# מדוע אין להסתפק בבדיקת סמים לשם הרשעה?

**מרדכי הלפרט*** **ובועז סנג'רו****

**תקציר**

מאמר זה דן בהלכת **לוברטובסקי** השרירה וקיימת עד היום, אשר בה נקבע כי די בבדיקה מעבדתית לגילוי סמים בשתן, כדי להוכיח את היסוד העובדתי בעבירה של שימוש בסם מסוכן. אנו משתמשים בניתוח בייסיאני, כדוגמת זה הנהוג באבחון הרפואי, כדי להראות כי גם אם דיוק הבדיקה גבוה מאוד כמו זה המתואר בבג"ץ **לוברטובסקי**, הרי שכאשר היא נערכת בקרב אוכלוסיות בהן שכיחות השימוש בסמים נמוכה, יש סכנה כי **רוב** תוצאות הבדיקה החיוביות, תהיינה כוזבות (false positive). אנו מתייחסים גם למשמעויות המשפטיות של התוצאות ההסתברותיות העולות מנוסחת Bayes, וטוענים כי הסתמכות על הסתברות אפריורית לשימוש בסם של נאשם מסוים, הנלמדת משכיחות צריכת הסמים באוכלוסייה אליה הנאשם משתייך, איננה ראויה במשפט הפלילי. מכאן מסקנתנו שאין להשתמש בבדיקת סמים כראיה יחידה, אלא יש לדרוש ראיות קבילות נוספות כי הנאשם אכן השתמש בסמים. בנוסף, אנו סוקרים את הספרות ואת הפסיקה האמריקנית על מקורות השגיאה המגוונים בבדיקת סמים, ומראים כי בבדיקות אלה אכן קורות שגיאות חיוביות. על כן, ההתייחסות לתוצאה של בדיקת סמים כממצא מוחלט, עלולה להוביל להרשעות שווא רבות, במיוחד במקרים בהם ההרשעה מבוססת על בדיקת הסמים לבדה.

* ד"ר מרדכי הלפרט, .Ph.D, פיסיקאי העוסק במחקר ופיתוח בתעשייה.

** ד"ר בועז סנג'רו, Ph.D, ראש החטיבה למשפט פלילי וקרימינולוגיה במכללה האקדמית למשפטים (רמת-גן).

תודתנו נתונה לד"ר רינת קיטאי על הערותיה לטיוטת המאמר.

**מילות מפתח:** בדיקת סמים, GC/MS, הלכת לוברטובסקי, אבחון רפואי, נוסחת Bayes, תוצאה חיובית כוזבת, ראיה יחידה, שגיאת התובע, עיוות דין, הרשעת חפים מפשע

## א. מבוא

בהלכת **לוברטובסקי** נקבע, כי בדיקה מעבדתית לגילוי סמים בשתן, המבוססת על שילוב השיטה הרדיואימונולוגית (RIA) ושיטת הכרומטוגרפיה הנוזלית בלחץ גבוה, שהיא בעלת דיוק של 99.8%-100%, היא ראיה שדי בה כדי להוכיח את היסוד העובדתי של העבירה, דהיינו שכל אחד מן העותרים באותה עתירה, צרך חשיש אשר חדר לגופו.[1] בנוסף נקבע כי "בבהיעדר אינדיקציה לסתור בחומר הראיות, מותר להסיק, על פי ניסיון החיים הכללי והשכל הישר, כי חומר זה חדר לגופו בידיעתו של אותו אדם, אלא אם הוא הוכיח אחרת או הצביע על נסיבות העלולות לעורר ספק סביר לטובתו".[2] כך, על בסיס חזקה עובדתית, מוכיחים, או ליתר דיוק, מניחים את התקיימותו של היסוד הנפשי הנדרש בעבירה – את המחשבה הפלילית, דהיינו מודעות לרכיבי היסוד העובדתי. הלכה זו שרירה וקיימת עד היום, ובתי משפט – בעיקר בתי-דין צבאיים – מסתמכים עליה כדי להרשיע נאשמים אשר תוצאת בדיקת הסמים שנערכה להם הייתה חיובית.[3]

מאמר זה בא להראות כי הסתמכות על הדיוק הגבוה לכאורה של הבדיקה עלולה להטעות, באותם מקרים בהם הבדיקה היא הראיה היחידה המשמשת להוכחת היסוד העובדתי של עבירת השימוש בסם מסוכן. זאת, בדומה לאבחון רפואי אשר בו ידוע, כי גם בדיקה בעלת דיוק גבוה מאוד, עלולה להביא לאחוז גבוה באופן מפתיע של תוצאות חיוביות-כוזבות (false positive) כאשר היא משמשת לאבחון מחלה נדירה בקרב אנשים מקבוצת

[1] בג"ץ 27/86 **לוברטובסקי נ' בית הדין הצבאי לערעורים**, פ"ד מ(3) 757, 759-758.

[2] שם, בעמ' 759.

[3] ראו, למשל, ע/131/03 **רב"ט אנגל נ' התובע הצבאי הראשי** (18.10.04). www1.idf.il/SIP_STORAGE/DOVER/files/6/39356.doc

סיכון נמוך.[4] לדוגמא, ערך החיזוי החיובי[5] של סידרת בדיקות לגילוי נשאות נגיף ה-HIV (איידס)[6] - שאמינותן המצטברת היא תוצאה חיובית-כוזבת אחת בלבד על כל 10,000 נבדקים - היא 50% בלבד, כאשר היא משמשת לבדיקת אנשים מקבוצת סיכון נמוך.[7] משמעות נתון זה היא כי מבין כל שני נבדקים מקבוצת סיכון נמוך לנשאות איידס, שתוצאות כל שלוש הבדיקות הנערכות להם חיוביות, רק אחד הוא נשא אמיתי, ואילו ביחס לשני קרתה שגיאה בבדיקה. זאת, למרות האמינות הכללית הממוצעת הגבוהה של הבדיקה – שגיאה חיובית אחת בלבד לכל עשרת אלפים נבדקים.

מטבע הדברים, לעקרונות האבחון הרפואי משמעות רבה גם בעולם המשפט, בהדגמת הבעייתיות שבהסתמכות על תוצאת בדיקת סמים כראיה יחידה המספיקה להרשעה. גם השימוש במודל הרפואי לצרכי הרשעה במשפט פלילי עלול להתגלות כבעייתי. כפתרון, מוצע במאמר זה לדרוש ראיות קונקרטיות קבילות נוספות לבדיקת הסמים, המראות כי הנאשם אכן צרך את הסם.

**ב. מדוע אין להסתפק בבדיקת סמים לשם הרשעה? – ההיבט ההסתברותי**

אמינות בדיקת סמים, והדרך הנכונה להעריך את תוצאתה החיובית, הועלו בתביעות נזיקין אזרחיות בארצות-הברית בהקשר של שימוש לא נכון בתוצאות של בדיקות סמים ואלכוהול במקומות עבודה.[8] הבעייתיות הוסברה כדלקמן:

> **"The Bayes′ Theorem problem is that if a test gives false positives 1% of the time, and the tested population has genuinely "dirty" urine in one case out of ten, then out of a thousand tests, 100 of the "positive" reports will be true and ten false; but if the tested population has genuinely "dirty" urine in only one case out of a thousand, then the very same test performed with the very same care will yield ten false positives for every true positive".**[9]

בית המשפט האמריקני מסביר את ההיגיון שבשימוש בתיאורמה של Bayes, למרות שאין הוא משתמש בנוסחה ישירות. בית המשפט מראה כי אמינות תוצאת

[4] תוצאה חיובית של בדיקה היא ראיה כי הנבדק נושא את המחלה. תוצאה חיובית-כוזבת (false positive) פירושה כי למרות שבדיקה מראה כי הנבדק חולה, הרי הוא בריא.
קבוצות סיכון של מחלה הן קבוצות המסווגות אנשים בעלי מאפיינים משותפים, המנבאים ללא הבדיקה, את הסיכון של האנשים בקבוצה ללקות במחלה מסוימת. כך למשל, אנשים המקיימים יחסי מין לא בטוחים, מזריקים סמים או מקבלים עירויי דם, נמצאים בקבוצות סיכון גבוהות להידבק בנגיף ה-HIV (איידס).
ראו: Klemens B. Meyer & Stephen G. Pauker, Screening for HIV: Can We Afford the False Positive Rate?, 317 New Eng. J. Med. 238, 239-240 (1987).

[5] Positive Predictive Value (PPV) ראו:
Douglas G. Altman & J. Martin Bland, Diagnostic Tests 2: Predictive Value*s*, 309 Brit. Med. J. 102 (1994).

[6] סידרת הבדיקות כוללת: בדיקת ELISA, בדיקת ELISA חוזרת ובדיקה שלישית לאימות – בדיקת Western Blot. אם תוצאות כל שלוש הבדיקות הללו חיוביות, הנבדק מוכרז כ"HIV positive". ראו:
GERD GIGERENZER, ULRICH HOFFRAGE & AXEL EBERT, AIDS COUNSELLING FOR LOW-RISK CLIENTS, 10 AIDS CARE 197, 199 (1998).
(להלן: GIGERENZER AT ALL).

[7] זאת, בהינתן כי שכיחות נשאות האיידס בקבוצת אנשים בסיכון נמוך בגרמניה, היא נשא אחד לכל עשרת אלפים אנשים השייכים לקבוצת הסיכון הנמוך. ראו Gigerenzer et al., לעיל ה"ש 6, בעמ' 200.
ההסבר לתוצאה מפתיעה זו הוא כדלקמן: נניח שבודקים עשרת אלפים אנשים מקבוצת סיכון נמוך בה שכיחות הנשאות היא אחד לכל עשרת אלפים אנשים. לצורך הדוגמא נניח כי התוצאה השלילית-הכוזבת (כאשר הבדיקה מראה כי הנבדק בריא ובפועל הוא חולה) היא אפס. תוצאה חיובית אחת תתקבל מהנשא האמיתי, מאחר ובקרב עשרת אלפים אנשים מאותה קבוצת סיכון נצפה בממוצע לנשא אחד. תוצאה חיובית שנייה תתקבל מטעות של הבדיקה (הרי הבדיקה טועה בממוצע במקרה אחד על כל עשרת אלפים בדיקות). מכאן, כי מכל שתי תוצאות חיוביות תוצאה אחת היא כוזבת (false positive).
מחקרים רבים מראים, כי רבים, לרבות רופאים ויועצים, טועים לחשוב כי אם אומדן השגיאה של הבדיקה נמוך, אז גם הסיכוי שהבדיקה טועה הוא נמוך בכל מקרה ומקרה, ללא תלות בשכיחות המחלה בקבוצת הסיכון של הנבדק. ראו Gigerenzer at all, לעיל ה"ש 6, בעמ' 207. ראו גם:
Amos Tversky & Daniel Kahneman, *Evidential Impact of Base Rates*, *in* **Judgment Under Uncertainty: Heuristics and Biases** 153, 154 (Daniel Kahneman, Paul Slovic & Amos Tversky eds., 1982).

[8] ISHIKAWA V. DELTA AIRLINES, INC., AND LABONE, 350 F.3D 915 (9TH CIR. 2003). www.ca9.uscourts.gov/ca9/newopinions.nsf/7E1E60662507174D88256D9E007B8A10/$file/0135863.pdf?openelement

ראו גם:
GONZALEZ V. METROPOLITAN TRANSPORTATION AUTHORITY, 174 F.3D 1016 (9TH CIR. 1999)
www.ca9.uscourts.gov/ca9/newopinions.nsf/04485f8dcbd4e1ea882569520074e698/154c298db2312c7188256e5a00718652?OpenDocument

[9] Ishikawa v. Delta Airlines, Inc., and LabOne, לעיל ה"ש 8. המושגים הבייסיאנים יפורטו ויובהרו בהמשך.

הבדיקה תלויה בשכיחות השימוש בסמים או באלכוהול בקבוצה הנבדקת. בדוגמא, בה רק אדם אחד מאלף אינו "נקי", כי אם צרך סמים או אלכוהול, הרי למרות שאמינות הבדיקה באופן כללי עומדת על ממוצע של 1% בלבד של תוצאה חיובית-כוזבת (false positive), תתקבלנה עשר תוצאות חיוביות מוטעות לכל תוצאה חיובית אמיתית. תוצאה זו רחוקה מלהספיק אפילו להוכחה על פי מאזן הסתברויות (51%).[10] מנגד, אם תופעת השימוש בסמים או באלכוהול נפוצה בקבוצה הנבדקת, סמוך למועד הבדיקה, עד כדי אדם אחד מעשרה, הרי לכל עשר תוצאות חיוביות נכונות יש רק תוצאה חיובית מוטעית אחת.[11]

קיימת מחשבה מוטעית, כי בהינתן שהשגיאה הכללית הממוצעת בבדיקת סמים היא נמוכה (בבג"ץ **לוברטובסקי** דובר על 0.2% בלבד), ההסתמכות על בדיקה יחידה זאת תוליך לטעויות נדירות בלבד (רק ב-0.2% מהמקרים). מחשבה זאת היא כשל לוגי המכונה בשם "כשל החלפת ההתניות", או בהקשר המשפטי – "שגיאת התובע".[12] כשל לוגי זה מוכר בפסיקה בהקשרים מסוימים.[13] מהות הכשל היא כי הסתברות האשמה או החפות, בהינתן תוצאה חיובית בבדיקה, אשר במקרים רבים היא הרלוונטית בהקשר המשפטי, מוחלפת בהסתברות לקבל תוצאה חיובית בבדיקה, בהינתן האשמה או החפות - שאלה המניחה את המבוקש.[14]

ניתן להיווכח בבעייתיות שבהסתמכות על תוצאות בדיקת סמים לבדה, גם תוך שימוש בנוסחת Bayes להערכת ראיות.[15] נוסחת Bayes, העוסקת בהסתברויות מותנות, ואשר רשומה בצורה של יחסים, ניתנת בצורה הבאה:[16]

**(1)** posterior odds = likelihood ratio X prior odds

נוסחה זו עניינה בשתי השערות ובאירוע נתון. השערה אחת היא כי הנאשם אכן צרך את הסם (נסמן אותה ב-$H$). השערה שנייה היא כי הנאשם לא צרך את הסם (נסמן אותה ב-$H1$). האירוע הנתון הוא תוצאה חיובית של בדיקת הסמים (נסמן אותו ב-$D$).

יחס הנראות (likelihood ratio) המופיע ראשון באגף ימין של משוואה (1), הוא היחס בין ההסתברות לקבלת תוצאה חיובית בבדיקה בהינתן ההשערה כי האדם צרך את הסם, לבין ההסתברות לקבלת תוצאה חיובית בבדיקה בהינתן ההשערה כי האדם לא צרך את הסם[17] –

$$\text{likelihood ratio} = \frac{P(D \mid H)}{P(D \mid H1)}$$

יחס הנראות הוא הנתון המתקבל מבדיקת הסמים בהתאם לדיוק שלה. בדוגמת בג"ץ **לוברטובסקי**, מידת הדיוק של הבדיקה היא לפחות 99.8 אחוזים, כלומר הסתברות נמוכה מ-0.2% לקבלת תוצאה חיובית בהינתן כי הנאשם לא צרך את הסם. לפיכך, אנו יכולים להציב 0.002 במכנה של יחס הנראות. כמו כן, בהנחה כי ההסתברות לשגיאה שלילית היא אפס, היינו, מניחים כי עבור נאשם שצרך את הסם, תוצאת הבדיקה תמיד

---

[10] בנתונים אלה, בהם רק תוצאה אחת מכל אחת עשרה חיוביות, היא תוצאת אמת, ההסתברות שהנבדק אכן השתמש בסמים היא 9% (1/11) בלבד ואילו ההסתברות שהתרחשה שגיאה בבדיקה היא 91% (10/11).

[11] כפי שנראה בהמשך, אפילו במצב אחרון זה לא מוכחת האשמה מעבר לספק סביר. לדיון בגישה הבייסיאנית לבדיקות סמים, הכולל נתונים סטטיסטיים על בדיקות מומחיות למעבדות ודיוקן, ראו:

Darold T. Barnum & Jhon M. Gleason, The Credibility of Drug Tests: A Multi-Stage Bayesian Analysis, 47 Industrial & Labor Relations Review, 610 (1994).

[12] WILLIAM C. THOMPSON & EDWARD L. SCHUMANN, Interpretation of Statistical Evidence in Criminal Trials: The Prosecutor's Fallacy and the Defense Attorney's Fallacy, 11 LAW & HUM. BEHAV. 167 (1987).

[13] בעניין בדיקת אבהות במשפטים פליליים. ראו פסק הדין האמריקני הידוע State v. Spann, 617 A.2d 247, 258 (N.J. 1993).

[14] שם, בעמ' 252:

"...**the trier of fact cannot convict a defendant of a crime through a formula that assumes the defendant committed the crime**."

[15] על נוסחת Bayes בהקשרים משפטיים ראו: מרדכי הלפרט ומשה פרדס "האומנם ניתן להרשיע על בסיס ראיה מדעית יחידה? המקרה של ראיות טביעת האצבע ו-DNA", **עיוני משפט** ל 399 (2007);

Boaz Sangero and Mordechai Halpert, "Why a Conviction Should not be Based on a Single Piece of Evidence: A Proposal for Reform in Evidence Law", forthcoming, Jurimetrics J.

וראו גם: רון שפירא, "המודל ההסתברותי של דיני הראיות - חלק א - ביקורות מסורתיות", **עיוני משפט** יט 205 (1994); רון שפירא, "המודל ההסתברותי של דיני הראיות - חלק ב - הלוגיקה ההכרתית", **עיוני משפט** כ 141 (1996); רון שפירא, "שימוש בטכניקות הסתברותיות לזיהוי אנשים על סמך ראיות נסיבתיות", **פלילים** ב 113 (1991); Barnum & Gleason, לעיל ה"ש 11.

[16] A. P. Dawid, *Bayes's Theorem and Weighing Evidence by Juries*, 113 Proc. Brit. Acad. 71, 72-75 (2002). ראו גם:

Colin Aitken & Franco Taroni, Statistics and the Evaluation of Evidence for Forensic Scientists (Statistics in Practice) 95 (2d ed. 2004)

[17] משמעות הסימון P(A|B) היא ההסתברות (probability) של מאורע A בהינתן מאורע B.

תהיה חיובית,[18] הרי שההסתברות לקבלת תוצאה חיובית בבדיקה בהינתן כי הנאשם צרך את הסם (המוּנֶה בנוסחה לעיל) הינה 1. מכאן כי יחס הנראות (אשר אותו נסמן בקיצור *lr*) הוא:

$$(2)\quad lr = \frac{1}{0.002} = 500$$

בנוסף, עלינו לחשב את יחס ההסתברות האַפריוֹרית (prior odds). ערך זה מבטא את היחס בין ההסתברות שהנאשם צרך סמים לבין ההסתברות שהנאשם לא צרך סמים, ללא תוצאות הבדיקה אלא בהתבסס על ראיות אחרות שבידינו:

$$(3)\quad \text{prior odds} = \frac{P(H)}{P(H1)}$$

בדוגמה השנייה של בית המשפט האמריקני לעיל, תואר מצב בו רק אדם אחד מאלף שנבדקו אכן צרך את הסם. להדגמת הבעייתיות בהסתמכות על בדיקת סמים, נשתמש בנתון זה כדי להניח כי ההסתברות – ללא הבאה בחשבון של תוצאת הבדיקה כי האדם צרך את הסם – היא 1/1000. זה הנתון שנציב במוּנֶה של יחס ההסתברות האפריורית. המכנה של יחס ההסתברות האפריורית הוא ההסתברות – שוב מבלי להתחשב בתוצאת הבדיקה – שהאדם לא צרך את הסם. המכנה אמור להשלים את הערך המופיע במונה לכדי 1.[19] לכן, יחס ההסתברות האפריורית (המסומן בקיצור *po*) הוא:

$$(4)\quad po = \frac{0.001}{1- 0.001} \approx 0.001$$

המכפלה של יחס הנראות בהסתברות האפריורית מאפשרת לחשב את מבוקשנו – יחס ההסתברות האפוסטריורית. יחס ההסתברות האפוסטריוריות מבטא את היחס בין ההסתברות כי הנאשם צרך את הסם, לבין ההסתברות שהנאשם לא צרך את הסם, שתיהן בהינתן תוצאת בדיקה חיובית:

$$(5)\quad \text{posterior odds} = \frac{P(D \mid H)}{P(D \mid H1)}$$

לפי הדוגמה שהצגנו נקבל כי:

$$(6)\quad \text{posterior odds} = \text{likelihood ratio X prior odds}$$
$$\approx 500 \text{ X } 0.001 = 0.5$$

לפיכך, יחס ההסתברות האפוסטריורית שווה ל-0.5. על פי הגדרת יחס ההסתברות האפוסטריורית, ההסתברויות במונה ובמכנה הינן הסתברויות של מאורעות משלימים. על כן ניתן לתרגם את התוצאה ל-(2/3) / (1/3).[20] מכאן, שמתוך שלוש תוצאות חיוביות המתקבלות בסביבה "נקייה" יחסית, בה רק אדם אחד מאלף משתמש בסמים, רק אחת מהן היא תוצאת אמת, בעוד שהשתיים האחרות הן תוצאות כוזבות, העלולות להוליך להרשעתו של חף-מפשע – ועל כך בסעיף הבא.

### ג. מדוע אין להסתפק בבדיקת סמים לשם הרשעה? – ההיבט המשפטי

בפרק הקודם הראינו את הבעייתיות של מהימנות בדיקת סמים, כאשר היא מתבצעת בסביבה "נקייה", בה שכיחות השימוש בסם נמוכה. שכיחות השימוש הנמוכה בסם באה לידי ביטוי ביחס ההסתברות האפריורית הנמוך, אשר מקטין מאוד גם את יחס ההסתברות האפוסטריורית. אם עושים שימוש בנוסחת Bayes, או בהיגיון שמאחוריה, במשפט הפלילי, יש לקבוע, **ובראיות קבילות בלבד**, את יחס ההסתברות האפריורית, כמו את יחס הנראות, ובעקבות שניהם – את יחס ההסתברות

[18] בהנחה אחרת, שלפיה קיימת אפשרות של "תוצאה שלילית-כוזבת", תהיה ההסתמכות על תוצאת הבדיקה מטעה עוד יותר. וראו ה"ש 42 להלן.

[19] ההסתברות שהנבדק נשא וההסתברות שהנבדק איננו נשא, שתיהן במנותק מתוצאות הבדיקה, משלימות זו את זו וסכומן שווה לאחד.

[20] בניסוח אלגברי המעבר מיחס הסתברות אפוסטריורית, להסתברויות אפוסטריוריות רגילות נתון בנוסחאות הבאות:

$$P(\text{Innocence} \mid \text{Positive Test}) = \frac{1}{1 + \text{posterior odds}} = \frac{1}{1 + 0.5} = 2/3$$

$$P(\text{Guilt} \mid \text{Positive Test}) = \frac{\text{posterior odds}}{1 + \text{posterior odds}} = \frac{0.5}{1 + 0.5} = 1/3$$

ראו גם Dawid, לעיל ה"ש 16, בעמ' 74.

האפוסטריורית. כאשר יש ראיות קבילות – לבד מתוצאת הבדיקה המדעית – המצביעות על אשמת החשוד בעבירה, יגדלו הן יחס ההסתברות האפריורית והן בעקבותיו גם יחס ההסתברות האפוסטריורית. ולהיפך: כשיש ראיות המצביעות על חפות החשוד, יקטנו הן יחס ההסתברות האפריורית והן בעקבותיו גם יחס ההסתברות האפוסטריורית.[21]

בשנת 1970 הציעו Finkelstein & Fairley להשתמש בנוסחת Bayes לשם הרשעה במשפטים פליליים.[22] דובר בדוגמא היפותטית של ראיית זיהוי סטטיסטית, אשר הסתברות השגיאה החיובית בה היא אחת לאלף.[23] המחברים הציעו להעריך כמותית את ההסתברות האַפריוֹרית על בסיס הראיות האחרות ולהשתמש בנוסחת Bayes כדי לקבוע אם ההסתברות האַפּוֹסְטֶריורית גבוהה במידה מספקת כדי להביא להרשעה. הצעתם נתקלה בביקורת של Tribe.[24] הן Finkelstein & Fairley והן Tribe היו מודעים לכך שהראיה הסטטיסטית כשלעצמה רחוקה מלהספיק להרשעה.[25] נזכור כי לשם הרשעה במשפט פלילי, על התביעה להוכיח את האשמה מעבר לספק סביר.[26] אולם Tribe התנגד נחרצות לעצם השימוש בנוסחת Bayes כדי להעריך את ההסתברות האפוסטריורית לצרכי הרשעה. הדיון התפתח לפולמוס חשוב.[27]

בכל הקשור לבדיקת סמים, ובמובחן מראיה לזיהוי חשוד כמבצע העבירה, הבעיה מעט שונה. כשמדובר בראיה לזיהוי, ללא ראיות זיהוי אחרות, אך בנוסף לראיות המוכיחות את עצם ביצוע העבירה (ה-Corpus Delicti) ניתן להעריך את ההסתברות האפריורית כאחד חלֵקי גודל (מספר) האוכלוסייה הפוטנציאלית. לעומת זאת, בבדיקת סמים, וללא ראיות אחרות, כלל לא ברור כי התבצעה עבירה פלילית. קיימת סכנה כי טעויות הבדיקה "ייצרו" עבירות יש מאין. בעניין זה ראוי לשוב לטיעונו של Tribe, כי השימוש בהסתברות אפריורית הגדולה מאפס, עלול להוות את סופה של חזקת החפות.[28] בענייננו – בדיקת סמים, כאשר כלל לא ברור שבוצעה עבירה פלילית, ניתן לטיעונו של Tribe משנה תוקף. ללא ראיות לבד מבדיקת הסמים, כל הסתברות אפריורית גדולה מאפס, מניחה למעשה את התרחשות העבירה הפלילית, ויוצרת מעין חזקת אשמה. בנוסף, הניסיון להעריך את ההסתברות האפריורית באופן בו נוהגים באבחון רפואי, על סמך נתונים של שכיחות המחלה בקבוצות סיכון שונות, עלול להוליך להסתמכות על נתונים בדבר שכיחות העבריינות בקרב אוכלוסיות מסוימות. נתונים אלה אינם, ואסור שישמשו ראיות קבילות. זאת, בין היתר, משום שהרשעות כאלה תהיינה מבוססות על סטריאוטיפים, לא תעמודנה ברמת ההוכחה הנדרשת – מעבר לספק סביר, ותתרומנה להרחבת התופעה האיומה של הרשעת חפים מפשע. בעבר נטו לפקפק בקיום תופעה זאת, כיום אנו יודעים שהיא קיימת, ויש לנקוט בכל אמצעי הזהירות האפשריים כדי לצמצם אותה.[29]

## ד. האפשרויות המגוונות של שגיאות בבדיקות המעבדה

עד כה, הנחנו את נכונות הנתון שהוצג בבג"ץ **לוברטובסקי**, לפיו בדיקת הסמים המקובלת במקומותינו היא מדויקת, עד כי שיעור הטעות הממוצע בה הוא 0.2% בלבד. כפי שהראינו, אפילו לנוכח שיעור טעות כה נמוך, קיימת סכנה כי כאשר בדיקת סמים היא הראיה היחידה, רוב התוצאות החיוביות תהיינה כוזבות, ולכן אסור להרשיע על בסיס תוצאת הבדיקה לבדה. עתה נבקש לפקפק מעט בהערכה האופטימית כי שיעור הטעות הוא כה נמוך. זאת, הן לנוכח הניסיון שנצבר במציאות הישראלית, והן לנוכח מחקרים חדשים במדינות אחרות.

---

[21] ראו Spann, לעיל ה"ש 13, בעמ' 254.

[22] Michael O. Finkelstein & William B. Fairley, *A Bayesian Approach to Identification Evidence*, 83 Harv. L. Rev. 489, 500 (1970)

[23] טביעות אצבעות חלקיות שנמצאו על סכין ששימש לרצח. שם, בעמ' 496-497.

[24] Laurence H. *Tribe, Trial by Mathematics: Precision and Ritual in the Legal Process*, 84 Harv. L. Rev. 1329 (1971).

[25] שם, בעמ' 1355. Finkelstein & Fairley, לעיל ה"ש 22, בעמ' 497.

[26] ראו למשל, סעיף 34כב לחוק העונשין, תשל"ז-1977;
Coffin v. United States, 156 U.S. 432, 453, 460-66 (1895).

[27] על הפולמוס הנ"ל, ראו רון שפירא, לעיל, ה"ש 15.

[28] Tribe, לעיל ה"ש 24, בעמ' 1368. על חזקת החפות ועל חשיבותה הרבה ראו: רינת קיטאי, "חשיבותה של חזקת חפות פוזיטיבית, תפקידה וטיבה בהליכים הקודמים להכרעת הדין בפלילים", **עלי משפט** ג (תשס"ג) 405;
Rinat Kitai, *Presuming Innocence*, 55 Okla. L. Rev. 257 (2002).

[29] על הוכחת התופעה של הרשעת חפים מפשע ראו, למשל, בועז סנג'רו, "ההודאה כבסיס להרשעה – האומנם "מלכת הראיות" או שמא קיסרית הרשעות השווא?", **עלי-משפט** ד (תשס"ה) 245, 246-249.

בדיקות סמים כוללות בדרך כלל סריקה ראשונית של אוכלוסייה נרחבת ובדיקת אימות לנבדקים מסוימים.[30] הבדיקה הראשונית זולה ופחות מדויקת מבדיקת האימות. כאשר תוצאת הבדיקה הראשונית שלילית, התהליך נפסק והנבדק מוכרז "נקי". אם תוצאת הבדיקה חיובית, הוא נבדק שוב בבדיקת אימות מדויקת יותר. בפרשת אנגל,[31] נעשה שימוש בבדיקה מסוג GC/MS, אשר משמשת בדרך כלל לאימות ואשר משלבת שיטה המכונה Gas Chromatography (GC) עם שיטה המכונה Mass Spectrometry (MS). בדיקה זאת נחשבת כיום ל-"Gold Standard" של בדיקות הסמים הפורנזיות, אולם גם בה יש תוצאות חיוביות-כוזבות.[32]

מקור השגיאות בבדיקות סמים הוא רחב. ידועה התופעה המכונה בשם cross-reactivity, בה אכילת מיני מזון מסוימים כפרג, או נטילת תרופות מסוימות, עלולה להביא לתוצאה חיובית-כוזבת.[33] התופעה קיימת גם בבדיקת האימות מסוג GC/MS.[34] בנוסף תתכנה שגיאות טכנאים, כיול לא נכון, אי ניקוי המכשיר, זיהומים שונים וטעויות אנוש, כהחלפה בין דגימות של נבדקים שונים,[35] בכל אחד משלבי הבדיקה.[36] כמו כן, "עישון פאסיבי" וחשיפה פאסיבית לא יזומה חוזרת, אף לכמויות קטנות של הסם, צפויים להביא לתוצאה חיובית מטעה בבדיקה.[37]

על אומדן השגיאה החיובית בבדיקות ניתן ללמוד ממאמרים המסכמים מחקרים נרחבים על ביצועי מעבדות. Darold ו-Gleaso סוקרים שני מחקרים מרכזיים מסוג זה, אלה של Knight ושל Davis.[38] המעבדות שנטלו חלק במחקר נהגו לבצע גם את בדיקות האימות. המדידות נעשו באופן "עיוור לחלוטין" – עובדי המעבדות לא ידעו אלו דגימות שייכות למחקר.[39] אחוזי השגיאה החיובית הממוצעים המדווחים באותם מחקרים הם 1.3% ו-2.0%. כמובן שבאומדן משוכלל של שגיאה חיובית-כוזבת אין די במספר (ממוצע) אחד, אלא יש לשקף את התלות במגוון גורמים רחב, כגון סוג או "משפחת" הסמים הנבדקים. התוצאה הטובה ביותר במחקר נרחב שנערך באיטליה, ואשר כלל גם מעבדות המבצעות את בדיקת ה-GC/MS, התקבלה ביחס לסם methadone – 0.2% תוצאה חיובית-כוזבת.[40] התוצאה הגרועה ביותר באותו מחקר התקבלה ביחס לסמים מקבוצת האופיאטים (opiates) – 5.0% שגיאה

[30] Mark A. Rothstein, *Workplace Drug Testing: A Case Study in The Misapplication of Technology*, 5 Harv. J.L. & Tech 65, 68 (1991)

[31] לעיל ה"ש 3.

[32] ראו, למשל, פסק דין שניתן בבית המשפט האמריקני לערעורים צבאיים (United States Court of Appeals for the Armed Forces) United States v. Israel, 60 M.J. 485, 486 (C.A.A.F. 2005).
www.armfor.uscourts.gov/opinions/2005Term/04-0217.htm
בפסק דין זה התקבל ערעור על הרשעת חייל בשימוש בקוקאין, כאשר הוזכרו באותו פסק דין תוצאות חיוביות-כוזבות מתועדות שנעשו במעבדה אשר השתמשה בשיטת GC/MS. השופטים גם הדגישו כי בכך שמומחה התביעה הגדיר את הבדיקה כ-"מרצדס" וכ-"gold standard" של בדיקות הסמים, הוא פתח פתח לחקירת עדי התביעה על אותן שגיאות חיוביות ובעיות שהתגלו באותה מעבדה בעבר, ואשר לא ניתן להן הסבר.

[33] Rothstein , לעיל ה"ש 30, בעמ' 74.

[34] ראו למשל:
Thevis M, Opfermann G, Schanzer W. Urinary Concentrations of Morphine and Codeine After Consumption of Poppy Seeds, 27 J Anal Toxicol 53 (2003).

[35] כזה, כנראה, היה המקרה של סרן תומר פאר, אשר תיאם עם המשטרה הצבאית החוקרת מועד ל"פעולת מניעה" בה נבדקו חיילים, התנדב להיבדק אף הוא, ובאופן מפתיע מאוד תוצאת הבדיקה הייתה חיובית – ראו זיכויו הראשון על ידי בית הדין הצבאי מחוז שיפוטי צפון – תיק צפ/02/487 **התובע הצבאי נ' סרן תומר פאר** (23.3.03)); פסק הדין של בית הדין הצבאי לערעורים בתיק ע/03/121 **התובע הצבאי נ' סרן תומר פאר** (25.3.04) ; וזיכויו השני על ידי בית הדין הצבאי המחוזי בתיק צפ/02/487 **התובע הצבאי נ' סרן תומר פאר** (29.4.04). מפסק דין צבאי נוסף עולה כי לפחות עד שנת 2003, טרם נכתבו נהלים במעבדה לזיהוי פלילי במטה הארצי של משטרת ישראל, חרף הנחיית בית המשפט לעשות כן, וכי מעבדת התרעולה במרכז הרפואי ע"ש שיבא שומרת באדיקות על "סוד מסחרי" של אופן ביצוע הבדיקות – גם מפני סנגורים – ראו פסק הדין של בית הדין הצבאי לערעורים בתיק ב"ש 87/03 **סגן עידן רייטן נ' התובע הצבאי הראשי** (21.8.03).

[36] Rothstein , לעיל ה"ש 30, בעמ' 75-76.

[37] ראו Rothstein, לעיל ה"ש 30 בעמ' 75. ראו גם י' ברג, "המשמעות המשפטית של הממצאים המעידים על שימוש בתוצרי צמח הקנבוס", **הסנגור** 59 (2002) 3-8. המחבר דן במאמרו גם בקביעות ועדת קאיס, בנוגע לערכי סף (cutoff) של ריכוז החומר בשתן המעיד על שימוש יזום במובחן משימוש פסיבי. לספקות נוספים באשר לנכונותו של דוח ועדת קאיס, אשר נדחו על ידי בית הדין הצבאי לערעורים, ראו פסק הדין בעניין אנגל, לעיל ה"ש 3.

[38] Darold ו-Gleason , לעיל ה"ש 11, בעמ' 614.

[39] המחברים סוקרים מחקר נוסף (המחקר של Frings at all, מ-1988) בו התקבלו תוצאות טובות בהרבה, אולם המחקר הנוסף התבסס על בדיקות שהן עיוורות באופן חלקי בלבד – עובדי המעבדות ידעו כי מלקוחות מסוימים יגיעו דגימות שהן חלק מהמחקר.

[40] S.D. Ferrara, G. Brusini, S. Maietti, G. Frison, F. Castagna, S. Allevi, A.M. Menegus, L. Tedeschi, Proficiency Testing for Psychoactive Substances In Italy, 113 Int J Legal Med 50, 52 (1999).

חיובית.[41] שיעור התוצאה השלילית-הכוזבת הגבוה ביותר באותו מחקר הגיעה עד לכדי 30.7%.[42] נתונים אלא הובאו כאן כדי להראות את סדר גודל שיעורי הטעות האפשריים.[43] על פי הספרות, נראה כי סדר גודל אמינות התוצאות של בדיקות סמים, הכוללות גם בדיקות אימות מתוחכמות, הוא בקירוב 1%. יודגש כי בהיעדר ראיות נוספות, משמעות הדבר היא כי בחלק ניכר מהמקרים הממצא החיובי של המעבדה יהיה מוטעה ומַטעה. מכאן, כי ההתייחסות המקובלת בישראל לבדיקת סמים כאל ממצא מוחלט, היא מוטעית ומסוכנת, ועלולה להוביל להרשעה של חפים מפשע.

**ה. אחרית דבר**

המסקנה הנובעת מן הנאמר במאמרנו זה היא כי אין להסתמך על בדיקת סמים לבדה לצורך הרשעה. כפי שהראינו, בית המשפט האמריקני תאר את הבעיות שבהסתמכות על בדיקה כזאת להכרעה במשפטים אזרחיים.[44] על אחת כמה וכמה שמידת הדיוק הנדרשת מהבדיקה היא גבוהה יותר כאשר מדובר במשפט פלילי, בו נחרץ גורלו של אדם, ועלולה להישלל חירותו של חף מפשע. אנו מציעים לקבוע, כתנאי להרשעה פלילית, כי יש צורך בראיות קבילות נוספות נגד הנאשם, אשר תצבענה על האפשרות כי אמנם נעברה עבירה פלילית של שימוש בסם, וכי הנאשם אכן השתמש בסם.

תוצאה מעשית נוספת של אימוץ הגישה המוצעת היא שלילת בדיקות המוניות הנערכות ללא חשד סביר מוקדם המעוגן בראיות. אין להשתמש בבדיקות המוניות כדי לאתר חשודים ולהרשיעם, אלא יש להשתמש רק בבדיקות של חשודים, כך שהבדיקה תוכל לאמת או להזים את החשד הראשוני.[45] כך, ורק כך נקטין את היקף העוול הגדול ביותר שהמדינה מדי פעם גורמת לפרט – הרשעת חף מפשע[46].

[41] שם, בעמ' 52.

[42] שם, בעמ' 52. מכאן, כי הצבת הערך המספרי 1 במונה של יחס הנראות הנתון במשוואה 2 שבטקסט לעיל (ההנחה כי השגיאה השלילית הינה אפס), איננה מוצדקת. יש להביא בחשבון גם את אומדן השגיאה השלילית באופן שהמונה של יחס הנראות יהיה 1-Fn, (Fn הינו אומדן השגיאה השלילית כפי שהוא נמדד בבדיקות המומחיות). כאשר השגיאה השלילית הינה בסדרי גודל של עשרות אחוזים, השפעתה על יחס הנראות איננה זניחה. כך, למשל, שגיאה שלילית של 50% תוריד את יחס הנראות פי 2. כך שאמינות הבדיקה היא עוד יותר נמוכה מזו עליה הצבענו לעיל סמוך לה"ש 18.

[43] כידוע, הלכת Daubert קבעה את הדרישה, המכוונת לתביעה, לכלול את אומדן שיעור השגיאה של ראיה מדעית, כתנאי לקבילותה. ראו:
Daubert v. Merrell Dow Pharm., Inc., 509 U.S. 579 (1993).
ראו גם יונתן דייויס, "קבילות ומשקל ראיות מדעיות במשפט – האם יש לייבא את הלכת דאוברט?", **רפואה ומשפט** 29, 50, 57 (2003). מעבר לשאלה של **קבילות** הראיה, קיימת כמובן שאלת **משקלה** הראוי. בשאלה אחרונה זו עוסק מאמרנו.

[44] ראו: Gonzalez v. Ishikawa v. Delta Airlines, Inc., and Labone ו-Metropolitan Transportation Authority, לעיל ה"ש 8.

[45] בעניין זה ראוי אולי לשוב אל Meyer & Stephen, לעיל ה"ש 4, בעמ' 238, אשר הזהירו מפני קטסטרופה חברתית אם אמינות בדיקת HIV לא תהיה מספיק גבוהה ואם אנשים מאוכלוסיות הנמצאות בסיכון נמוך ייבדקו בהמוניהם. הבעייתיות הרבה שבסריקה השיטתית, שהיא רלוונטית גם לתחומים אחרים כמו סריקת מאגרי טביעות אצבע ומאגרי ד.נ.א., תידון על ידי המחברים במאמר נפרד.

[46] הגיון מאמר זה חל גם על בדיקות אחרות, כבדיקות אלכוהול לנהגים.