

# הטיפול הרפואי בדרג השטח במהלך הלחימה ב"צוק איתן"

תקציר:

רקע: במערכה המלחמתית "צוק איתן" שהתנהלה סביב רצועת עזה בקיץ 2014 פעל צה"ל בשלוש חזיתות: מהאוויר, מהים ומהיבשה. כוחותינו היו חשופים לאש אויב, הן בקרבות בתוך הרצועה והן סביב לה. חיל הרפואה השתתף במערכה בסיוע ללוחמים במגוון דרכים: מהדרכות וחלוקת חוסמי עורקים לכל לוחם ועד להצבת מטפל בכיר בכל פלוגה חוצת גדר. מאמר זה יציג ניתוח של סוגי הפציעות שסגלי הרפואה נתקלו בהם ואת הטיפול שניתן בשטח.

שיטות: נאספו נתונים ביחס הפצועים – החל בתיעד על ידי המטפלים בשטח על גבי טופס התיעד 101, וכלה בביצוע סקר מטפלים יזום במהלך הלחימה ובהמשך לפי מסמכי חדר המיון, חדרי הניתוח ומחלקות האשפוז.

תוצאות: 704 חיילים נפגעו במהלך הלחימה. 65 מהם נפטרו ו-513 אושפזו. שיעור התמותה בקרב כלל הנפגעים הוא 9.2%. לפי דירוג ISS, פציעותיהם של החיילים ב"צוק איתן" היו קשות מאשר הפציעות במלחמת לבנון השנייה. 28 נפגעים נזקקו לנתיב אוויר דפנייטיבי ו-19 לניקוז בית החזה. במהלך המערכה הונחו 103 חוסמי עורקים, 86% מהם מסוג Combat Application Tourniquet (CAT). נפגעים טופלו בחומצה טרונקסמית (הקסקרין) ו-25 נפגעים טופלו בפלסמה מיובשת. עשרות רבות של פצועים טופלו במורפיום או בסוכריות פנטיל.

מסקנות: שיעור התמותה במערכה המלחמתית האחרונה היה הנמוך במערכות ישראל למרות חומרת פציעות קשה יותר. שיעור התמותה הנמוך הושג בין השאר בזכות: (1) חלוקת חוסם עורקים מתקדם לכל לוחם ושימוש נרחב באמצעי זה; (2) הצבת חוליה רפואית בראשות מטפל בכיר בכל פלוגה לוחמת; (3) שימוש באמצעים לעצירת דם ולעידוד קרישה (חומצה טרונקסמית; הקסקרין); (4) טיפול מתקדם בכאב. המשך ביסוס הידע והיכולות שנצברו לצד התקדמות בתחום הטיפול בדימומים שאינם לחיצים, יאפשרו עלייה נוספת בשיעור הישרדותם של הנפגעים במערכות בעתיד.

סרן ארז ברוך<sup>1</sup>  
 רס"ן אבי בנוב<sup>1</sup>  
 אל"מ רם שגיא<sup>2</sup>  
 אל"מ אלון גלזברג<sup>3</sup>  
 רס"ן רועי נדלר<sup>1</sup>  
 רס"ן סמי גנדלר<sup>1</sup>  
 תא"ל דוד דגן<sup>4</sup>  
 אל"מ טריף בדר<sup>5,6</sup>  
 רס"ן איתי זוארץ<sup>1</sup>  
 רס"ן אבי שינה<sup>1</sup>  
 רס"ן גלעד טוויג<sup>1</sup>  
 סא"ל אברהם יצחק<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ענף הרפואה המבצעית, מפקדת קצין הרפואה הראשי, חיל הרפואה  
<sup>2</sup> חיל הרפואה, פיקוד הדרום  
<sup>3</sup> חיל הרפואה, פיקוד הצפון  
<sup>4</sup> קצין הרפואה הראשי, מפקדת קצין רפואה ראשי, חיל הרפואה  
<sup>5</sup> סגן קצין הרפואה הראשי, מפקדת קצין רפואה ראשי, חיל הרפואה  
<sup>6</sup> החוג לרפואה צבאית, מסלול "צמרת", בית הספר לרפואה, האוניברסיטה העברית, ירושלים

טיפול בנקודת הפציעה, חוליה רפואית, פעולות מצילות חיים, החייאת בקרת נזקים מרוחקת, "צוק איתן"  
 Point of injury care, Forward medical squad, Life saving interventions, Remote damage control resuscitation, "Protective Edge"

מילות מפתח:  
 :KEY WORDS

## מבוא

ואזורי הפגיעה של ההרוגים זיהה קבוצת נפגעים שלא ימותו מיד עם פגיעתם, אלא שבהינתן טיפול מהיר ומתאים סמוך למקום הפגיעה יש אפשרות להצילם. מקרי מוות אלו מכונים "מוות בר-מניעה" או **Potentially Preventable Death** [7-9]. הגורמים העיקריים לתמותה בת-מניעה הם [7, 8]: (1) דימומים נשלטים, כלומר מאזורים שאפשר לעצור בהם את הדימום באמצעות הפעלת לחץ פיזי, בעיקר בגפיים; (2) דימומים שאינם נשלטים, בעיקר בפגיעות גו; (3) בעיות בנתיב האוויר; (4) חזה אוויר בלחץ.

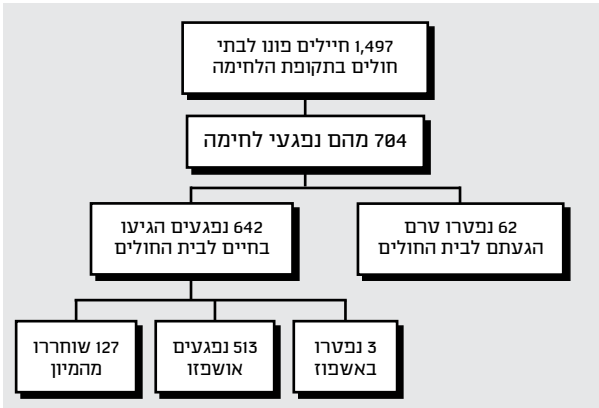
הטיפול העיקרי בדמם בלתי נשלט שמקורו מהגו הוא פינוי מהיר לחדר ניתוח, אלא שפינוי פצוע מנקודת הפציעה תלוי בגורמים מבצעיים רבים, ולעתים מדובר בהליך מורכב ביותר. שאר הסיבות לתמותה נפגעים בני-הצלה ניתנות לטיפול בשטח, בלי תלות בגורמים חיצוניים, לדוגמה על ידי הנחת חוסם עורקים. מתוך הבנה זו, הדגישו בצבא ארצות הברית את הכשרת הלוחמים לעצירת דימומים מהגפיים, וכן את הכשרת המטפלים בביצוע קונויטומיה ודה-קומפרסיה ראשונית של בית החזה בעזרת מחט [10]. בעקבות הכשרה זו, המאפשרת הענקת טיפול רפואי לפצוע כבר בנקודת הפציעה (Point of Injury) – נוסף על פריסת יחידות רפואה בעלות יכולות ניתוחיות בסמוך לאזורי העימות ושיפור יכולות הפינוי – פחתו שיעורי התמותה בצבא ארצות הברית בלחימה בעיראק ובאפגניסטן אל מתחת ל-10%, זו הפעם הראשונה בהיסטוריה [1].

פציעות מלחמה והישרדותם של הפצועים תלויות במבחר גורמים, ובהם אמצעי הלחימה המשמשים את הצדדים המעורבים בלוחמה, מיגון כלי הרכב והמיגון האישי, מרחק הפצועים ממתקני הרפואה וכן יכולות הפינוי [1-4]. כך לדוגמה, שיעור תמותת הנפגעים (Case Fatality Rate, CFR) במלחמת העולם השנייה עמד על 20%-30% – 1 מכל 4 חיילים שנפגעו בשדה הקרב לא שרד את הפגיעה [1]. עם השיפור ביכולות הטיפול הרפואי ובמיגון הלוחמים, בד בבד עם השינוי באופי הלחימה – פחת שיעור התמותה במערכות הבאות בהתמדה. שיעור התמותה במלחמת וייטנאם, שהתנהלה בשנות ה-50 ועד שנות ה-70, היה 24% [1]. במלחמת לבנון הראשונה, שהתפרסה על פני שני עשורים (1982-2000), עמד שיעור התמותה מקרב הנפגעים על 18.2% [5]. שיעורי התמותה נותרו יציבים במשך יותר משני עשורים נוספים, ובמלחמת לבנון השנייה (קיץ 2006) היה שיעור התמותה 14.3% מהנפגעים [6]. מיעוט הנפגעים, המבורך כשלעצמו, במבצע "עופרת יצוקה" (סוף 2008 עד תחילת 2009) הקשה על השוואת ה-CFR למערכות ולמבצעים אחרים. בשנים האחרונות, כוחות הרפואה בצבאות העולם חיפשו דרך להפחתת שיעור התמותה אל מתחת לרף של 10%.

בלוחמה המודרנית, רוב החללים נפטרים עוד בטרם הגעתם למתקן רפואי מתקדם, בעל יכולת טיפול כירורגית [7]. ניתוח מנגנוני הפגיעה

**תרשים 1:**

תרשים זרימה של הנפגעים בלחימה ב"צוק איתן"



שני חללים נוספים הוכרו כחללי צה"ל, אך לא כחללי המערכה: האחד נהרג מפגיעת רקטה בעת ששהה בחופשה, והאחר נהרג בעת שירות כרכז ביטחון וטוֹפֵּן ביישוב סמוך גדר. שיעור התמותה (CFR) במערכה היה 9.2% (65 חללים מקרב 704 נפגעים).

שיעור מילוי טופסי 101 היה 11% (82/704). כלומר, רק עבור פצוע 1 מכל 10 הועבר תיעוד בכתב על הטיפול בו בבית החולים. מכלל טופסי 101 שמולאו, 50 טפסים (61%) מילאו צוותי 669; 30 טפסים מולאו בידי צוותי הניוד ופלוגות הרפואה המרחביות, ורק עבור שני נפגעים מולא טופס תיעוד בנקודת הפציעה. שאר המידע נאסף בידי נציגי ענף הרפואה המבצעית, כמתואר בפרק השיטות. לאחר השלמות המידע, הכיל המאגר נתונים על כלל 704 הנפגעים.

דירוג ISS חושב רק עבור 305 פצועים שאושפזו. ציון ISS הממוצע בסבב הלחימה ב"צוק איתן" הוא 7.46. 16% מהפצועים הוגדרו פצועים קשה (ISS > 16). השוואה בין התפלגות ציוני ה-ISS במערכות צה"ל האחרונות מודגמת בתרשים 2.

תרשים 3 מציג את התפלגות מנגנוני הפציעה, ומראה כי רוב הפגיעות (65%) הן חודרות, בעיקר עקב רסיסים. 12% מהפגיעות היו קהות. פיזור הפגיעות כפי שמוצג בתרשים 4 מראה כי אזור הפגיעה השכיח ביותר

הוא הגפיים: 216 פגיעות בגף תחתון; 204 פגיעות בגף עליון. פיזור העיקרי של שאר הפגיעות היה בראש (195 פגיעות) ובגו (190 פגיעות). בחלק מהנפגעים הייתה מעורבות של כמה אזורים אנטומיים. פגיעות עיניים היו מעורבות ב-49 ממקרי הפגיעה (6%). בכל פציעות העיניים המשמעותיות, אלה שגרמו עיוורון חלקי או מלא, למעט שתי פציעות, הנפגעים לא השתמשו במשקפי מגן. באחד משני המקרים שהנפגע חשב משקפי מגן הפגיעה בעין הייתה קשה ובמקרה האחר הגוף הזר חדר לעין מאזור הלחי, שאינו מוגן. לא ידועים מקרים של חדירת רסיסים דרך משקפי המגן.

ב-92 נפגעים בוצעו התערבויות מצילות חיים (Life Saving Interventions, LSI). טבלה 1 מציגה את ההתערבויות מצילות החיים ואת מידת הצלחתן. 36 מהנפגעים (5%) היו זקוקים לטיפול בנתיב האוויר, ב-94 מהם הייתה פציעה המערבת את אזור הראש והצוואר. ב-27 נפגעים בוצע צנרור (אינטובציה) כפרוצדורת נתיב

**שיעור ההצלחה הנמוך בביצוע נקז חזה מחייב הדגשה של טכניקת הניקוז בעת אימוני כוחות הרפואה, שכן ניקוז חזה בעזרת מחט אינו מהווה תחליף לנקז חזה, אלא משמש גשר עד לביצוע נקז**

הלחימה ב"צוק איתן" החלה ביולי 2014 ונמשכה כ-50 ימים. בימי המערכה הפעיל צה"ל כוחות אוויר, תותחנים וכוחות מהים לתמיכה בלחימה, וכן ביצע פעילות קרקעית של כוחות חיל רגלים, הנדסה ושריון ברצועת עזה. הלחימה התנהלה בשדות פתוחים, בפאתי השטח הבנוי וכן בשטחים עירוניים ובמנהרות. פרט לקרבות מטווח קצר, לוחמי צה"ל נתקלו באש טילים נגד טנקים, במטעני צד, בירי של פצצות מרגמה וברי רקטות תלולות מסלול. חיל הרפואה השתתף במערכה בשלב שקדם ללחימה הקרקעית. גיוס מילואים נרחב אפשר הצבת מטפל בכיר בכל פלוגה לוחמת, חלוקת ציוד רפואי, בדגש על חוסמי עורקים ועל משקפי מגן לכלל הלוחמים, וכן ביצוע אימונים רפואיים לפני כניסת הכוחות ללחימה. מטרת מאמץ זה היא לתאר את דפוסי פגיעתם של לוחמי צה"ל במערכה שהתנהלה ב"צוק איתן" ולהציג את הטיפול הרפואי שהוענק מנקודת הפציעה ועד לשחרורם מבית החולים.

**שיטות**

המחקר הנוכחי הוא רטרופקטיבי וקיבל את אישור הוועדה לבחינת מחקרים רפואיים בצה"ל, שבשבתה כוועדת הלסינקי המוסדית. הנתונים מימי המערכה נאספו הן מהשטח והן מבתי החולים. איסוף הנתונים מהשטח התבצע ראשית באמצעות טופסי 101, טופסי התיעוד הרפואי שמילאו המטפלים בעת הפינוי אל בית החולים. הטפסים מכילים מידע דמוגרפי, מידע על נסיבות הפציעה וכן פרטים אנטומיים ופיזיולוגיים על הפציעה ועל הפצוע, מהטיפול הראשוני בנקודת הפציעה, לרבות פרוצדורות, טיפול תרופתי ומתן נוזלים, דרך הפינוי ועד להגעת הפצוע לבית חולים. נוסף על טופסי התיעוד, ביצע ענף הרפואה המבצעית בחיל הרפואה תהליך איסוף נתונים ולמידה שיטתי של נתוני הפציעה, באמצעות:

- **סקר מטפלים.** תשאול צוותי הרפואה במגוון דרגי הטיפול – חוליות רפואיות, צוותי ניוד, פלוגות הרפואה המרחביות וצוותי פינוי בהיסט של יחידת 669 – סמוך ככל האפשר לקרות האירוע.
- **סקר נפגעים.** איסוף נתונים מבתי החולים, החל מהגעת הפצוע למיון והטיפול הראשוני בו ועד לשחרורו מבית החולים. בצוותי הסיקור נמנו גם סטודנטים לרפואה ממסלול העבודה האקדמית "צמרת" באוניברסיטה העברית.

**דירוג רמת הפציעה:** ציון ה-ISS (Injury Severity Score) הוא אמצעי לדירוג חומרת הפציעה המתבסס על מאפיינים אנטומיים ועל עומק הפגיעה באיברים. הממד נע בין 0 ל-75 נקודות, כשציון 16 ויותר מגדיר פציעה קשה. ה-ISS מאפשר השוואה בין דרגות פציעה תוך תקנון חומרת הפציעה, ונאסף ישירות מרשומות הטרואמה של בתי החולים שקלטו את הפצועים שאושפזו. יצוין כי הערכת ISS לא נעשית עבור כל פצוע מאושפז.

בימי הלחימה הזינו נציגי ענף הרפואה המבצעית את המידע שנאסף למערכת ניטור הפצועים הצה"לית (מנפ"ץ), המהווה את רישום הטרואמה של צה"ל (IDF's Trauma Registry) משנת 1997 ואילך. השלמת הנתונים אפשרה את הרכבת התמונה הכוללת של המענה הרפואי שניתן לכל פצוע, מנקודת הפציעה ועד לאשפוז בבית החולים – בזמן אמת, תוך כדי לחימה.

**תוצאות**

704 חיילים נפגעו בלחימה במהלך "צוק איתן", שנמשכה כ-50 ימים. 62 נהרגו טרם הגעתם למוסד רפואי. 513 אושפזו בבתי חולים, ושלושה נפטרו במהלך אשפוזם (7 תרשים 1). 91 חיילים נפגעו בשטח ישראל.

במבצע הונחו 119 חסמי עורקים על 90 פצועים, 104 מהם (87%) חסמי עורקים מתקדמים מסוג CAT (Combat Application Tourniquet®). כמורכן הונחו 15 חוסמי עורקים מסוג גומי/סיליקון. 17 חוסמי עורקים מסוג זה (14% מכלל המקרים שהשתמשו בהם ב-CAT) הונחו בידי לוחמים בעלי הכשרת "מציל חיים" בלבד; חובשים קרביים הניחו 25 חוסמי עורקים מסוג זה (21%); 26.9% מהנחות ה-CAT בוצעו בידי מטפלים בכירים (32 מקרים); ב-30 מקרים נוספים (25%) לא ידוע מי הניח את חוסם העורקים. התחבושות האישיות החדשות היו בשימוש נרחב במערכה הנוכחית: כ-164 מהן מסוג First-Care הונחו על הנפגעים, זאת נוסף על 20 תחבושות אישיות רגילות. ב-63 מקרים שימשה תחבושת המוסטטית (QuikClot Combat Gauze®, Z-MEDICA, Wallingford, CT USA) שהשימוש בה בקרב המטפלים החל בשנים האחרונות. תחבושת זו פועלת באמצעות ספיחת נוזלים ועידוד גורמי קרישה, וכך יוצרת לחץ מקומי, בעיקר במקרי פציעות חודרות עמוקות וחוסר רקמה. 27% מכלל הנפגעים (192 נפגעים) טופלו בנוזל קריסטולואידי מסוג הרטמן. נפגע ממוצע טופל ב-820 מ"ל של נוזל הרטמן - 35% מהנפגעים הללו טופלו ביותר מ-500 מ"ל נוזלים, ו-11 מהפצועים טופלו בלמעלה מ-1,500 מ"ל הרטמן. רק ב-15% מהנפגעים שטופלו בנוזלים נמדד דופק גבוה מ-100 פעימות לדקה. בקרב אלו שטופלו בלפחות 1,500 מ"ל - רק לארבעה מהם נמדד דופק גבוה מ-100. רק ל-33% מכלל הנפגעים נמדד לחץ דם. 98 נפגעים

### שימוש יתר בנוזלים מרע את מצבם של נפגעים המתאפיינים בדמם ממקור שאינו לחיץ ומגביר את שיעור התמותה שלהם ואת שיעור הסיבוכים בהמשך

טופלו בהקסקפרון (Hexakapron®: Tranexamic Acid, TXA, Teva) במהלך הלחימה טופלו נפגעים באמצעות פלסמה מיובשת בהקפאה (Pharmaceuticals Industries, Petach Tikva, Israel Freeze Dried Plasma, FDP, LyoPlas®, DRK Blutspendedienst West, Hagen, Germany) כבר בנקודת הפגיעה. רק כ-39% מהנפגעים שטופלו בנוזלים טופלו גם בהקסקפרון (TXA). לפי הנחיות חיל הרפואה למטפלים בכירים, פלסמה מיובשת היא הנוזל המועדף לטיפול בהלם תת-נפחי (Hemorrhagic Shock) עמוק. בסך הכול טופלו 25 נפגעים ב-29 מנות פלסמה מיובשת.

משככי כאבים היו אף הם בשימוש נרחב. מורפיום ניתן ל-142 מהנפגעים, אם בהזרקה לשריר באמצעות מזרקים אוטומטיים המצויים בדרג החובש (37 מהמקרים, 26%), ואם במתן תוך-וריד באמצעות אמפולות מורפיום המצויות בדרג המטפל הבכיר (105 מקרים, 74%). כמורכן היו בשימוש נרחב סוכריות פנטניל (Actiq®, Fentanyl Citrate), 125 סוכריות ל-103 נפגעים. 20 נפגעים טופלו במשככי כאבים דוגמת אקמול ואופטלגין.

### דין

**שיעור התמותה:** המערכה שהתנהלה ב"צוק איתן" החלה ב-8 ליולי 2014 ונמשכה כ-50 ימים, עד 26 באוגוסט. במהלך המבצע נפגעו 704 חיילים, מהם 65 נפטרו - שיעור תמותה של 9.2%. זו פעם ראשונה ששיעור התמותה בסבב לחימה משמעותי בישראל היה נמוך מ-10%. לשם השוואה, שיעור התמותה במלחמת לבנון השנייה היה 14.3% [6]. עם זאת, בהשוואת מדרג ה-ISS בין שתי המערכות, כמוצג בתרשים 2, ב"צוק איתן" הפציעות היו קשות יותר. שיעור התמותה הנמוך והעובדה

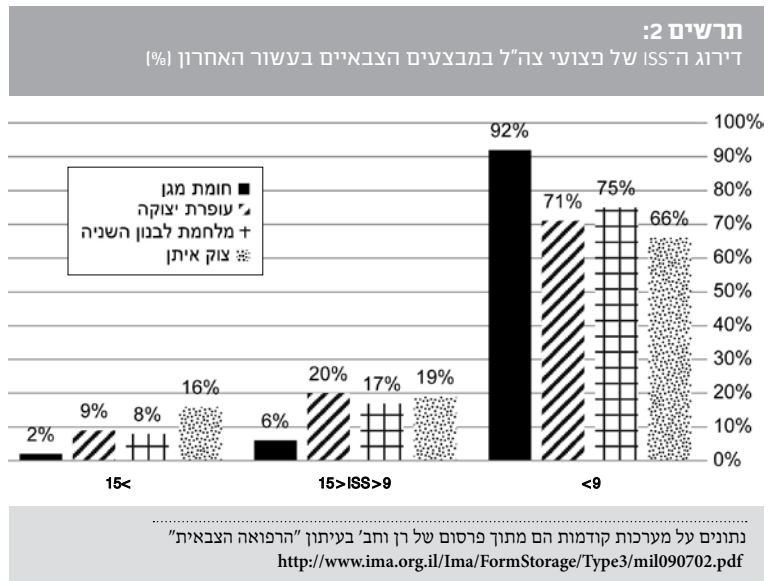
**טבלה 1:**  
פעולות מצילות חיים שבוצעו במהלך הלחימה ב"צוק איתן"

הפרוצדורה	נפגעים שהפרוצדורה בוצעה בהם (N)	שיעורי הצלחה* (%)
צנרור (אינטובציה)	37	39
קוניוטומיה	19	89
מחט ניקוז VYGON	18	74
נקז חזה	18	65

\* שיעור הצלחה ביחס למספר הניסיונות בכל פרוצדורה

האוויר הראשונה, אך רק ב-41% (n=11) הפרוצדורה הצליחה. בקרב הנפגעים שניסיון הצנרור לא צלח בהם: נפגע אחד נפטר בשטח ומאמצי ההחיאה הופסקו, נפגע אחד הונשם באמבו עד להגעתו לבית החולים, ב-10 מהנפגעים בוצעה קוניוטומיה כפרוצדורת נתיב אוויר שנייה - ב-9 מהם בהצלחה. אין מידע על הטיפול שקיבל הפצוע שבוצע בו צנרור כקו ראשון וקוניוטומיה כקו שני ללא הצלחה. ב-9 נפגעים בוצעה קוניוטומיה כפרוצדורה ראשונית, בלי ניסיון צנרור קודם ובהצלחה בשיעור 89%, וכישלון רק בפצוע אחד. בשני מקרים הקוניוטום נשלף תוך כדי פינוי עקב בעיית קיבוע. בארבעה מקרים נגרמה אמפיזמה תת-עורית כסיבוכן של הפרוצדורה.

190 חיילים סבלו מפגיעות גו, וב-20 מהם נעשו פרוצדורות פולשניות בחזה. 18 מקרי פגיעות חזה טופלו באמצעות דה-קומפרסיה ראשונית, תוך שימוש במחט לניקוז בית החזה. 38 מחטי ניקוז שימשו במערכה הנוכחית - ממוצע של 2.1 מחטים למטופל. ברובם המוחלט של המקרים שימשה מחט ניקוז ייעודית מסוג VYGON (French, 8 cm, 14G, Vygon®, Norristown, PA, USA), אך בשלושה מקרים שימשה מחט 14G המיועדת לעירוי. שיעור הצלחה בשימוש במחטי ניקוז היה 74% בלבד. הגורמים לכישלון היו בעיקר החדרת המחט במיקום אנטומי לקוי, וכן החדרה שטחית מדי, כך שהמחט לא חדרה לחלל הפלאורלי. 16 מ-18 הנפגעים שטופלו במחט ניקוז טופלו בהמשך באמצעות נקז חזה. שני נפגעים נוספים טופלו ישירות בנקז חזה. בסך הכול בוצעו 25 נקזים ל-18 מטופלים, ב-65% הצלחה.



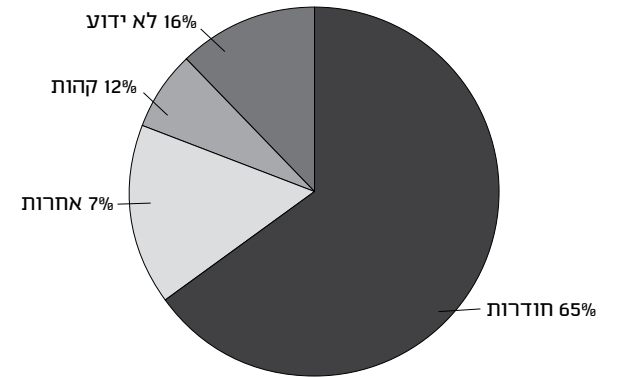
הפגיעה של הנפגעים. באמצעותה התאפשרו תחקור ולימוד מעמיקים של איכות הטיפול הרפואי בלוחמי "צוק איתן", ובעקבות זאת הוסקו מסקנות והופקו לקחים.

**ריבוי יחסי של פגיעות גפיים:** התפלגות מנגנוני הפגיעות ופיזורן האנטומי דומה להתפלגויות שהתקבלו ממלחמת לבנון השנייה [6] ומהניסיון האמריקני בעיראק ובאפגניסטן [7-8]. נראה כי פגיעות גפיים (47% מכלל הפגיעות במערכה זו, לעומת 39.6% במלחמת לבנון השנייה [6]) הופכות למאפיין של הלוחמה המודרנית. שיעורן הגבוה ביחס למנגנוני היפגעות אחרים מוסבר בין השאר על רקע שימוש הלוחמים במיגון אישי המגן בעיקר על אזור הגו. לשם השוואה, מתיאור אזרחים סורים שנפגעו וטופלו בידי כוחות רפואיים ישראליים [11] עולה כי פגיעות גפיים היו משניות לפגיעות גו. הריבוי היחסי של פגיעות הגפיים במערכה הנוכחית מחדד את החשיבות הגבוהה שברכישת ניסיון בהנחת חוסם עורקים, כמימונות בסיסית ללוחם.

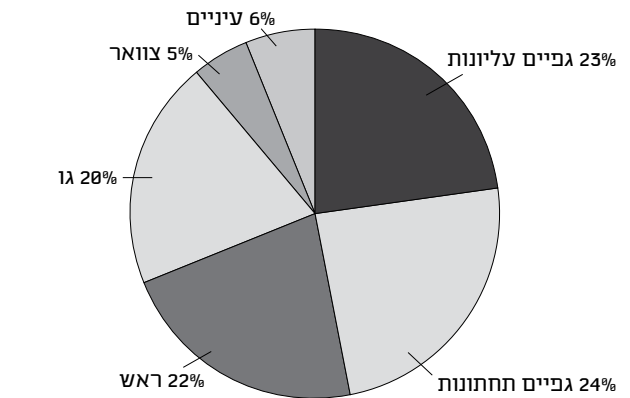
**פגיעות עיניים כנזק בר־מניעה:** שיעור פגיעות העיניים בסבב הלחימה הנוכחי עמד על 6%, בדומה לנתונים ממלחמת לבנון השנייה (8%) ולמלחמה בעיראק ובאפגניסטן בשנים הראשונות לשהותם של צבאות המערב שם (10%) [12-14]. פגיעת עיניים היא בעלת חשיבות מיוחדת, שכן רסיסים וגופים זרים קטנים עלולים לגרום נזק כבד, בעוד שמייגון העיניים הוא פשוט ומתבסס על משקפי מגן בלבד. צה"ל החל לצייד כל לוחם במשקפי מגן שנמצאים בערכת "שומר אחי". רוב פגיעות העיניים החמורות, שגרמו עיוורון, היו בקרב לוחמים שלא השתמשו במשקפי מגן, אף שנשאו אותם עמם כחלק מציד הלחימה שלהם. עם זאת, חלק מפגיעות העיניים נגרמו מפגיעות רסיסים בעת שהלוחמים שהו באזורי הכינוס של הגדודים, שם לא נחבשו משקפי המגן. ההסבר העיקרי לאי־שימוש במשקפי מגן בקרב הלוחמים הוא פער הסברתי הן בדרג הלוחמים והן בדרג המפקדים. כך, בשונה משימוש בקסדה או באפוד מגן, משקפי המגן אינם נתפסים כציוד מיגון הכרחי בתודעת הלוחם. זאת ועוד, מאחר שהלוחמים אינם רגילים להתאמן כשהם חובשים משקפי מגן, הם התקשו להתרגל אליהם תוך כדי לחימה. ניתן להעריך כי השקעה בהסברה בקרב המפקדים והצבת השימוש במשקפי מגן כפקודה מחייבת בהוראות הבטיחות באימונים יאפשרו את הטמעת משקפי המגן כחלק ממכלול ציוד הלחימה.

**שיעור ההצלחה בביצוע צנרור, קונוטומיה, ניקוז חזה וחוסמי עורקים:** במהלך סבב הלחימה הנוכחי עמד שיעור ההצלחה בביצוע צנרור על כ־40%, נתון התואם את הממוצע במערכות עבר ובעילות ביטחון שוטף [15]. קונוטומיה, פרוצדורה הנתפסת כ"מאיימת" בעיני מטפלים צעירים רבים, נשמרת בשיעורי הצלחה גבוהים של כ־90% ומתבררת כחלופה מוצלחת לצנרור בהשגת נתיב אוויר דפיניטיבי. במהלך תקופת הלחימה שימשו 38 מחטי ניקוז חזה בשיעור הצלחה של 74% לניסיון (טבלה 1), שיעור דומה לידוע בספרות [16]. למרות הנחיות הענף לרפואה מבצעית כי אין לבצע ניקוז חזה באמצעות מחט לעירוי [17], אלא באמצעות נקז ייעודי מסוג VYGON, נעשה שימוש בשלוש מחטי עירוי, מסיבות שאינן ברורות. מחקרים הראו כי מחט העירוי אינה ארוכה דיה לחדור את דופן בית החזה של הלוחם הממוצע ולהגיע לחלל הפלאורלי [18-20]. הסיבה העיקרית לכישלון הניקוז בשימוש במחטי VYGON הייתה מיקום אנטומי לקוי של החדרת המחט. במהלך הלחימה בוצעו 25 נקזי חזה ל־18 נפגעים בשיעור הצלחה של 64% (טבלה 1). שיעור הצלחה הנמוך בביצוע נקז חזה מחייב את ענף הרפואה המבצעית בחיל הרפואה להדגיש את טכניקת הניקוז בעת אימוני כוחות הרפואה, שכן ניקוז חזה בעזרת מחט הוא גשר עד לביצוע נקז, ואינו תחליף לנקז חזה. רובם המוחלט של חוסמי העורקים ששימשו במערכה היו מסוג CAT (87%). נתון זה מצביע על הצלחה בהטמעת ה־CAT כאמצעי הבחירה

**תרשים 3:**  
התפלגות מנגנוני הפגיעה



**תרשים 4:**  
הפיזור האנטומי של הפגיעות



שחרף הפגיעות הקשות יותר הפצועים שרדו - מצביעים על מגמת התקדמות בטיפול בפצועים ובפנינים.

**מילוי טופסי תיעוד רפואי:** מהניסיון שנצבר בטיפול בפצועי המערכה עולה כי רק עבור 82 מקרב 704 הנפגעים מולאו טופסי תיעוד רפואי. רובם המוחלט של הטפסים מולאו בידי צוותי הפלוגות המרחביות (פלמ"ר) ובידי צוותי הרפואה של יחידת הפינוי בהיטס חיל האוויר 669. מדובר בנתון המצריך הפקת לקחים, שכן היעדר התיעוד הקשה על הבנת מצב הפצועים. כך לדוגמה, ידועים מקרים שפצועים קיבלו מנות רבות של TXA בפרק זמן קצר. אין לדעת מהן השפעותיהם של פרוצדורות וטיפולים רבים אחרים שלא תועדו על הטיפול, הן בשטח והן בבית החולים. זאת ועוד, במתארי לחימה שהתמרון בהם עמוק יותר ומרחקי הפינוי ארוכים יותר, הפצועים צפויים לעבור בין כמה צוותי רפואה. המשך אי־תיעוד עלול להביא לידי נזקים רפואיים ואובדן חיי אדם עקב מעבר בין צוותי רפואה שונים שאינם מודעים לפרטים על הטיפול שניתן לפצוע קודם לכן. עם זאת, קיימים בידינו פרטים רבים על הנפגעים במערכה. השלמת המידע שבוצעה בבתי החולים וכן תחקור המטפלים הבכירים במהלך המערכה ולאחריה בידי נציגי ענף רפואה מבצעית אפשרו לגשר על הפערים שהתגלעו במידע בשל אי־מילוי טופסי התיעוד הרפואי. כלל המידע שנאסף הוזן למערכת רישום הטראומה הייחודית של חיל הרפואה, מנפ"ץ, המרכזת נתונים מנקודת

להגביל טיפול זה ליחידות רפואה הרחוקות יותר מנקודת הפגיעה, אלא ליישמו כבר בדרג הלוחם.

יש לשוב ולהדגיש את עקרונות הטיפול בחומצה טרנקסמית ובפלסמה: את הסף הנמוך למתן חומצה טרנקסמית ואת העובדה כי פלסמה היא נוזל הבחירה לטיפול בפצוע בשוק עמוק. תרופות אלו מהוות חלק מהחייאת בקרת נזקים (Damage Control Resuscitation), החייאה המיועדת לטפל באותם נפגעים בני-הצלה הסובלים מדמם [24, 25], פגיעה שהיא כאמור הגורם העיקרי כיום לתמותת נפגעים בני הצלה. התקדמות בתחום זה תשפר באורח ניכר את הישרדותם של הפצועים במערכות בעתיד.

**הטיפול בכאב:** טיפול בכאב בדרג השטח נעשה חלק מהותי ממכלול הטיפול בפצוע. הסברה נרחבת בקרב המטפלים על חשיבות הטיפול בכאב לאור שיפור בהישרדות ושיעורים נמוכים משמעותית של תסמונות נפשיות – בעיקר פגיעות דחק [27, 28] במטופלים, לעומת שיעור גבוה של תסמונות כאב כרוני בנפגעים שלא טופלו [27] – העלתה את המודעות לטיפול. שילוב אמצעים "ידידותיים למשתמש", כדוגמת מזרקים אוטומטיים וסוכריות פנטניל, שאף אינם גוזלים זמן רב מהמטפלים, הפך את הטיפול בכאב לחלק בסיסי מהטיפול שניתן בנקודת הפגיעה. ברם, לעומת כ-250 מקרים שעבורם השתמשו בסוכריות ובמורפיום, רק ב-20 מקרים שימשו תכשירים פשוטים יותר, כדוגמת אופטלגין ואקמול. ייתכן כי פצועים נוספים טופלו במשככי כאבים אלו, אך הפער בתיעוד מנע מידע זה מאתנו. איגרת טראומה 92 [26], המפרטת את הנחיות הטיפול בכאב בדרג השטח, ממליצה על טיפול באופטלגין ובאקמול במקרים של כאב קל, או על טיפול משותף בתכשירים אופיאטיים במקביל למתן פומי שלהם במקרים של כאבים קשים יותר. שימוש ב"תרופות פשוטות", כדוגמת אקמול ואופטלגין, עשוי למנוע תופעות לוואי אופיאטיות כגון ירידה ברמת ההכרה והשפעה נשימתית, העלולות להיות משמעותיות במתאר שיש צורך לנטר פצוע זמן ממושך בשטח. עם זאת, חרף השיפור הניכר בטיפול בכאב בצה"ל, כפי שהתבטא במערכה הנוכחית, יש להמשיך ולחדד את הנחיות הטיפול בכאב ולהדגיש את חשיבות הטיפול באופטלגין ובאקמול לשיכוך כאבים, גם במתארי קרב.

**טיפול בכאב בדרג השטח נעשה חלק מהותי בטיפול בפצוע. בהקשר זה נדרשת הסברה נרחבת בקרב המטפלים על חשיבות הטיפול בכאב, לאורן של התוצאות המראות שיפור בהישרדות ושיעורים נמוכים באורח ניכר של תסמונות נפשיות, ובעיקר פגיעות דחק**

לכל דימום בגפיים – העליונות והתחתונות. עם זאת, רק 14% מההנחות ביצעו לוחמים. דמם עקב פגיעת גפיים הוא עדיין גורם תמותה מוביל [7], ועלול לגרום מוות בתוך דקות מעת הפגיעה. ניתן לומר כי שיעור הנחת חוסמי העורקים הנמוך על ידי לוחמים מעיד על זמינות גבוהה במיוחד של סגלי רפואה, אך לנוכח קצב הדימום האפשרי מפציעות גפיים ולאור הטכניקה הפשוטה הנדרשת לעצירת דימום זה, הציפייה היא כי לוחמים יניחו חוסמי עורקים לפצועים מיד עם הפגיעה, ולא ימתנו – גם אם מדובר בפרק זמן קצר יחסית – עד להגעת סגלי רפואה. שינוי תפיסתי בקרב מפקדים שלפיו יכולתו של לוחם להניח חוסם עורקים היא שוות ערך ליכולת הקליעה שלו ומהווה אבן יסוד לכשירותו כבר התרחש בכמה יחידות בצבא האמריקני [21] והוכיח את יעילותו המרשימה – ירידה של כ-50% מהתמותה באחת מהיחידות הללו למשך שנים ספורות. העקביות בהסברה, הן בקרב המפקדים והן בקרב דרגי השטח, היא קריטית.

**החייאת נוזלים בשטח:** מניחות נתוני החייאות הנוזלים שבוצעו לפצועים, עולה כי פצועים רבים טופלו בלי התוויה ובלי התאמה להנחיות הקליניות של חיל הרפואה. בשנים האחרונות הלכה והתבססה בעולם הטראומה גישה שלפיה החייאת נוזלים מבוצעת במועד כדי לשמור את לחץ הדם בערכים הקרובים לתת-לחץ דם. גישה זו (Permissive Hypotension), מבוססת על ההבנה ששימוש יתר בנוזלים מרע את מצבם של נפגעים מדממים – הוא פוגע בתפקודי הקרישה הירודים ממילא של הפצוע ומחמיר את חמצת הדם שלו [22]. הוכח כי טיפול עודף בנוזלים בפצוע מדמם מעלה את שיעור התמותה ואת שיעור הסיבוכים בהמשך [29]. לפיכך יש להתמקד בשימור לחץ דם מינימלי שאינו מסכן את איבריו החיוניים של הפצוע אך עם זאת אינו חושף את המטופל לתופעות הלוואי של הטיפול בנוזלים. לאור זאת, איגרת הטראומה של חיל הרפואה מנחה [22] למתן 500 מ"ל הרטמן בלבד לפצוע עם סיפור קליני המעלה חשד להלם או בעל דופק גבוה מ-100. מנת נוזלים שנייה תינתן רק לאחר הערכה חוזרת של הפצוע, כשהמטפל מתרשם כי הפצוע שרוי בהלם עמוק, המסתמן בירידה בהכרה, בדופק גבוה מ-130 או לא נמוש, או בלחץ דם סיסטולי נמוך מ-80. השימוש בנוזלים במהלך "צוק איתן" היה נרחב, בלי קשר להתוויות הרפואיות או לחומרת הפגיעה. מניסיונו של ענף רפואה מבצעית בחיל הרפואה [11], מקור הבעיה היא שמטפלים רואים בעירוי נוזלים פעולה אוטומטית בכל פצוע. ההמלצה העולה ממחקר זה היא לחדד את ההנחיות בקרב כלל דרגי הטיפול ביחס לחומרת שימוש היתר בנוזלים.

**הטיפול בגורמי קרישה ובפלסמה בנקודת הפגיעה:** זו הפעם הראשונה בעידן הלוחמה המודרנית שניתן טיפול בגורמי קרישה ובפלסמה כבר בדרג הלוחם. פרוטוקול השימוש בחומצה טרנקסמית מאפשר שימוש ליברלי יחסית בתרופה: בכל פגיעה חודרת באזור הגו, בלי קשר למצבו ההמודינמי של הפצוע, ההתוויה היא לשימוש בתרופה. הטיפול ניתן ל-98 נפגעים, רובם המכריע סבלו מפציעה חודרת. אף שבחיל הרפואה ההתוויות למתן חומצה טרנקסמית [23] דומות מאוד לאלה של מתן נוזלים, הרי שרק כ-39% מהנפגעים שטופלו בנוזלים טופלו גם בחומצה טרנקסמית. נתון זה עשוי להצביע על מתן חומצה טרנקסמית בהתוויות נכונות יותר מאשר מתן הנוזלים, אם כי לא ידוע האם כלל הנפגעים שעמדו בהתוויה לטיפול בחומצה טרנקסמית אכן טופלו בתרופה. הטיפול בפלסמה מחוץ לבית החולים אף הוא חדשני – צה"ל הוא הצבא הראשון בעולם שהחל להשתמש בתכשיר זה לטיפול בפצועים בנקודת הפגיעה. משנת 2013, אז החל השימוש בתכשיר בצה"ל, הוא ניתן לעשרות פצועים, ובמערכה הנוכחית – ל-25 פצועים נוספים. בשלב זה עדיין אין אפשרות להעריך את הטיפול והשפעתו על שיעור התמותה והתחלואה, אך עם זאת נראה כי הניסיון מעיד שאין

**סיכום**

המערכה שהתנהלה ב"צוק איתן" הייתה מבחן משמעותי לאיכות הטיפול הרפואי הניתן כבר בנקודת הפגיעה. הטיפול הרפואי במאות נפגעים ושיעור התמותה הנמוך תוך הצלת פצועים קשים הוכיחו את חשיבות מיקומם הקדמי של כוחות הרפואה שהשתתפו במערכה ואת איכות הטיפול שניתן. עם זאת, יש עוד מקום לשיפור. בחיל הרפואה ממשיכים גם כיום בתהליכים של למידה, שיפור והדרכת המטפלים כדי לאפשר לכוחות המטפלים, בכל דרג, להציל בעתיד כל נפגע ברי-הצלה. ●

ביבליוגרפיה

1. Holcomb JB, Stansbury LG, Champion HR, Wade C, Bellamy RF. Understanding combat casualty care statistics. *J Trauma Acute Care Surg.* 2006;60(2):397Y401.
2. Peleg K, Rivkind A, Aharonson-Daniel L. Does body armor protect from firearm injuries? *J Am Coll Surg.* 2006;202(4):643Y648.
3. Champion HR, Bellamy RF, Roberts CB, Leppaniemi A. A profile of combat injury. *J Trauma Acute Care Surg.* 2003;54(5):S13YS19.
4. Champion HR, Holcomb JB, Lawnick MM, et al. Improved characterization of combat injury. *J Trauma Acute Care Surg.* 2010;68(5):1139.
5. Gofrit ON, Leibovici D, Shapira SC, Shemer J, Stein M, Michaelson M. The tri-modal death distribution of trauma victims: military experience from the Lebanon war. *Mil Med.* 1997;162(1):24.
6. Schwartz D, Glassberg E, Nadler R et al. Injury patterns of soldiers in the Second Lebanon War. *J Trauma Acute Care Surg* 2013 76(1):160-166.
7. Eastridge BJ, Mabry RL, Seguin P, et al. Death on the battlefield (2001-2011): Implications for the future of combat casualty care. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012 73(6):S431-S437.
8. Kelly JF, Ritenour AE, McLaughlin DF et al. Injury severity and causes of death from operation Iraqi Freedom and operation Enduring Freedom: 2003-2004 versus 2006. *J Trauma* 2007;64:S21YS27.
9. Holcomb JB, McMullin NR, Pearse L, et al. Causes of death in US special operations forces in the global war on terrorism, 2001-2004. *Ann Surg.* 2007;245:986-991.
10. Butler FK. Tactical combat casualty care: update 2009. *J Trauma.* 2010;69 (Suppl 1):S10YS13.
11. Benov A(1), Glassberg E, Nadler R, Gendler S, Erlich T, Bader T, Rasmussen TE, Kreiss Y. Role I trauma experience of the Israeli Defense Forces on the Syrian border. *J Trauma Acute Care Surg.* 2014 Sep;77(3 Suppl 2):S71-6.
12. Barak A(1), Elhalel A, Pikkell J, Krauss E, Miller B. Incidence and severity of ocular and adnexal injuries during the Second Lebanon War among Israeli soldiers and civilians. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2011 Dec;249(12):1771-4.
13. Mader TH, Carroll RD, Slade CS, et al. Ocular war injuries of the Iraq insurgency, January-September 2004. *Ophthalmology* 2006; 113: pp. 97-104.
14. Breeze J(1), Allanson-Bailey LS, Hunt NC, Midwinter MJ, Hepper AE, Monaghan A, Gibbons AJ. Surface wound mapping of battlefield oculo-facial injury. *Injury.* 2012 Nov;43(11):1856-60.
15. איגרת טראומה 81.1 – ניהול נתיב ארויר.
16. Maybauer MO, Geisser W, Wolff H, Maybauer DM. Incidence and outcome of tube thoracostomy positioning in trauma patients. *Prehosp Emerg Care* January 2012; 1:Early online:1-5.
17. איגרת טראומה 86 – הגישה המעודכנת לפציעות חזה בשדה.
18. Britten S, Palmer SH. Chest wall thickness may limit adequate drainage of tension pneumothorax by needle thoracocentesis. *J Accid Emerg Med* 1996;13:426-7.
19. Britten S, Palmer SH, Snow TM. Needle thoracocentesis in tension pneumothorax: insufficient cannula length and potential failure. *Injury* 1996;27:321-2.
20. Leigh-Smith S, Harris T. Tension pneumothorax - time for a re-think? *Emerg Med J* 2005;22:8-16.
21. Kotwal RS, Montgomery HR, Kotwal BM, Champion HR. Eliminating preventable death on the battlefield. *Arch Surg* 2011; 146(12):1350-1358.
22. איגרת טראומה 80 – החייאת נוזלים מאוזנת במתאר טרום בית החולים.
23. איגרת טראומה 83 – מתן הקטאקפרון במתאר טרום בית החולים.
24. Effects of tranexamic acid on death, vascular occlusive events and blood transfusion in trauma patients with significant hemorrhage (CRASH-2): a randomized, placebo-controlled trial. CRASH-2 trial collaborators. *Lancet* June 14, 2010. & Update: CRASH-2: tranexamic acid and trauma patients. *Lancet.* March 24, 2011.
25. Morrison JJ(1), Dubose JJ, Rasmussen TE, Midwinter MJ. Military application of tranexamic acid in trauma emergency resuscitation (MATTERS) Study. *Arch Surg.* 2012 Feb;147(2):113-9.
26. איגרת טראומה 92 – טיפול בכאב בדרג השדה.
27. Black IH, McManus J. Pain management in current combat operations. *Prehosp Emerg Care* 2009;13:223-227.
28. Kent ML, Upp JJ, Buckenmaier CC. Acute pain on and off the battlefield: What we do, what we know, and future directions. *Int Anesthesiol Clin* Volume 49, 3: 10-32.
29. Bickell WH(1), Wall MJ Jr, Pepe PE, Martin RR, Ginger VF, Allen MK, Mattox KL. Immediate versus delayed fluid resuscitation for hypotensive patients with penetrating torso injuries. *N Engl J Med.* 1994 Oct 27;331(17):1105-9.