו. השניים נלכדו ועקבותיהם נעלמו. יותר מחמישים שנים תעבורנה עד ש'תיק המסתערים' (כפי שכונה באית"ן) ייפתח מחדש.

בדו"ח האזנה של הש"י לשיחות הערבים מאותו היום נקלט (בשעה 15:15): "שלחתי אליך שני צעירים החשודים כיהודים עירקים. תחקרו אותם ותחליטו מה לעשות איתם". בתשובה: "קיבלתי אותם כבר. קשה לקבוע אם הם יהודים. הם מדברים ערבית טובה. בעיקר אני חושד ברזה. אמרתי לו להתוודות והוא רחץ את פניו לא בצורה הנכונה. הם יישארו כאן עד שנברר את זהותם". בשעות הערב (על פי דו"ח ההאזנה של הש"י) הועברו השניים לסכנת דרוויש (כיום "גבעת התמרים" שבדרום יפו), שם נחקרו על ידי איש כנופיות מפורסם, דיב שאקר. שלושה ימים לאחר תפיסתם, ולאחר שעברו עינויים קשים, הם הוצאו להורג בקרבת הכפר תל א-ריש (סמוך למקום שבו נמצא כיום משרד הרישוי בחולון) על ידי המשמר הלאומי הערבי ביפו, שראה בהם בתום החקירה ערבים הבוגדים בעמם (בין היתר, היות והתעודות שנשארו נחתמו בטביעת אצבע על ידי מוכתאר הכפר תל א-ריש).

החקירה

בשנת 2000 החלה חקירה באית"ן בדבר גורלם של גדעון בן דוד ודוד שמש (החקירה נוהלה על ידי רס"ן חיים ג'יבלי ורס"ן שלום כהן ז"ל). כבר בתחילת החקירה נאסף, ממקורות שונים, המידע שתואר לעיל על נסיבות כניסתם של שני המסתערים ליפו ותפיסתם.

הכפר תל א-ריש נכבש ב-28 באפריל 1948 ב"מבצע חמץ", במסגרת כיבוש הכפרים הערביים הסובבים את יפו במטרה לבודדה ולגרום לנפילתה. הכפר נכבש בקרב קשה ובמחיר אבדות רבות. מקרב זה נעדרו שבעה לוחמים מחטיבת גבעתי, ביניהם עמוס דניאלי. בשנת 1949, במהלך חיפוש שערך יצחק דניאלי אחר מקום קבורתו האפשרי של בנו עמוס ז"ל, הוא איתר שני קברים באזור שטח הכפר. מר דניאלי פנה במכתב לרשויות ותיאר את מה שראה: "שני קברים ללא מצבה, המצויים בסמוך לבית קברות ערבי, אך מחוץ לשטחו". הקברים לא נפתחו ועקבותיהם היטשטשו במהלך השנים (בקץ 2007 זהו חמש מבין גופות הנעדרים. שניים מהחללים לא זוהו עד היום, ביניהם עמוס דניאלי).

בנובמבר 1977 נמסרה הודעה למשטרת חולון, לפיה בעת חפירת יסודות לבניית אולם ספורט ב"תל-גיבורים" שבחולון, שכונה הממוקמת בשטח שבו שכן הכפר תל א-ריש, נמצאו בעומק של כחצי מטר שתי גולגולות ועצמות אדם. צילומי אוויר של תל א-ריש משנת 1948 הוצגו עם המצב הנוכחי של המקום, באופן שזיהה בוודאות כי מדובר בקברים שנמצאו מחוץ לגדר בית הקברות המוסלמי שהיה בכפר. הסתבר גם

התאמה של סמנים גנטיים. השימוש בסמני דנ"א כראיה משפטית אינו חדש. השיטה פותחה בשנות ה-80 של המאה הקודמת והיא עושה שימוש בהשוואת סמנים בדנ"א שנמצא בשרידים ביולוגיים (עצמות, שערות, שיניים וכד') לסמנים שהופקו מדגימות של החלל עצמו (בדרך כלל דגימות דם, רוק או שיער או דגימות ממאגר דנ"א) או של קרובי משפחה, ובכך מאפשרת לשייך את השרידים מהחלל נשוא החקירה לדגימות הייחוס (או לשלול שיוך כזה).

זיהוי חללים באמצעות דנ"א הוא תהליך בעל מורכבות הלכתית, מדעית, אתית ומשפטית, שנדון כבר בעבר [2,1]. לכן, יש להיות זהירים ביותר בשימוש בבדיקות דנ"א. כיום, מאגר הדנ"א של חיילי צה"ל מקל על המצב כיוון שבמקרה אסון, הדגימה ממקום האסון או של החלל הלא מזוהה תשווה לדגימה הנמצאת במאגר. במקרים אחרים, דגימה שהוצאה מקבר תשווה לדגימה של קרוב משפחה. במקרה כזה, יש לוודא שמדובר בבן משפחה מתאים. כמו כן, איכות הדגימה מהקבר, בעיקר כשמדובר על חללים שנפלו לפני עשרות רבות של שנים, עשויה להיות בעלת משמעות רבה בקביעת הקשר המשפחתי.

במאמר זה מתואר זיהויים של שני חללים מ"מחלקת השחר" של הפלמ"ח – גדעון בן דוד (בארי) מקיבוץ בארי ודוד שמש מקיבוץ בית השיטה ז"ל, שנפלו במלחמת העצמאות – באמצעות מדידות אנתרופומטריות ודגימות דנ"א, לאחר חמישים שנה שבהן שלא היה ידוע גורלם. זיהויים של חללים אלה מהווה דוגמא טובה למורכבות של זיהוי חללי עבר.

האירוע

"מחלקת השחר" ("המחלקה הערבית") של הפלמ"ח הייתה מחלקת מסתערים. המחלקה הוקמה בשנת 1943 על ידי ירוחם כהן, בהוראת יגאל אלון, ופעלה עד 1950. פעילותה של המחלקה התבצעה בתיאום עם שירות הידיעות של ההגנה (הש"י) ובאישורו, תיאום שהיה לעתים הדוק ולעתים רופף, ועם האגף הערבי במחלקה המדינית של הסוכנות היהודית. בשלהי תקופת המנדט הבריטי, המסתערים השתלבו בקהילה הערבית בבגדד ובדמשק ועסקו בהברחת עולים לארץ ישראל. לקראת מלחמת העצמאות אספו חיילי היחידה מודיעין בערים ערביות ומעורבות. הם היו נשלחים בזוגות ליעד למשך יום-יומיים, נכנסים למסגדים, משתתפים בהפגנות ומעבירים מידע בחזרה.

בתחילת חודש דצמבר 1947 החלו להגיע למפקדת ההגנה שמועות על התארגנות ערבית לתקיפה וכיבוש של השכונות הדרומיות בתל אביב. נוצר צורך דחוף במידע מודיעיני מהימן לגבי השמועות הללו כדי להיערך בהתאם במידה ואמנם הייתה מתוכננת מתקפה כזו. לצורך כך נשלחה ב-20 בדצמבר 1947 חולייה של "מחלקת השחר" ליפו.

אנשי החולייה שנבחרו למשימה היו גדעון בן דוד ודוד שמש. שניהם היו ילידי בגדד ושלטו בערבית ברמת שפת אם. הם הוחדרו ליפו כשהם לבושים כערבים ונושאים תעודות זהות מזויפות (ולא מדויקות לגמרי) המאשרות כי הגיעו ליפו מעירק.

במקביל לחקירת "תיק המסתערים", נוהלה בשנת 2000 גם חקירה בנושא הנעדרים מקרב תל א-ריש. בהתאם, עלתה השאלה האם שני הקברים בבית הקברות בחיפה משויכים לחללי הקרב בתל א-ריש או שהם משויכים לשני חללי "מחלקת השחר", שהוצאו להורג ונקברו "כמוסלמים בוגדים" בכפר מכלול הממצאים הנסיבתיים – השילוב בין מקום הימצאות השלדים (מחוץ לגדר בית הקברות המוסלמי), ממצאי הדו"ח האנתרופומטרי/פתולוגי, דו"ח ההאזנה לשיחות הערבים, והפרטים הידועים על הפרשה (לא פורטו כל העדויות שהצטברו במהלך החקירה) – הצביע על קשר אפשרי בין הגופות שנמצאו באזור הקרב בתל א-ריש ונקברו בחיפה לבין פרשיית היעדרותם של המסתערים.

פתיחת קבר אלמוני

החוק במדינת ישראל בנושא פתיחת קבר לצורך זיהוי האדם הקבור הוא מורכב. החוק מתיר לפתוח קברים של חללי צה"ל רק בצו בית משפט צבאי ובהסכמת משפחות הנעדרים לשתף פעולה ולבצע בדיקת פרופיל גנטי, שיאפשר התאמה עם הממצאים מהקבר. מאחר ששני השלדים היו קבורים כ"אלמונים שלאומיותם אינה ידועה", לא היו להם בני משפחה שהיו יכולים לאשר את פתיחת הקברים. לאחר עיכובים רבים והתערבות היועץ המשפטי לממשלה, הנחה הפרקליט הצבאי הראשי האלוף מנחם פינקלשטיין למנות "שופט חוקר בנסיבות

כי המוסלמים נהגו לקבור בוגדים מחוץ לגדר בית הקברות (כאמור, בן דוד ושמשי הוצאו להורג כבוגדים וכך גם נקברו).

שרידי השלדים הועברו לבדיקה במכון הלאומי לרפואה משפטית. על פי תוצאות הבדיקה נקבע כי מדובר ב: "עצמות אנושיות השייכות לשני אנשים צעירים ממין זכר, האחד בגיל 18-22 שנה (קרוב לוודאי 19-20 שנה) ובגובה 169-173 ס"מ, השני בגיל 22-25 שנה (קרוב לוודאי 22-23 שנה) ובגובה 171-165 ס"מ. המוות אירע לפני 30-70 שנה". עוד נקבע: "על פי בדיקת הגולגולות ניתן להסביר את מותם של האנשים על פי מציאת שבר בגולגולת אחת ועל פי מציאת נזקי קליע בודד חוזר דרך הגולגולת השנייה". הרופאים המשפטיים סיכמו: "על פי מיקום השלדים, מין האנשים, גילם ואופי הנזקים אשר התגלו, יש להניח בסבירות גבוהה כי השלדים שייכים ללוחמים אשר נפלו, ואפשר כי מדובר בחללי מלחמת הקוממיות". הם המליצו: "להביא את ממצאינו לידיעת רשויות צה"ל המטפלות בנעדרים לשם המשך טיפול בזיהוי אישי של השלדים".

לפי החלטת הרבנות הצבאית הראשית, העצמות הובאו לקבורה באפריל 1979 בבית הקברות הצבאי בחיפה, בחלקת "חללים שזהותם הלאומית אינה מוכחת". על גבי אחת המצבות צוין: "חלל שזהותו הלאומית לא נקבעה", ועל גבי האחרת צוין: "חלל מאזור תל א-ריש שזהותו הלאומית לא נקבעה" (תמונה 1).

תמונה 1: שני הקברים בחלקת המסופקים בבית העלמין הצבאי בחיפה



העצמות לכל שלד בנפרד והתאמת הגולגולת לשלד המתאים.

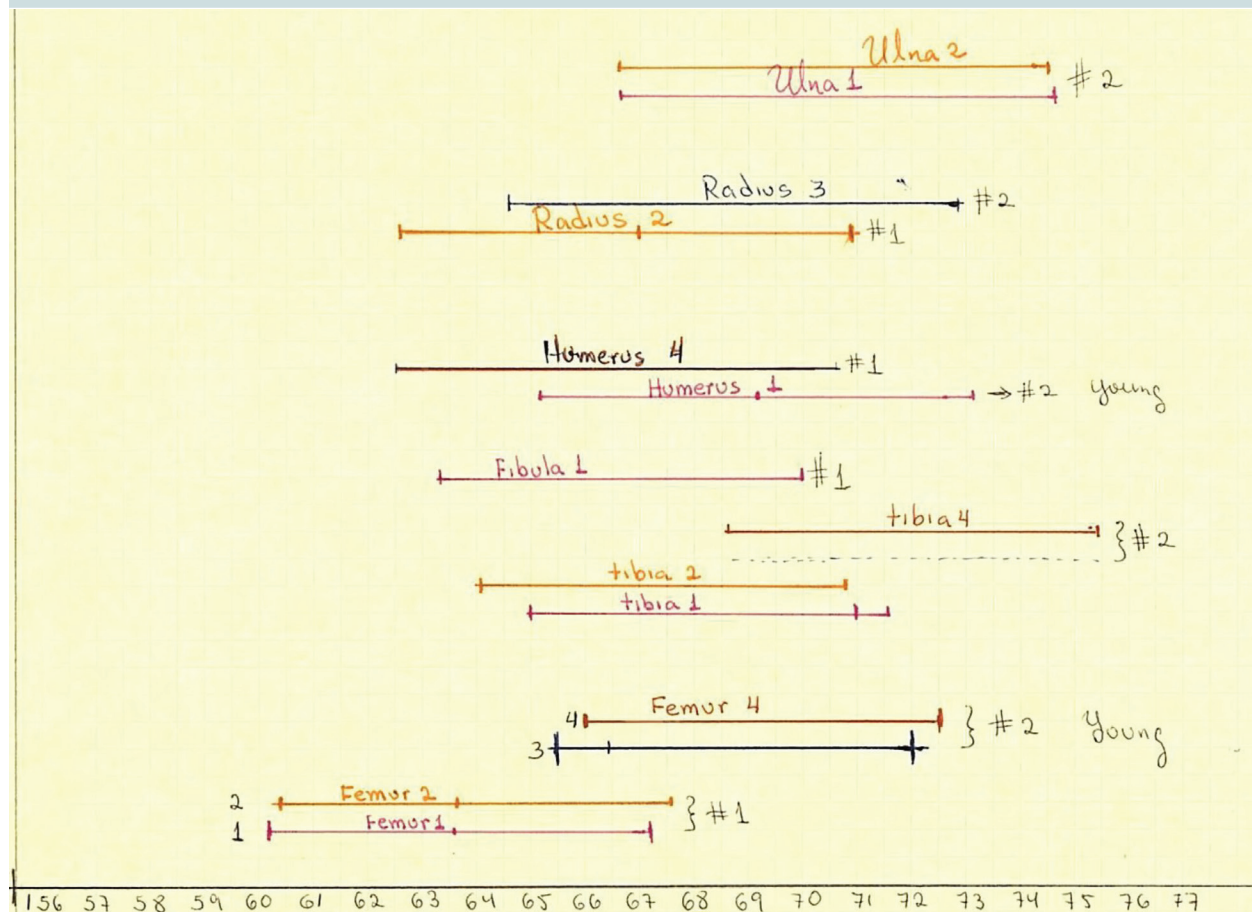
זיהוי אנתרופומטרי

הבדיקה האנתרופומטרית משנת 2003 איששה את הממצאים משנת 1997, שהובאו לעיל. מדובר בעצמות אנושיות השייכות לשני אנשים צעירים ממין זכר (שסומנו כ"חלל 1" ו"חלל 2"). "חלל 2" צעיר וגבוה יותר מ"חלל 1" (תמונה 2). בדיעבד, עלה מבירור עם קרובי משפחה כי הממצאים האנתרופולוגיים מתאימים לשני המסתערבים.

המוות", וזה מצדו הוציא צו שהורה על פתיחת הקברים ועל נטילת דגימות דנ"א והשוואתן לפרופיל הגנטי של קרובי הנעדרים.

בספטמבר 2003, שלוש שנים לאחר תחילת החקירה ולמעלה מחמישים שנה לאחר שהמסתערבים הוצאו להורג, נפתחו שני הקברים בבית העלמין בחיפה בנוכחות אנתרופולוגית משפטית. שרידי העצמות, שנמצאו כולם בקבר אחד, הועברו לבדיקה מדעית במכון לרפואה משפטית. השרידים לא נמצאו בתנוחה אנטומית, ולפיכך נדרשה בדיקה אנטומית לצורך הפרדת

תמונה 2: מדידות אנתרופומטריות של העצמות המאפשרות לקבוע את גובה האדם.



אורך עצם הירך (femur) נמצאת במתאם גבוה לגובה האדם. לכן, ניתן היה לקבוע במקרה זה את גובהם המשוער של שני החללים. אורכי שאר העצמות נמצאים במתאם עם עצם הירך ומאפשרים להרכיב את השלד המלא. הקו המקווקו בעצם השוק ב"חלל 2" מציין עצם שבורה. הסימון young ל"חלל 2" נקבע על בסיס מצב הסגירה של פלטות הגדילה (אפיפיזות), שלא היו סגורות וכך ניתן היה להסיק שהוא הצעיר מבין שני החללים (לסימונים הצבעוניים אין משמעות, הם שימשו רק ככלי עזר לאנתרופולוגית).

ככל הנראה, בשל מכות שספג שהביאו לשבר בגולגולתו. המוות אירע לפני יותר מ-20 שנים. בשלב הזה ניתן היה לשייך בוודאות גולגולת לשלד, שכן בבדיקה האנטומית גולגולת אחת הייתה של זכר שגילו הביולוגי 19-20 שנה והגולגולת השנייה של זכר שגילו כ-25 שנים. אלא שממצאים אנתרופולוגיים אלה לא היו מספקים בכדי לקבוע את הזהות האישית של השלדים הקבורים.

שתי הגולגולות נמצאו שבורות בחלקן. באחת מהן מצוי חור כניסת קליע בקוטר 0.9 ס"מ. חור יציאת קליע לא נמצא, אך על-פי כיוון כניסת הקליע ניתן היה לשער, כי הוא יצא באזור חסר עצם בצד הימני בגולגולת. עוד ניתן היה לקבוע כי סיבת המוות הייתה ככל הנראה נזקי קליע שחדר לגולגולת מהעורף. על פי מצב הגולגולת השנייה נקבע כי חלל זה מצא את מותו,

זיהוי באמצעות דנ"א מיטוכונדרי

דגימות לבדיקת פרופיל גנטי מיטוכונדרי נלקחו משני אחת מכל גולגולת ("שן 1" ו"שן 2"), וכן נלקחו דגימות דם מהאחות של כל נער ("אחות א" ו"אחות ב") ונשלחו לארה"ב למעבדה שמתמחה בבדיקות דנ"א של דגימות ישנות. הפרופיל הגנטי המיטוכונדרי משני האזורים בעלי השונות הגדולה (HVR1 ו-HVR2) רוצף. הפרופיל הגנטי שמוצה מהשיניים התאים לשני אנשים בלבד. כמו כן, נמצאה התאמה מלאה בין הדגימות שנלקחו מאחיות הנעדרים לכל אחת מדגימות הייחוס (טבלה 1). מאחר ומדובר בקבוצה סגורה הכוללת רק את שני החללים המסתערים, הזיהוי הוא ודאי והפרופיל הגנטי מהשלד הקבור לא יכול להיות משויך לאדם אחר.

טבלה 1: ריצוף הדנ"א באזורים HVR1 ו-HVR2 מדגימות שיני החללים ומדגימות דם מאחיותיהם.

דגימה	HVR1	HVR2
שן 1	16069 T	73 G
	16126 C	263 G
	16145 A	295 T
	*16222 T	315.1 C
	16261 T	
שן 2	16069 T	73 G
	16126 C	263 G
	16145 A	*271 T
	16261 T	295 T
		*309.1 C
אחות א'	16069 T	73 G
	16126 C	263 G
	16145 A	295 T
	16222 T	315.1 C
	16261 T	
אחות ב'	16069 T	73 G
	16126 C	263 G
	16145 A	271 T
	16261 T	295 T
		309.1 C
		315.1 C

מאחר והשיניים נלקחו משתי הגולגולות, ניתן היה לשייך כל גולגולת לשם חלל. ומאחר שהממצא האנתרופומטרי של הגולגולות התאים לממצא האנתרופומטרי של עצמות השלד, ניתן היה לזהות את החלל ולתת לו שם. הממצאים האלה הובילו את "השופט החוקר" למסקנה: "שרידי השלדים והגולגולות הינם שרידי עצמותיהם של דוד שמש וגדעון בן דוד ז"ל". עוד ניתן היה לקבוע כי סיבת מותו של גדעון בן דוד הייתה ככל הנראה נזקי הקליע שחדר לגולגולתו מהעורף, וכי דוד שמש מצא את מותו ככל הנראה בשל המכות שספג, שהביאו לשבר בגולגולתו. הרב הצבאי הראשי סמך ידו על הממצאים וראש אכ"א חלט את התיק.

שני מסתערי הפלמ"ח, סגן גדעון בן דוד וסגן דוד שמש, הובאו למנוחת עולמים בחלקה הצבאית של חללי תש"ח שבבית העלמין בהר הרצל, 57 שנים לאחר שנתפסו בעת ביצוע משימה. הם לא מסרו לחוקריהם את זהותם האמיתית והוצאו להורג "כמוסלמים שבגדו בעמם".

דיון

בקוד האתי של צה"ל נכלל ערך "הרעות" בין הלוחמים, שכולל גם את המחויבות להביא לקבורה חיילים שנפלו בקרב. לכך יש להוסיף ערך הלכתי של "כבוד המת" באשר הוא, לא כל שכן חייל שנפל בשדה הקרב והוא בחזקת "מת מצווה" (אין כאן המקום להרחיב בעניין ההלכתי). המקרה שתואר ממחיש את המחויבות האתית וההלכתית להביא לקבורה נאותה את חללי צה"ל שמקום קבורתם לא נודע.

הנושא של זיהוי חללים ממלחמות עבר זוכה לתהודה בשנים האחרונות משום שהטכנולוגיה כיום, המתבססת על השוואת סמנים גנטיים המופקים משרידי החלל לאלה של בני משפחה, מאפשרת את זיהויו בצורה אמינה. זאת, גם אם השרידים אינם רק של אדם אחד ולא נמצאו במנה אנטומי, כך שיש להרכיב כל שלד מחדש [4,3]. בשנת 2018, למשל, זוהו בדרך זו עשרות מחללי אניית המלחמה של הצי האמריקאי "אוקלהומה", שהוטבעה ב"פרל הרבור" בדצמבר 1941 על ידי חיל האוויר היפני [3].

בשנת 2003 היה בידי החוקרים אמצעי זיהוי גנטי שלא היה קיים בשנת 1977, שאפשר לזהות בצורה ודאית את החללים הקבורים. יש להדגיש שבדיקת דנ"א לזיהוי חללים הייתה, עד לשנים האחרונות, שנויה במחלוקת הלכתית לגבי תוקפה. כיום, בין השאר בעקבות אסון קריסת מגדלי התאומים בניו יורק, מקבלים מרבית הפוסקים שבדיקת הדנ"א דינה "כסימנים מובהקים ביותר". במקרה הנוכחי השתמשו בבדיקת

המספרים מציינים את המיקום ברצף הדנ"א שבו הבסיס בדנ"א שונה מרצף סטנדרטי. בין החללים נמצאו שלושה הבדלים ברצפים, המסומנים בכוכבית. הבדלים אלה מספיקים כדי לקבוע שמדובר בשני אנשים שונים.

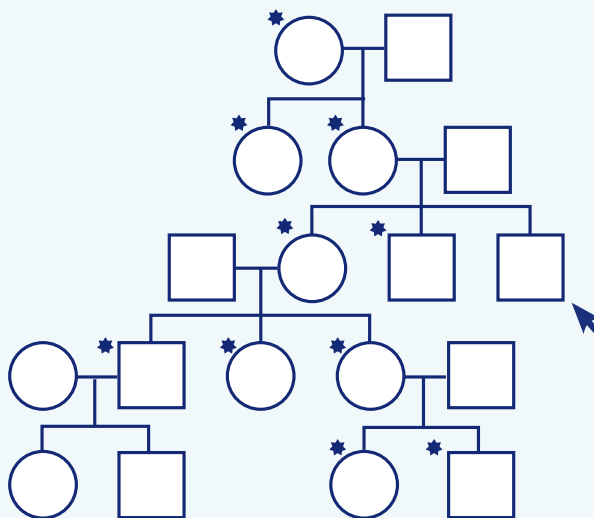
כבודו של אדם בחייו. זהו גם כבודו של אדם לאחר מותו" [6,5]. במקרה שתואר זהו שני נעדרים ממלחמת העצמאות באמצעות שיטות פורנזיות. בשנת 1977 נמצאו שני שלדים קבורים באזור הכפר תל א-ריש (כיום בתחום העיר חולון). חשוב לציין, כי אחד התנאים המרכזיים להצלחה בזיהוי חללי עבר הקבורים כ"אלמוני" הוא שפתיחת הקברים ואיסוף הממצאים ייעשו בצורה מסודרת בנוכחות אנתרופולוג פורנזי. באמצעי הבדיקה האנתרופומטרית, שהיו נהוגים באותה התקופה, זהו השלדים כשני גברים צעירים וניתן היה לקבוע את גובהם וגילם. כמו כן, ניתן היה לקבוע את סיבת המוות המשווערת. מאחר ולא ניתן היה לקבוע את זהותם הלאומית, הם נקברו בבית הקברות כאלמונים מסופקים (שיהדותם בספק). למרות שהוצבו שתי מצבות, שני השלדים נקברו בקבר אחד. לכן, כשנפתחו הקברים בשנת 2003, היה צורך לחזור על הבדיקה האנתרופומטרית ולהפריד בין שני השלדים. הלכה הנלמד הוא כפול: א. פתיחת קבר של אלמוני צריכה להתבצע לכל אורכה בנוכחות אנתרופולוג פורנזי, שיוכל לתעד את פתיחת הקבר במלואה ואת ממצאיה, לרבות צילומים מתאימים. ב. במקרה של קבורה חוזרת, יש להטמין כל שלד בקבר מסודר בנפרד.

דנ"א מיטוכונדרי, שלה מספר יתרונות (ראו מסגרת) ושהייתה בדיקה מקובלת באותה העת. כיום עומדים בידי החוקר אמצעים נוספים לבדיקת הזהות/השוונות הגנטית, שאין זה המקום לדון בהם.

הוצאת חלק משרידי אדם קבור לצורך זיהוי היא פרקטיקה שיש בה, בהיבט ההלכתי, משום הטלת מום במת ופגיעה בכבודו. יחד עם זאת, כאשר הדגימה המוצאת מהקבר היא קטנה – הפסיקה ההלכתית מאפשרת זאת, משום שהתועלת למת בכך שהוא מזוהה גדולה מניוולו [2]. הוצאת שן לצורך הזיהוי הגנטי עומדת בתנאי ההלכתי של דגימה קטנה.

במדינת ישראל, פתיחת קבר של "אלמוני" לצורך זיהוי הנקבר היא, כאמור, בעלת מורכבות משפטית והלכתית. משניתן האישור לפתיחת הקבר, יש לעשות זאת תוך הקפדה על כבוד המת ובצורה מקצועית ומדעית על מנת להגיע לזיהוי ודאי של הנקבר. לית מאן דפליג שזיהוי חלל צה"ל שהוא מקל"ן הוא בעל משמעות ערכית לחיילי צה"ל בכלל ולמשפחתו בפרט. גם בהיבט המשפטי, זיהוי וקבורה של חלל צה"ל שהוא מקל"ן נכנס בגדר חוק היסוד "כבוד האדם וחירותו", כפי שניסחו זאת הנשיא שמגר ואחריו גם השופט מלצר: "כבוד האדם אינו רק

מפרידים בין הנבדקים; השני, מאחר שהתאים האאוקריוטים מכילים מאות ואלפי עותקים של דנ"א מיטוכונדריאלי (לעומת שני עותקים בלבד של דנ"א כרומוזומלי בגרעין), קיים סיכוי גדול יותר לקבלת דגימה המתאימה לצורכי זיהוי; השלישי, מוטציות בדנ"א המיטוכונדריאלי מתרחשות לעיתים רחוקות, ולכן סביר להניח שהדנ"א של אדם מסוים זהה לזה של אימהותיו עד 12 דורות לאחור ויהיה זהה בין אחים ואחיות המשויכים לאם אחת.



★ בני המשפחה המאפשרים זיהוי החלל (המסומן בחץ) באמצעות דנ"א מיטוכונדרי.

דנ"א מיטוכונדריאלי לזיהוי קרבת משפחה

הגנום המיטוכונדרי הוא חלק קטן מתוך כלל הגנום הקיים בתא אאוקריוטי, שמרביתו מצוי בגרעין. לדנ"א המיטוכונדרי באדם מספר מאפיינים: (א) הוא מעגלי, (ב) הוא חסר אינטרונים (רצף נוקלאוטידים בדנ"א המהווה חלק מגן ואשר אינו מקודד לחלבון), (ג) אורכו 16,569 בסיסים המקדדים ל-37 גנים, (ד) כ-7% מהגנום המיטוכונדרי כולל שני אזורים ברצף הדנ"א שאינם מקודדים לגנים, המאופיינים בשונות גנטית רבה ומכונים "אזור הבקרה" (Control Regions) או (Hypervariable Region (HVR). אזורים אלה, השונים בין אנשים ממשפחות שונות אך דומים באותה המשפחה, הם האתרים המועדפים לבדיקת הקרבה המשפחתית. מספר עותקי הדנ"א המיטוכונדריאלי בתא הוא גדול (-10,000 עד 1,000 עותקים), לעומת שני עותקים בלבד המצויים בדנ"א הכרומוזומלי הגרעיני.

מקור הדנ"א המיטוכונדריאלי בתאי הגוף הוא מתא הביצית. כלומר, הגנום המיטוכונדריאלי עובר בתורשה אך ורק מן האם לצאצאים (הורשה אימהית) ואינו עובר תהליכי שיחלוף (recombination). המיטוכונדריה בתא משתכפלות באופן עצמאי הנפרד מן הגרעין, ויוצרות אוכלוסייה תוך-תאית ספציפית. לכן, רצף הדנ"א המיטוכונדריאלי ידמה לזה של האם בלבד.

היתרון בשימוש בדנ"א מיטוכונדריאלי לצרכי זיהוי הוא בשלושה מישורים: האחד, אופן ההורשה של הדנ"א המיטוכונדרי מאפשר לערוך השוואה בין דגימות שונות תוך התבססות על שושלת אימהית גם אם מספר רב של דורות

REFERENCES

ביבליוגרפיה

- [1]. אפשטיין י', אראלי נ', פרוינד מ' ואח'. דנ"א מדגימות ישנות ואיתור חיילים נעדרים: היבטים מדעיים, אתיים, תיאולוגיים ומשפטיים. רפואה ומשפט 2008; כרך 132-122:39.
- [2]. רוז'ה י', פתיחת קברים והפקת ד.נ.א. לצורך זיהוי. אסיא 2018; כרך 123-117:29.
- [3]. Brown C. The USS Oklahoma Identification Project. Foren Anthropol 2019; 2(2):102-112.
- [4]. Marshall C, Taylor R, Sturk-Andreaggi K et al. Mitochondrial DNA haplogrouping to assist with the identification of unknown service members from the World War II Battle of Tarawa. Forensic Sci Int Genet 2020; 47:102291.
- [5]. שמגר מ', אלון מ', ברק א'. חברה קדישא "קהילת ירושלים" נגד קסטנבאום. 1992; ע"א 294/91.
- [6]. מלצר ח', זילברטל צ', סולברג נ'. פלוני נגד היועץ המשפטי לממשלה. 2016; בג"ץ 9041/15.
- הערה: לא ניתן לפרט את מספרי התיקים במכון הלאומי לרפואה משפטית ואת המסמכים הרפואיים והמשפטיים שמהם מובאים הציטוטים במאמר מפאת צנעת הפרט וחיסיון משפטי.