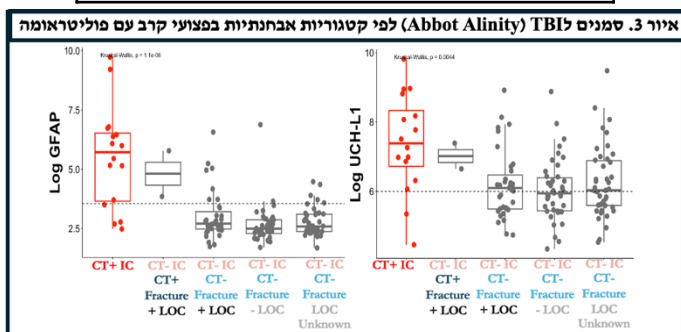


הערכת פגיעת ראש בקרב חיילים מיד לאחר הפגיעה –

תובנות מבדיקת דם קלינית

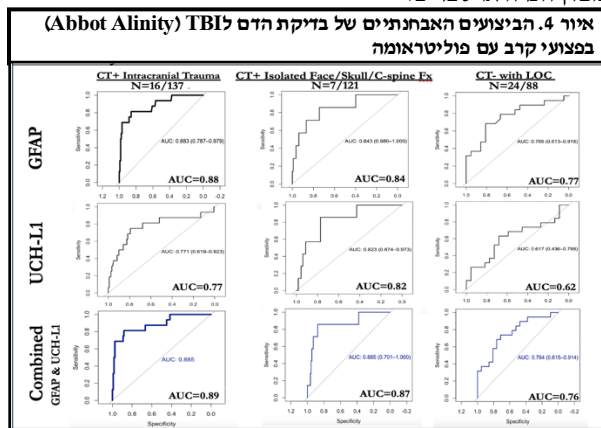
אליסה שלדון, יעל רוזן לנג, אביטל פרי, אנטון פלד, קרן אסרף, ססיליה מוסקוביץ, יורם קליין, אבי אפשטיין, אבינח עירוני, גפרי מיינלי, שחר שפירא, ורקל גרדנר

טבלה 1. נתונים דמוגרפיים	
חציון [טווח], מס' (%)	כלל המדגם (N=137)
גיל	
שנים	21.8 [19.0, 43.4]
מגדר	
זכר	136 (99.3%)
מנגנון פגיעה	
הדף	103 (75.2%)
לא-הדף	34 (24.8%)
Glasgow Coma Scale (GCS)	
15	124 (90.5%)
13-14	2 (1.5%)
3T-12	11 (8.0%)
CT חיובי	
טראומה תוך-גולגולתית	16 (11.7%)
שבר מבודד בפנים/ גולגולת/ עמוד שדרה צווארי	7 (5.1%)
עלייה בבדיקות דם	
GFAP > 35pg/mL	28 (20.6%)
UCH-L1 > 400pg/mL	78 (56.9%)
אחד הסמנים מוגבר	83 (60.6%)



■ **איור 3 GFAP** מראה עליות גבוהות במיוחד בקבוצה CT+ עם טראומה תוך-גולגולתית.

- **UCH-L1 מוגבר** גם בקבוצה CT+ IC אך מציג חפיפה רבה יותר עם קבוצות האחרות.
- **שני הסמנים נמוכים יותר במקרים של CT שלילי**, גם כאשר קיים דיווח על אובדן הכרה או שברים.



■ **איור 4 מדגים את המשמעות בביצועי הבדיקה המשולבת ל-TBI**: ערך AUC של 0.89 בקבוצת הטראומה התוך-גולגולתית החיובית CT+ IC וערך AUC של 0.87 בקבוצת השבר המבודד.

- הערך של ה-AUC בקבוצה עם CT שלילי אך עם דיווח על אובדן הכרה מדגיש את הצורך בפיתוח סטנדרט זהב לאבחון TBI במקרים של CT שלילי.

מסקנות וכיווני מחקר עתידיים

■ **סמני הדם GFAP ו-UCH-L1 עשויים לסייע באבחון טראומה תוך-גולגולתית ושברים מבודדים בפנים/ גולגולת/ עמוד שדרה צווארי בפצועי קרב שפנו בדחיפות**, עם רגישות גבוהה וסגוליות טובה יותר מאשר באוכלוסייה אזרחית.

■ **דרשים מחקרים נוספים** במדגם גדול יותר כדי לקבוע את ערך הסמנים בדם בשלב האקוטי, לצורכי אבחון, שלילת טראומה תוך-גולגולתית ובפרוטוקול של TBI.

מקורות

- Koddy FK, Jain S, Sun X, et al. Prognostic value of day-of-injury plasma GFAP and UCH-L1 concentrations for predicting functional recovery after traumatic brain injury in patients from the US TRACK-TBI cohort: an observational cohort study. *Lancet Neurol*. 2022;21(9):803-813. doi: 10.1016/S1473-3099(22)00256-3
- Bazarian JJ, Biberthaler P, Welch RD, et al. Serum GFAP and UCH-L1 for prediction of absence of intracranial injuries on head CT (ALERT-TBI): a multicentre observational study. *Lancet Neurol*. 2018;17(9):782-789. doi: 10.1016/S1473-3099(18)30231-X

רקע

■ **פגיעת ראש טראומטית (TBI)** היא אחת הסיבות העיקריות לתחלואה בקרב חיילים בשירות פעיל.

■ **בדיקות דם** המשלבות את הסמנים GFAP ו-UCH-L1 שאושרו לשימוש על ידי ה-FDA **הראו ערך ניבוי שלילי** (NPV) של 99% לשלילת פגיעה תוך-גולגולתית באוכלוסייה האזרחית.

■ **אם זאת**, יעילותן בפגיעות ראש בפציעות לחימה, שבדרך כלל קיימת פגיעות רב-מערכתיות, אינה ברורה.

מטרות

■ מטרת המחקר הוא **להעריך את הדיוק הדיאגנוסטי של בדיקות הדם GFAP ו-UCH-L1** בשלילת טראומה תוך-גולגולתית בקרב חיילים שנפצעו בחלימה.

שיטות

■ **פצועי קרב שפנו בדחיפות לחדר המיון שלנו בין ינואר 2024 לפברואר 2025**

- **דם, סרום או פלזמה** שנאסף תוך 24 שעות מהפגיעה
- **המעבדה הקלינית** הצליחה לשמור עודפי סרום או פלזמה לבדיקה של GFAP ו-UCH-L1 (ללא הטיית בחירה)
- **עלייה ב-GFAP** (↑) הוגדרה כ-GFAP ≥ 35 פיקוגרם/מ"ל
- **עלייה ב-UCH-L1** (↑) הוגדרה כ-UCH-L1 ≥ 400 פיקוגרם/מ"ל
- **עלייה בבדיקת ה-TBI** (↑) הוגדרה כעלייה באחד מהסמנים GFAP או UCH-L1
- **קטגוריות אבחנתיות:**

○ **IC** טראומה תוך-גולגולתית ב-CT

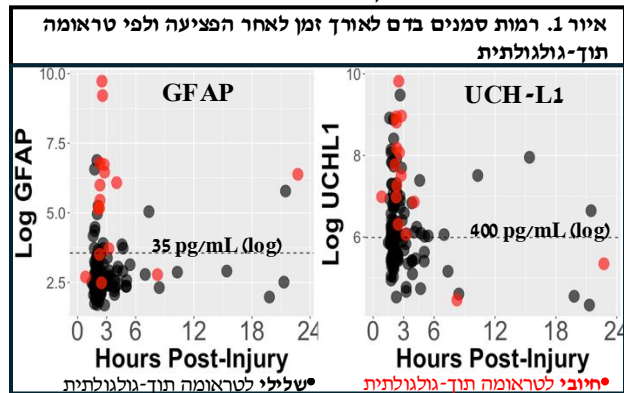
○ **F** שבר מבודד בפנים, גולגולת או עמוד שדרה צווארי ב-CT

תוצאות

■ **איור 1:** רמות הסמנים בקרב פצועים עם CT חיובי לטראומה תוך-גולגולתית (אדום) ו-CT שלילי (שחור) (שחור) כתלות בזמן מהפגיעה לאיסוף הדם.

- **יש חשיבות בבדיקת שני הסמנים GFAP ו-UCH-L1 כיוון שהעלייה עשויה להופיע באחד מהם אך לא בהכרח בשניהם, כתלות בזמן מהפגיעה לאיסוף הדם.**

■ **76% מהדגימות נאספו בתוך 3 שעות מהפגיעה.**



■ **ממצאים עיקריים לגבי הדיוק האבחנתי של סמני הדם GFAP ו-UCH-L1** לזיהוי טראומה תוך-גולגולתית בפצועי קרב:

- **98% ערך ניבוי שלילי (NPV)**
- **94% רגישות (Sensitivity)**
- **44% סגוליות (Specificity)** בהשוואה ל-36–37% שדווח באוכלוסייה אזרחית²

איור 2. הדמיית CT של בדיקת דם שלילית כוזבת

■ **בדיקת דם שלילית כוזבת N=1**

■ **CT+ לטראומה תוך-גולגולתית, בדיקות דם ללא עלייה**

- GFAP: 16.1 pg/mL | UCH-L1: 86.2 pg/mL
- **הדגימות נאספו 8.25 שעות לאחר הפגיעה**
- **GCS=15** (הכרה מלאה) בעת ההעגה
- **מנגנון:** פגיעת הדף
- **CT -** דימום תת-עכבישי קל, רסיס בעצם הפרונטלית הימנית
- **ללא אובדן הכרה**, אמוניה פוסט-טראומטית, או שינויים במצב ההכרה

