

מאפייני הפציעות המלחמתיות של חיילי צה"ל במבצע עופרת יצוקה

תקציר:

מבצע עופרת יצוקה ברצועת עזה התנהל בינואר 2009 ופעל נגד כוחות ארגון החמאס. במהלך המבצע נפגעו 339 חיילים ובהם עשרה חללים. במשך הלחימה ולאחריה אספו נציגי חיל הרפואה נתונים; איסוף המידע התבסס על מגוון מקורות, אשר המרכזי בהם היה תחקור אישי של כלל הנפגעים והמטפלים, זאת בביצוע צוות סוקרים שגויס במיוחד לצורך זה – כחלק מלקחי מל"ש (מלחמת לבנון השנייה) – הצליב מידע ותיעד נתונים לגבי כל נפגע. הנתונים נותחו והשוו לאלו הידועים מעימותים קודמים ולאילו ממל"ש בפרט. מניתוח הנתונים ומהשוואתם לעימותים צבאיים אחרים בעבר עולה כי שיעור החללים (שישה אחוזים) נמוך גם מהמוכר מפרסומים קודמים [1-4, 6, 7], ואילו בפילוח הפגיעות לפי אזורי הגוף נמצאה ירידה קלה בפגיעות ראש, צוואר וחזה ועלייה בהיפגעות הגפיים (האזורים הנפגעים ביותר בכל העימותים הצבאיים המודרניים). שינוי זה נגרם ככל הנראה משילוב כמה גורמים – שינוי באמצעי המיגון שבהם צוידו החיילים ואופי הלחימה בשטח הבנוי. כל החללים נפטרו תוך שעה מפציעתם; תשעה מהם נפטרו באופן מדי או סמוך מאוד להיפגעותם. מרב הפגיעות הקטלניות היו פגיעות ראש בעלות אנרגיה גבוהה. ריבוי מטפלים בכירים בדרג השדה הגביר את הזמינות והמידיות של הטיפול, ושימש מענה רפואי נכון בקרב מסוג זה. כמו כן הוא איפשר פעולות רפואיות מצילות חיים וקבלת החלטות בזמן אמת, בכל הנוגע לשיטת פינוי הנפגעים בהתאם לדחיפות פציעתם. המידע שנאסף במשך הלחימה איפשר תהליך למידה והפקת לקחים יעיל שהשפיע על קבלת החלטות בשדה הקרב. סקירה זו תציג את מאפייני הפגיעות בעימות הני"ל, השוואתם למאפיינים מעימותים קודמים ולקחים שניתן להפיק.

רס"ן יובל רן¹
 רס"ן ערן חדד¹
 סרן סאלח דאהר¹
 רס"ן מיכה קסירר²
 רס"ן אברהם יצחק²
 רב"ט יאנה יגורוב³
 רס"ל יוני כהן¹
 רס"ן מיקי דודקביץ¹
 אל"מ כרמי בר"ט²
 תא"ל נחמן אש³
 סא"ל גיל הירשהורן¹

¹ענף טראומה, מקרפ"ר
²רפואה פד"ם
³מקרפ"ר

מילות מפתח: עופרת יצוקה, מאפייני פציעות, סקר נפגעים
 KEY WORDS: Operation Cast Lead, Casualties, Injuries Characteristics, IDF Soldiers, Military Conflicts

מבוא

מבצע עופרת יצוקה התנהל בינואר 2009 וכלל מספר שלבים, ובהם תקיפות אוויריות ופעילות קרקעית של כוחות חי"ר (חיל רגלים) ושיריון. הפעילות הקרקעית התנהלה בשטח העירוני הבנוי המקיף את העיר עזה. לוחמה בתוך עיר שונה מאוד מלחימה בשדה פתוח כנגד צבא סדיר; הגורם המסבך העיקרי שמצוי בלוחמה בשטח בנוי הוא נוכחותם של אזרחים, הן חמושים מסוגים שונים (מחבלים, ראשי טרור, מליציות חמושות) והן עוברי אורח (אזרחים שלא נלחמים ופשוט מנסים לא להיפגע בחילופי האש). גורמים מסבכים נוספים הם שדה הראייה המוגבל שקיים בשל הבניינים, אינספור מקומות מסתור למגנים, תעלות הביוב לשימוש המגנים, יתרון בהחבאת צלפים ומטענים וכן הלאה. בסיכום המבצע, ב-23 ימי לחימה נפגעו 339 חיילים בגופם, ובהם עשרה חללים ו-329 פצועים בדרגות חומרה שונות. במשך המבצע הפעיל חיל רפואה מערך סקר נפגעים, וזאת מתחילת הלחימה הקרקעית ועד שוך הקרבות. מערך זה נבע מהפקת לקחי מל"ש, והוביל את איסוף הנתונים וניתוחם תוך הלחימה ולאחריה. סקירה זו מסכמת את מאפייני פגיעות חיילי צה"ל במבצע, תוך השוואתם לעימותים צבאיים קודמים בכלל ולמל"ש (מלחמת לבנון השנייה) בפרט.

שיטות

איסוף הנתונים הרפואיים והמבצעיים התבסס על מגוון מקורות: 1. סקר נפגעים בחירום שבוצע במשך המערכה ולאחריה.

2. תחקור צוותים רפואיים בשטח.
 3. סיכומי בדיקת החללים במרכז הצבאי לבדיקת חללים.
 4. נתוני רפואה פיקוד דרום.
 5. נתוני חמ"ל משר"פ (מרכז שירותי הרפואה) של צה"ל.
 6. נתוני חמ"ל מקרפ"ר (מפקדת קצין רפואה ראשי).
 7. נתוני מקרפ"ח (מדור מבצעים במפקדת קצין רפואה חיל האוויר) ויחידת הפינוי האווירי של חיל האוויר.
 8. נתוני מחלקת נפגעים באגף כוח אדם.
 9. נתוני בתי החולים.
- במסגרת איסוף הנתונים בוצעו אימותים והצלבות מידע ותועדו נתונים רבים בנוגע לכל פצוע, כדוגמת אופי הפציעה, חומרתה, מנגנוני הפגיעה, זמני פינוי וכדומה. כלל הנתונים הוקלדו למערכת ניטור פצועים ממוחשבת. למעט ציון מספר הנפגעים והתפלגות חומרת הפציעות, ניתוח המאפיינים מתייחס לנפגעים המשמעותיים יותר – אלו שאושפזו בבתי החולים ואלו שנהרגו עקב הלחימה. בסקר זה לא נכללו נפגעי חרדה או נפש ללא פגיעות גוף.

תוצאות

במהלך עופרת יצוקה נהרגו עשרה חיילים ו-329 נפצעו; 192 חיילים אושפזו בבתי חולים (מתוכם 153 נפגעו מנשק חם) והיתר שוחררו מהמל"ר (מחלקה לרפואה דחופה). כאמור, נתונים אלו אינם כוללים נפגעי חרדה או נפש. גרף 1 מציג את פילוח דרגות הפציעה בקרב המאושפזים בעקבות פגיעות לחימה, בהשוואה למבצע חומת מגן 2002 [2] ולמל"ש [1].

המצביעים על האפשרות להידרדרות במצבם) ול"לא דחופים" [5]. כדי להעריך את הבנת המטפלים את חומרת הפגיעה בשטח, השווינו את הגדרת דחיפות הפינוי מבחינת המטפלים בשטח עם חומרת הפגיעה בבית החולים בשלב מאוחר יותר (גרף 3). השוואה זו מראה התאמה של 100 אחוז בהגדרת הפצועים הקשים (כולם הוגדרו דחופים), בין ההגדרה של המטפלים בשטח ובין ההגדרה של המטפלים בבית החולים, תת-התאמה של 66 אחוז (עשרה מקרים) נרשמה בנוגע לפצועים בינוניים (34 אחוז מהבינוניים הוגדרו לא דחופים) והחמרת יתר ב-26 אחוז מקרב הפצועים שהוגדרו קלים בבית החולים (מצב של Over-Triage, שבעטיו 26 אחוז מהפצועים הקלים הוגדרו דחופים). בחינה פרטנית של עשרת המקרים שבהם בוצעה תת-הגדרה של הדחיפות (בינוניים שהוגדרו לא דחופים) העלתה את הנתונים הבאים: בשני מקרים (פגיעת חזה חודרת ופגיעת ראש מרסיסים) הגדיר המטפל בשטח את הפצועים דחופים, אך הצוות המוטס דיווח עליהם כעל לא דחופים, בשני מקרים אחרים היו אלו פגיעות חודרות עם שברים (ירך, אגן), מקרה אחד היה של שבר פתוח באמה עם חסר נוירולוגי, ובחמישה מקרים נוספים נצפו חתכים או פגיעות חודרות שונות אשר כללו רקמה רכה בלבד (ארבעה מתוכם בירכיים).

בניתוח היפגעות החיילים על פי אזורי הגוף השונים נמצאו 299 פגיעות ב-163 נפגעי לחימה, כלומר 1.8 פגיעות בממוצע לכל פצוע (1.7 לפצועים הקלים, 2 לפצועים הקשים/ בינוניים, 3.7 לחללים). האזורים השכיחים ביותר שנפגעו היו ראש-צוואר (כלל הפגיעות מעל הכתפיים) וגפיים. כאשר ביצענו את אותה פילוח לאזורי היפגעות בקרב החללים בלבד, מצאנו עלייה משמעותית באחוזי הפגיעה בכל אזורי הגוף (גרף 4).

כדי לחקור לעומק את הממצא הנ"ל השווינו בין אזורי היפגעות בגוף, על פי חלוקה לחומרת הפגיעה כפי שהוגדרה בדיעבד בבתי החולים (גרף 4). כמעט בכל אזורי הגוף בקרב החללים נמצא אחוז היפגעות גבוה יותר. כמו כן נמצא כי אחוז נפגעי הראש, החזה והבטן בקרב הנפגעים קשים/ בינוניים גדול יותר מאחוז הנפגעים באזורי גוף אלו בקרב אלה שהוגדרו קלים.

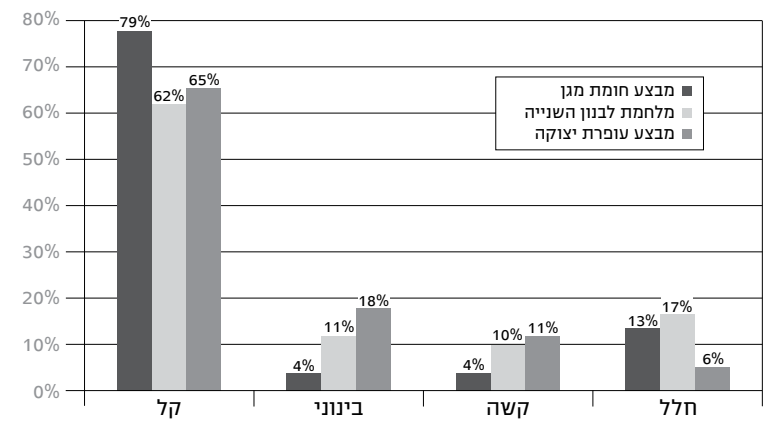
בהשוואת נתונים אלו לנתוני מל"ש נמצא אחוז היפגעות דומה בכל אזורי הגוף, למעט אזור החזה שבו נצפתה ירידה בהיפגעות בעופרת יצוקה (גרף 5). ירידה זו ככל הנראה נובעת בשל השינוי במיגון החזה האישי של הלוחמים (במל"ש היו יותר נפגעי יחידות עורפיות שבהן החיילים לא היו ממוגנים).

איסוף הנתונים בחומת מגן בנוגע לפגיעה באזורי הגוף נעשה בפילוח שונה, על כן אינו ניתן להשוואה ישירה. יחד עם זאת ראוי לציין 58 אחוזי פגיעות בחזה בקרב החללים (17 מתוך 30 חללים), חמישה אחוזים בלבד בקרב הפצועים (תשעה מתוך 182 פצועים) [2]. ניתן להסביר את הפער הנ"ל בהיעדר מיגון קרמי כמעט לחלוטין במצב הנ"ל ובאופי הלחימה במרחב אורבני צפוף ביותר של מחנות פליטים. כפי הנראה שתי הסיבות הללו גרמו לפגיעות החזה להיות חמורות יותר (73 אחוז מכלל פגועי החזה היו חללים).

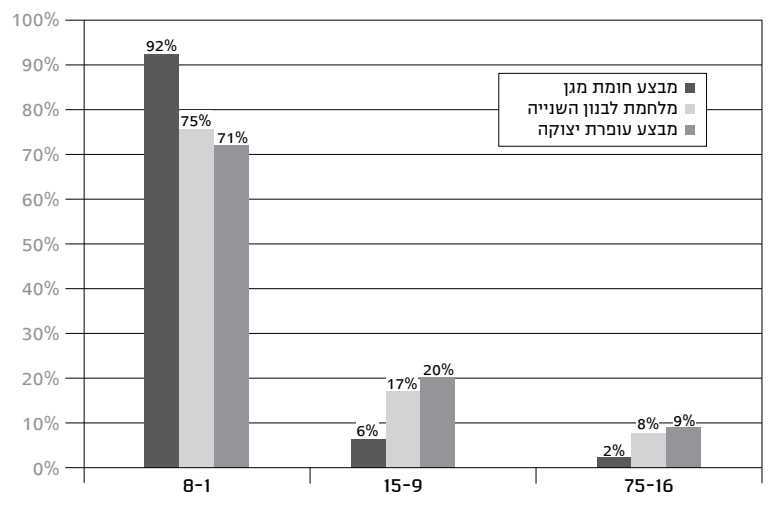
מתחקור אירועי הלחימה שבהם נפלו חללים ומניתוח תיאורי הבדיקה הפתולוגית, נמצא כי תשעה מתוך עשרת החללים נפטרו באופן מיידי או סמוך מאוד להיפגעותם. החלל העשירי נפטר בשעה הראשונה לאחר פגיעתו במהלך הפינוי. נתונים אלו תואמים את נתוני מלחמת ישראל ומלחמות בעולם בנוגע לאחוז הנפטרים בשעה הראשונה: מל"ש – 94 אחוז [1], מלחמת של"ג (מבצע שלום הגליל) – 90 אחוז [3], מלחמת העולם השנייה ומלחמות קוריאה ווייטנאם – קרוב ל-90 אחוז [7].

סיבת המוות השכיחה ביותר של עשרת החללים בעופרת יצוקה

גרף 1: פילוח נפגעים מנשק חם שאושפזו לפי חומרת פגיעה



גרף 2: פילוח נפגעים מנשק חם שאושפזו לפי ISS



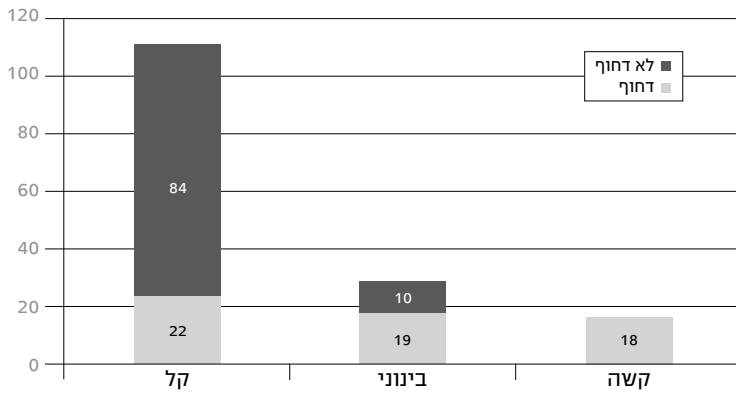
על פי הדיווחים בספרות הטראומה העולמית, שיעור התמותה בקרב כלל הנפגעים יורד בהדרגה מ-30 אחוז לערך במלחמת העולם השנייה לכ-13 במערכות המודרניות [6,7]. במבצע הנ"ל שיעור התמותה עמד על שישה אחוזים בלבד.

דרגת הפגיעה נקבעת על ידי מטפלים שונים בבתי החולים, ולעתים בעיתוי שונה מהלך האשפוז (בדרך כלל בקבלה או בשחרור). כדי לוודא שתהליך זה אינו גורם להטיית התוצאות דרגנו את חומרת הפגיעה של כל פצוע מאושפז בסולם אחיד, ה-Injury Severity Score (ISS) [8], וביצענו השוואה נוספת (גרף 2). גם בשיטה זו לא נמצא הבדל מובהק בין עופרת יצוקה ובין חומת מגן או מל"ש. אף על פי כן בהשוואה זו ניתן לראות מגמת ירידה באחוז הפצועים הקלים/ISS 8-1, ועלייה באחוז הפצועים הבינוניים/ISS 15-9 או הקשים/ISS 75-16. סיבות אפשריות למגמה זו יידונו בהמשך.

בעקבות לקחי אירועי לחימה רבים בשנים האחרונות, נקבעה תורת חיל הרפואה לטיפול בטראומה בנוגע לקדימויות פינוי שמבצעים המטפלים הבכירים; המטפל נדרש למיין את הפצועים "לדחופים" (פצועים עם סימנים גלויים של מצוקה משמעותית כגון חוסר הכרה, הלם תת-נפחי או אי ספיקה נשימתית), או עם מנגנון פגיעה וסימנים אחרים

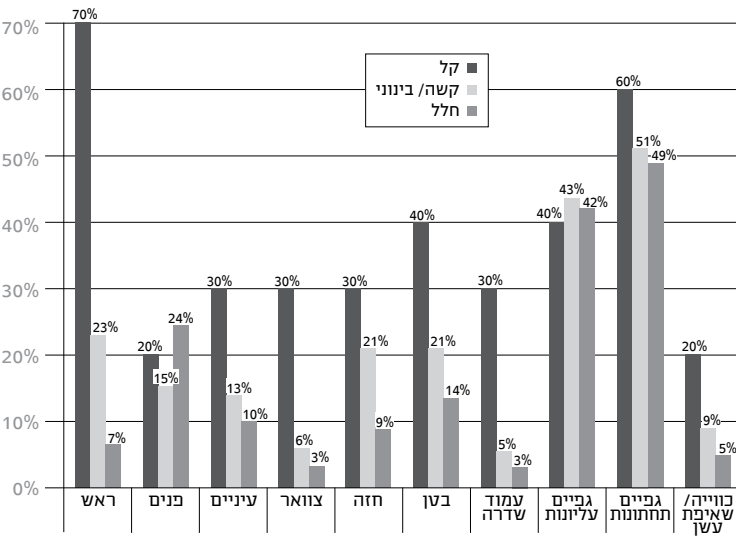
גרף 3:

מידת ההתאמה בין דחיפות הפינוי בשטח לחומרת הפציעה שנקבעה בבית החולים



גרף 4:

פילוח אזורי פציעה לפי חומרת הפציעה



מטפלים בכירים ביחידות הקדומניות ביותר (פלוגות וכוחות קטנים יותר) הם נושא של תפיסות שונות בצבאות העולם. אחד השיקולים החשובים במיקום המטפל הבכיר בקו הקדמי ביותר הוא יכולתו המקצועית להעביר דיווח בנוגע לחומרת הפציעה ולדחיפות הפינוי. בהתאם להגדרת דחיפות פינוי מידית ניתן להחליט על דחיפות ואופן הפינוי של פצוע מקדמי תחת איום משמעותי, ולצורך החלטה מסוג זה רצוי לקבל את שיקול הדעת הרפואי הבכיר ביותר. כדי להעריך את איכות קבלת ההחלטות של המטפלים בדרג הקדמי, השווינו בין הקביעה בשטח (דחוף/ לא דחוף) לבין קביעת חומרת הפציעה בבית החולים.

מיון יתר של הפצועים הקלים כדחופים יוצר בעיה בניהול הפינוי, שכן קיימת תחרות תמידית על אמצעי פינוי והכוחות המחלצים מאוימים. יחד עם זאת מיון יתר זה אינו יוצר בעיה בטיפול הרפואי. לעומת מיון היתר, תת-ההגדרה של שליש מהפצועים הבינוניים כלא דחופים עלולה ליצור בעיה כיוון שפציעות משמעותיות לא יזוהו בזמן. בחינה פרטנית של עשרת המקרים, שבהם בוצעה תת-הגדרה של דחיפות הפינוי, הראתה שישה מקרים שבהם לא הייתה הפציעה מסכנת חיים, והגדרתם כלא דחופים לפינוי הייתה נכונה.

את שני המקרים הקשים ביותר הגדיר המטפל הראשון דחופים ובצדק, ושינוי הגדרת הדחיפות נעשה בעת הפינוי המוטס, ללא השפעה על זמן הפינוי. בשני מקרי הפציעה החודרת המערבת שבר

הייתה פגיעת ראש (שישה חללים מתוכם). סיבות המוות הנוספות היו פציעת חזה (חלל אחד), פציעה בצוואר (חלל אחד), פציעת גפיים קשה באירוע רב-נפגעים (חלל אחד) ומקרה אחד של אובדן צלם אנוש קשה. במשך הלחימה ביצעו הצוותים הרפואיים פעולות מצילות חיים רבות, ובהן שישה צנרורי קנה (Endotracheal Intubation), שני פיומי קנה (Cricothyroidotomy), ארבע מחטים הוכנסו בין צלעיות ונעשה נקז חזה אחד, 42 חסמי עורקים הונחו ובהם שישה CAT (Combat Application Tourniquet), שבעה עירוים תוך-גרמיים הוחדרו (BIG) ושני עירוים מרכזיים. 16 פצועים שפוננו אווירית קיבלו עירוי דם בטרם הגעתם לבית החולים.

במשך הלחימה הוכנסה לשימוש חבישה המוסטטית, מסוג Combat Gauze, אשר חולקה למטפלים בכירים שחבשו עמה 16 נפגעים. בימים אלו מבצע חיל הרפואה מחקר, הבודק לעומק את השימוש בחבישות ה"ל", את תהליך קבלת ההחלטות, את ההצלחה והסיבות לכישלונות אם היו, והוא יפורסם בהמשך.

דיון

מבצע עופרת יצוקה נמשך 23 ימים, אשר ניתן לחלקם לשלוש תקופות: השבוע הראשון של המבצע – שבוע התקיפה האווירית, השבוע השני – השלב שבו השתלטו הכוחות הקרקעיים על השטח. בשבוע השלישי העמיקו כוחות הקרקע את אחיזתם בשטח. אותה חלוקה מאפיינת גם את פילוח הנפגעים: שישה נפגעים בשבוע הראשון, 178 בשבוע השני ו-146 בשבוע השלישי. מתוך סך הנפגעים, 163 נפגעו במהלך הלחימה עצמה ואושפזו בבתי החולים לצורך המשך טיפול. כיוון שרוב משאבי הטיפול המידי ומשאבי מערכת הבריאות בהמשך מושקעים בפצועים הללו, עיקר ניתוח הנתונים עוסק בקבוצת נפגעים זו.

שיעור החללים מסך כל הנפגעים (שישה אחוזים) נמוך משיעורם במל"ש [1], בחומת מגן [2], בשל"ג [3] ובמלחמות אחרות בעידן המודרני (14–15 אחוז) [9–12]. יחד עם זאת נמצאה עלייה במספר הפצועים הבינוניים (מ-4 אחוזים ל-18) (גרף 1). ביחס לעימותים הצבאיים האחרונים עולה כי שיעור החללים הולך ופוחת, וזאת למרות ההתקדמות הטכנולוגית בפיתוח אמל"ח (אמצעי לחימה) קטלניים ומדויקים יותר. הסיבות המשוערות לכך הן מיגון אישי יעיל יותר, טיפול רפואי קדומי יותר ופינוי מהיר לאחור [9], המאפשרים שרידות גבוהה יותר מבעבר לפצועים קשים. יחד עם זאת קיימות כמה סברות באשר לירידה בתמותה בהשוואה למלחמות מודרניות. ייתכן כי זו נובעת ממאפייני הלחימה באויב. בניגוד למלחמה מול צבא סדור, הלחימה במבצע הנוכחי התבצעה מול כוחות קטנים במבנה לחימה של ארגון גרילה במתווה שטח בנוי, אם כי צפוף פחות בהשוואה למתאר הלחימה בחומת מגן (מחנות פליטים).

הגדרת חומרת הפגיעה, המתבצעת בבתי החולים, אינה הגדרה מתוקפת על סמך קריטריונים קבועים ומסתמכת לעתים על התרשמות סובייקטיבית. כדי להעריך אם עובדה זו גורמת להטיית התוצאות, השווינו את חומרת ההיפגעות בעופרת יצוקה עם זו של מל"ש על פי סולם נוסף, המקובל בספרות הטראומה, ה-ISS [8].

בשתי שיטות ההשוואה בין המערכות לא נמצא הבדל מובהק בפילוח חומרת ההיפגעות. יתר על כן, בהשוואת הפילוח לפי הגדרת המטפלים בבתי החולים להגדרה על פי ה-ISS בנפגעי עופרת יצוקה בלבד (מידע שקיים בענף טראומה), נמצאה התאמה טובה בין שיטות הפילוח הללו. למרות היעדר האחידות בין המטפלים, המסקנה המתבקשת היא העיתוי והקריטריונים הברורים בקביעת חומרת ההיפגעות בבתי החולים, והתוצאה הסופית היא מדויקת ומאפשרת ניתוח נתונים אמין.

שנאספו, 29.4 אחוז הציגו פגיעות באזור הראש והצוואר; עלייה מובהקת בהשוואה למלחמות עבר (מלחמת העולם השנייה, קוריאה ווייטנאם). השוואת כלל נתוני ההיפגעות בעופרת יצוקה למל"ש מדגימה ירידה ברורה באחוז ההיפגעות בחזה, לעומת עלייה באחוזי ההיפגעות בגפיים העליונות והתחתונות (גרף 5). מגמה זו נובעת ככל הנראה מהעובדה שבעופרת יצוקה כלל חיילי צה"ל היו ממוגנים בשכפ"צים קרמיים, אשר הפחיתו את מספר הפגיעות החודרות לבית החזה. תימוכין למסקנה זו ניתן למצוא גם בניחוח ההיפגעות במלחמה בעיראק [9, 11, 12]. Owens אבחן ירידה מובהקת מ-13 אחוז פגיעות חזה במבצע Iraqi Freedom, שאותה ייחס לשיפור המיגון. Patel וחבורתו אבחנו הבדל משמעותי בין אחוז נפגעי החזה בקרב חיילים עיראקים (ללא מיגון קרמי) לבין אחוז הנפגעים בקרב חיילים אמריקנים המצוידים במיגון הנ"ל.

לא נמצא שינוי באחוז פגיעות העיניים בקרב הפצועים בהשוואה למל"ש (11 ו-9 אחוזים בהתאמה), אך נמצא כי שליש מסך הנפגעים באזור הפנים נפגעו בעיניהם (18 מתוך 52). יחס זהה (4 מתוך 12) של פגיעות עיניים מתוך כלל פגיעות הפנים נמצא גם בחומת מגן [2]. בדיווחים מעיראק נמצאו עד 60 אחוז פגיעות פנים מתוך כלל פגיעות הראש והצוואר [9]. למרות המסקנה הברורה ממלחמות מודרניות [9, 13], כולל חומת מגן ומל"ש [1, 2], הגורסת כי יש מקום לשימוש במשקפי מגן, רק פצוע אחד מכלל הנפגעים באזור הפנים דיווח על שימוש זה.

ראוי לציין אירוע שבו אמצעי חד-עיני לראיית לילה היה מגן חלקי לעין אשר נפגעה פגיעה חודרת, וככל הנראה בזכותו ניצלה מפגיעה מוחלטת ובלתי הפיכה. אירוע זה מחזק את מסקנות העבר בנוגע לצורך השימוש באמצעי מיגון זה.

המידע שהצטבר במשך הלחימה סייע להפיק לקחים בזמן אמת, ובעקבותיו ניתנו הנחיות מתאימות וחולק ציוד רפואי למטפלים בשטח (ציוד שבחלקו לא השתמשו צוותי הרפואה הצבאיים עד כה). תגבור מטפלים בכירים בדרג השדה סייע לזמינות ולמידות טיפול גבוהות, איפשר פעולות רפואיות מצילות חיים כפי שפורט לעיל בפרק התוצאות והעניק את המענה הרפואי הנכון בקרב מסוג זה.

תודה לעוסקים במלאכת איסוף הנתונים.

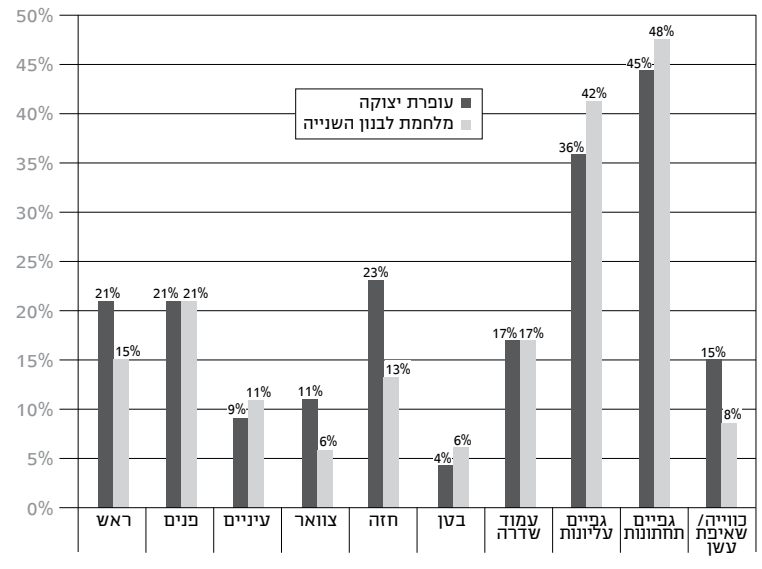
מחבר מכתב: רס"ן יובל רן

שרגא רפאלי 20 פתח תקווה

טלפון: 03-9210842, 057-8120100

דוא"ל: ranyuval@gmail.com

גרף 5:
כפיצת אזורי גוף - השוואת מבצע עופרת יצוקה למלחמת לבנון השנייה



(ירך ועצם הכסל), הוגדרו הפצועים לא דחופים עקב הקושי לאבחן את השבר בשטח ולהתרשם התרשמות קלינית מיציבות הפצוע. התרשמות זו יכולה להתאים לפציעת ירך בפצוע יציב ללא עדות לשבר, אך אינה מתאימה כלל ועיקר לפציעת עכוז/ אגן, אשר מוגדרת פציעה בסיכון הידרדרות עד הגעה למרכז רפואי. המסקנה מניתוח עשרת המקרים הללו היא כי קיים ידע מועיל וחיוני בקרב המטפלים בשטח, המאפשר קבלת החלטות מושכלת.

ניתוח נתוני ההיפגעות של חיילים בעופרת יצוקה מדגים עלייה באחוז הנפגעים כמעט בכל אזורי הגוף של החללים בהשוואה לשאר הפצועים. עובדה זו, בצירוף העובדה שכלל החללים נפטרו סמוך מאוד לפגיעתם (תשעה מתוך עשרה) או עד שעה מפציעתם (אחד מתוך עשרה), מחזקת את ההבנה שהחללים נפגעו פגיעות ישירות מאמל"ח באנגריה גבוהה, אשר גרם לפגיעה רבי-מרכתית משמעותית ולפגיעות שאינן ניתנות להצלה.

רוב הפגיעות הקטלניות הן פגיעות ראש; עובדה זו מדגישה את הצורך בשיפור יעילות מיגון הקסדה. מסקנה דומה הסיקו Owens וחבורתו בסיכום 1,566 אירועי פציעה בעיראק [9]. מתוך סך האירועים

ביבליוגרפיה

1. מקרפ"ר/ ענף טראומה, ספר סיכום מלחמת לבנון השנייה, 2009
2. מקרפ"ר/ ענף טראומה, תחקור מבצע חומת מגן, 2002
3. מקרפ"ר/ ענף בריאות הצבא, תחקיר פצועים מבצע שלום הגליל, 1983
4. מקרפ"ר/ ענף בריאות הצבא, מלחמת יום הכיפורים - סקר נפגעים, 1974
5. מקרפ"ר/ ענף טראומה, איגרת טראומה 71: דיווח וקביעת דחיפות פנימי, 2005
6. Gofrit & al, Military experience from the Lebanon War. Mil Med, 1997; 162: 24-26.
7. Bellame RF., Textbook of Military Medicine. Part 4. Falls Church, Virginia: Office of the Surgeon General; 1995.
8. Gennarelli TA, Wodzin E, editors, AIS 2005. Barrington, IL: Association for the Advancement of Automotive Medicine; 2005.
9. Owens BD & al, Combat Wounds in Operation Iraqi Freedom and Operation Enduring Freedom. J Trauma, 2008; 64 (2): 295-299.
10. Chambers LW & al, Initial experience of US Marine Corps forward resuscitative surgical system during Operation Iraqi Freedom. Arch Surg, 2004; 140(1): 26-32.
11. Marshall TJ Jr. & al, Combat casualty care: the Alfa Surgical Company experience during Operation Iraqi Freedom. Mil Med, 2005; 170 (6): 469-472.
12. Patel TH & al, A U.S. Forward Surgical Team's experience in Operation Iraqi Freedom. J Trauma, 2004; 57 (2): 201-207.
13. Adrienne B. & al, Eye injuries on battlefields of Iraq and Afghanistan: Public health implications. Otometry, 2006; 77 (7): 329-339.