

ספר הטרומה והרפואה המבצעית

Israeli Comprehensive Combat Casualty Care



המענה המקיף לטיפול
בפצוע טראומה בשדה הקרב:
עקרונות, הנחיות ופרוטוקולים

ענף הרפואה המבצעית



ברוך האמת,
חיל הרפואה.



כתיבה ועריכה: ענף הרפואה המבצעית, חיל הרפואה

עיצוב גרפי: ד"ר יצחק ידגרי

אין להעתיק, לשכפל, לצלם, להקליט, לתרגם, לאחסן במאגר מידע או להפיץ ספר זה או קטעים ממנו בשום צורה ובשום אמצעי, אלקטרוני, אופטי או מכני, ללא אישור מפורש בכתב מחיל הרפואה.

נדפס בישראל, צה"ל / חיל הרפואה, יוני 2026

© כל הזכויות שמורות לצה"ל / חיל הרפואה

| עמוד | פרק | חלק |
|------|---|-------------------|
| 9 | 1 הסכמה - הטיפול בפצוע טראומה בשדה | X-CARE |
| 23 | 2 בטיחות בטיפול והטיפול תחת אש | טיפול תחת אש |
| 33 | 3 החייאת בקרת נזקים בשדה | סקר ראשוני |
| 53 | 4 נתיב האוויר - הערכה וטיפול | |
| 77 | 5 נשימה - הגישה לפציעות חזה בשדה | |
| 95 | 6 השלמת הסקר הראשוני | |
| 101 | 7 הסקר השניוני | סקר שניוני |
| 113 | 8 פינוי רפואי - עקרונות, שיקולים וטכניקה | פרקים נושאים |
| 131 | 9 המענה הרפואי לאירוע רב נפגעים בשדה | |
| 149 | 10 מאמצי החייאה בפצוע המאבד סימני חיים | |
| 165 | 11 השגת גישה למחזור הדם | |
| 179 | 12 פגיעות ראש טראומטיות | |
| 207 | 13 הטיפול בפציעות שריר שלד | |
| 223 | 14 פציעות עיניים, ארובה וטפולות | |
| 239 | 15 הטיפול בכוויות בשדה | |
| 255 | 16 הטיפול בנפגע הלכוד ונפגע מעיכה | |
| 269 | 17 טיפול בכאב בדרג השדה | |
| 281 | 18 הטיפול האנטיביוטי בשדה | |
| 291 | 19 המענה הרפואי לאירוע טוקסיקולוגי המוני | |
| 301 | 20 טיפול מתמשך והחזקת פצוע לאחר הסקר השניוני | טיפול מתמשך בפצוע |
| 319 | 21 הטיפול בטרומבוליטיס | פרקים מיוחדים |
| 337 | 22 המענה הרפואי לטיפול בכלבים לצוות לא וטרנרי | |
| 345 | מפת עדכוני הפרקים לפי שנים | |

ספר הטראומה והרפואה המבצעית הוא תוצר של מאמץ משותף של אנשי ונשות חיל הרפואה ורבים נוספים במערכת הבריאות האזרחית, אשר השקיעו מזמנם, מניסיונם ומהידע המקצועי שלהם - פעמים רבות בהתנדבות, שלא במסגרת תפקידם וללא כל תמורה - במטרה אחת: להעמיד לרשות המטפלים בצה"ל את ההנחיות הקליניות המדויקות, העדכניות והמבוססות ביותר, מתוך מחויבות מתמשכת להצלת חיים ולצמצום מוות בר-מניעה בשדה הקרב.

הספר מבוסס על ניסיון מבצעי שנצבר בטיפול באלפי פצועים, על למידה שיטתית ומתמשכת מנתונים בעשורים האחרונים, על סקירת הספרות המקצועית העדכנית ועל דיונים מקצועיים רבים. תרומתם של כלל השותפים המופיעים להלן היא שאפשרה את כתיבתו, עדכנו והוצאתו לאור של ספר זה.

תודתנו נתונה לכלל השותפים אשר לאורך השנים נטלו חלק בכתיבה, בעדכון, בלמידה ובניתוח הנתונים:

אביבה ארגאן, אביב גלבר, אבישי צור, אבי בנוב, אבי יצחק, אופיר לבון, אורן וסר, איריס הרשקוביץ, אלון גלזברג, אלון אחימור, אלכס סורקין, אלכסנדרה סטנובסקי, אירינה רדומיסלנסקי, אילונה ליפקין, ארז ברוך, אריאל פורר, אריק פורר, ארתור שפירו, בר זמר טוב שוורץ, בנימין זריבי, ג'סי אופנהיימר, גדי לנדינג, גיא אביטל, גל חנצ'ין, גיל שמעון, דברה ווסט, דמיטרי קוטוביץ', דניאל אקלה, דניאל ברנר, דניאל גלמן, הראל גרשגורן, זיוון אביעד בר, זהר אבשלום, טבע אמיר, יגאל צ'צ'יק, ינון דימנד, יואב ביחובסקי, יובל אלקיס, יובל גליק, יובל רוה, יוחאי רביב, יעקב חן, כול בנדור, מרינה ורברג-קלדרון, מתן זר, מיכאל מלקין, מור ריטבלט, מוטי חרץ, נעם פינק, סתיו סרנה כאהן, סטפאני מצרפי, סמי גנדלר, עמנואל מלאקו, עמרי שיינטל, ענבל דים, עפר אלמוג, עקיבא אסתרסון, פבל איידלמן, רם גלמן, רועי נדלר, שגיב מלמד, שאול ג'ליקס, שי לוי, שי פיין, שי שרוט, תומר תלמי.

נתוני בתי החולים המוצגים בספר זה מבוססים על שיתוף פעולה ארוך שנים עם מכון גרטנר לחקר אפידמיולוגיה ומדיניות בריאות, בראשות פרופ' ארנון אפק, ועם קבוצת הטראומה הישראלית (Israel Trauma Group – ITG).

אנו מבקשים להודות לחברי קבוצת הטראומה הישראלית על תרומתם המתמשכת למחקר וליסוף הנתונים בתחום הטראומה:

H. Bahouth, M. Bala, A. Bar, A. Braslavsky, D. Czeiger, D. Fadeev, S. Gendler, A. L. Goldstein, I. Grevtsev, E. Hashavia, G. Hirschhorn, I. Jeroukhimov, A. Kedar, Y. Klein, A. Korin, B. Levit, U. Neeman, I. Schrier, A. D. Schwarz, W. Shomar, O. Yaslowitz

ענף הרפואה המבצעית, חיל הרפואה

הטיפול בפצוע בשדה הקרב הוא מן המשימות המורכבות, התובעניות והמשמעותיות המוטלות על חיל הרפואה. הוא מחייב את המטפל לקבל החלטות במהירות, בתנאי אי־ודאות, תחת איום ובסביבה שבה הזמן, כוח האדם והמשאבים מוגבלים. ברגעים אלה, הידע המקצועי, ההכשרה המוקדמת והשפה המשותפת בין כלל דרגי הטיפול הופכים לכלים מצילי חיים.

ספר הטראומה והרפואה המבצעית נועד להעניק למטפלי חיל הרפואה בסיס מקצועי אחיד, עדכני וישים. אין הוא אוסף של הנחיות בלבד, אלא ביטוי לתפיסה שלפיה טיפול רפואי איכותי נשען על שילוב בין מדע, ניסיון מבצעי, שיקול דעת ועבודת צוות. הספר מבקש לתרגם ידע רפואי רחב לעקרונות פעולה ברורים, המותאמים למציאות המבצעית ולמאפייניו הייחודיים של שדה הקרב.

מלחמת "חרבות ברזל" הציבה בפני מערך הרפואה אתגרים בהיקף ובעוצמה שלא ידענו שנים רבות. צוותי הרפואה פעלו במשך תקופה ממושכת בגזרות שונות, לעיתים תחת אש, בתנאי פינוי משתנים ובאירועים רבי־נפגעים. הם טיפלו באלפי פצועים, נדרשו להתמודד עם מנגוני פציעה מורכבים ועם מצבים קליניים ומבצעיים משתנים, ופעלו בנחישות כדי להביא כל פצוע במהירות האפשרית אל הטיפול הנדרש לו. הניסיון שנצבר בתקופה זו מחייב אותנו לעצור, לבחון, ללמוד ולהשתנות.

אחד מיסודותיה של רפואה מבצעית מקצועית הוא היכולת לקיים למידה מתמדת. עלינו לבחון שוב ושוב את הנחות היסוד שלנו, לאתר פערים, לנתח הצלחות וכשלים, ולהיות נכונים לעדכן את דרכי הפעולה גם כאשר הדבר מחייב שינוי של תפיסות מושרשות. ידע רפואי איננו עומד במקום, וגם האויב, אמצעי הלחימה והסביבה המבצעית משתנים. לפיכך, עלינו להמשיך לאסוף נתונים, לחקור, לתחקר ולאתגר באופן קבוע את ההנחיות ואת אופן יישומן בשטח.

המהדורה הנוכחית מבטאת תהליך זה. היא משלבת בין הספרות המקצועית העדכנית, ניתוח נתוני הטיפול בפצועי צה"ל, לקחי המלחמה וניסיונם של מטפלים ומפקדים מכלל דרגי הרפואה. עדכון סכמת הטיפול והמעבר לתפיסת X-CARE מדגימים את החובה להתאים את סדרי העדיפויות למציאות הקלינית והמבצעית, תוך מתן קדימות לטיפול בגורמים המרכזיים למוות בר־מניעה, לפינוי מוקדם ולעבודת צוות מקבילה.

ספר זה הוא פרי עבודתם המאומצת של רבים. תודתי העמוקה נתונה לאנשי ענף הרפואה המבצעית בהווה ובעבר, למחברים, לעורכים, לחוקרים, לאנשי ההדרכה, למומחי התוכן ולמטפלים מן השטח, אשר הקדישו זמן רב ללימוד, לכתיבה, לבחינה ולדיוק של כל פרק. מאחורי כל הנחיה עומדות שעות רבות של עבודה מקצועית, דיונים ולעיתים גם מחלוקות, כולן מתוך מחויבות משותפת לשפר את הטיפול ולהציל חיים. תודה מיוחדת למי שהביאו אל תהליך הכתיבה את ניסיונם האישי מנקודת הפציעה, מרכזי הפינוי, מיחידות הטיפול הקדמיות ומבתי החולים.

מלאכתנו אינה מסתיימת בפרסום הספר. הוא נועד להילמד, להילמד מחדש, לשמש בהכשרות, בתרגילים ובפעילות המבצעית, וגם לעמוד לבחינה מתמדת אל מול המציאות. הצלחתו תימדד לא במספר העמודים שנכתבו, אלא ביכולתו לשפר את פעולת המטפל ברגע האמת ולהגדיל את סיכוייו של הפצוע לשוב לביתו.

ספר זה מוקדש בהוקרה ובכאב לחללי חיל הרפואה שנפלו במלחמת "חרבות ברזל" בעת שמילאו את שליחותם להציל חיים. זכרם, אומץ ליבם ומסירותם ימשיכו ללוות את חיל הרפואה ואת אנשיו. המחויבות ללמוד, להשתפר ולהעניק לכל פצוע את הטיפול הטוב ביותר היא חלק ממורשתם ולא פחות מכך חלק מחובתנו כלפיהם.

אל"ם ד"ר אבי בנוב

ראש מחלקת הרפואה המבצעית

סגן קצין הרפואה הראשי

סגלי רפואה יקרים,

ספר זה משקף תהליכי למידה רב-שנתיים בחיל הרפואה. הייחוד בו הוא היותו "ספר חי" – מתפתח באמת ומתעדכן בכל עת כתוצאה מלמידה מבוססת מקרים מהשטח. לא סתם סיפורי הווי, אלא אירועים מבצעיים שהפכו לנתונים. נתונים אלה עברו עיבוד, השוואה מול הספרות העולמית, ובסופו של דבר הובילו לשינויי מדיניות – שהם התוצר המוגמר בדמות כל פרק ופרק (עד לעדכון המהותי הבא).

אני מצפה מכם, מאיתנו, להמשיך לחשוב בכל עת באילו מישורים נדרש להשתפר:

האם אנחנו עושים מספיק לטובת מניעה?

האם אפשר לצמצם מוגבלות על ידי השפעה על מיון והתנהגות הכוחות?

האם יש לנו שדות השפעה נוספים בעולמות ההדף, החילוץ, והחיבור שבין הטראומה, הטיפול והפינוי לתוצא הנפשי והתפקודי?

בהזדמנות זו – תודה על הצלת חיים. השפעתם במישרין על אלפי משפחות, חיזקתם את החוסן הלאומי ותרמתם לניצחונות.

מכאן, תזכרו תמיד: תיעוד איכותי של טיפול בפצוע היום, משפיע ישירות על הצלת חייהם של הפצועים הבאים.

סא"ל ד"ר ארתור שפירו

רע"ן הרפואה המבצעית

1

הסכמה - הטיפול בפצוע טראומה בשדה Combat Casualty Care Protocol

כותבים: טבע אמיר, כול בנדור, ענבל דים, בר זמר טוב שוורץ, דניאל אקלה, הראל גרשגורן, ינון דימנד, פבל איידלמן, אבי בנוב, זיוון אביעד בר, רועי נדלר, ארתור שפירו

עדכון אחרון: ינואר 2026

עקרי העדכונים:

- שינוי פרדיגמה - שינוי סכמת הטיפול בפצוע מ-**SABCDE 7-CARE-X**.
- התייחסות לשלב הטיפול תחת אש במסגרת הסכמה האחודה, תחת האות X המסמלת extract - חילוץ הפצוע משטח השמדה.
- הערכת מצבו של הפצוע באופן ממוקד ומהיר בתחילת הסכמה ככלי לקבלת החלטות.
- הקדמת שלב ה-C לתחילת הסקר הראשוני - שימת דגש על דימום כסיבת המוות המובילה בשדה הקרב. מעבר מרצף $C \leftarrow B \leftarrow A$ לרצף $B \leftarrow A \leftarrow C$.
- פינוי במידה וזמין מיד לאחר הערכה ראשונית של מצב הפצוע - השלמת השלבים X ו-C.
- איחוד שלבים R ו-A לכדי הערכה משולבת של נתיב האוויר ומצב נשימתי.
- הטמעת שלב ה-D במסגרת שלבים אחרים - מרבית המרכיבים במסגרת הסקר השניוני.
- איחוד סקר ההחייאה והסקר השניוני וחלוקה פנימית של שלב זה על פי סדר קדימויות טיפול הזהה לתחילת הסכמה $C \rightarrow A \rightarrow R \rightarrow E$.
- הקדמת טיפולים למניעת זיהומים במסגרת הסקר השניוני, ומתן דגש על שטיפת פצעים בשטח.

כותבים בגרסאות קודמות:

2023: תומר תלמי, סמי גנדלר, אבישי צור, עפר אלמוג.

2021: שאול גליקס, גיא אביטל, סטפאני מצרפי, אבישי צור, רועי נדלר, ארז ברוך, עפר אלמוג, יעקב חן, אבי בנוב.

פרק 1

הסכמה - הטיפול בפצוע טראומה בשדה

מבוא

פרוטוקול הטיפול בפצוע טראומה בשדה

ביאור הפרוטוקול

טיפול תחת אש

הסקר הראשוני

הסקר השניוני

טיפול מתמשך והחזקת פצוע לאחר הסקר השניוני

סיכום

נספחים

רקע וסקירת ספרות

נתונים ממלחמת 'חרבות ברזל'

עיקרי העדכונים בגרסאות קודמות

מקורות

הטיפול בנפגעי טראומה בנקודת הפגיעה במתאר טרום בית החולים, דורש ביצוע הערכה ממוקדת וביצוע פעולות מהירות על מנת להציל פצועים בני הצלה. על מנת לפשט ולטייב את תהליך קבלת ההחלטות והטיפול, מערכות טראומה בעולם יצרו פרוטוקולי טיפול סדורים. דוגמאות לפרוטוקולים בולטים הם ה-ATLS (Advanced Trauma Life Support) כמנחה לטיפול בטראומה בבית החולים, ה-PHTLS (Prehospital Trauma Life Support) למתאר האזרחי בטרום-בית החולים, וכן ה-TCCC (Tactical Combat Casualty Care) במתאר צבאי, המשמש צבאות רבים בעולם. כל אחד מפרוטוקולים אלו נותן מענה לתרחישים במאפיינים שונים - צבאי מול אזרחי, זמני פינוי קצרים מול ארוכים, יכולות הטיפול בדרגים השונים ועוד.

הצורך בפרוטוקולים ייעודיים למטפלים בצה"ל נובע ממגוון התרחישים בהם צפויים להיתקל המטפלים בשגרה ובחירום, בשדה הקרב ובמתאר אזרחי, מאופי הכשרתם של המטפלים ומהמסגרת בתוכה הם פועלים. סכמת הטיפול בפצוע טראומה בשדה גם מביאה לידי ביטוי לקחים מטיפול באלפי פצועים במלחמת "חרבות ברזל".

פרוטוקולים אלו נכתבו לאחר סקירת פרוטוקולים מקבילים, עיון בספרות המקצועית העולמית, ניתוח נתוני הפגיעה והטיפול בפצועי צה"ל והתייעצות עם מומחים בתחומים הרלוונטיים.

הסכמה האחודה לטיפול בפצוע בודד נועדה לחובשים, פרמדיקים ורופאים כאחד, ומתווה שרשרת פעולות אותן יש לבצע בהתאם להכשרת המטפל, תוך שמירה על שפה אחידה בין מדרגי הטיפול. כל זאת **תחת העיקרון המנחה - שימת דגש על הערכה ממוקדת למצבו של הפצוע וטיפול מהיר בגורמים למוות בן מניעה.**

ברוב מוחלט של המקרים נפגעי טראומה מתים בשדה מדימום. ההתערבויות בעלות השפעה הרבה ביותר על הצלת חייהם של פצועים מדממים הן עצירת דימום פורץ, פינוי מהיר ומתן מוצרי דם. לזמן שחולף עד מתן מוצרי הדם יש השפעה גדולה על היעילות - מתן מוקדם יותר מציל חיים. לאור כך, הוקדמו פעולות להערכת סימני הלב ומתן מוצרי דם בנוכחות הלב עמוק.

כדי להשלים פעולות אלו מבלי לעכב פעולות מצילות חיים נוספות, גם אם שכיחות פחות, **יש חשיבות רבה לביצוע שלבי הסכמה במקביל, בעבודת צוות.** הגם שסכמת הטיפול מוצגת באופן טורי, על הצוות המטפל לעבוד יחדיו על מנת לבצע תהליכים במקביל.

פרק זה משמש מפת דרכים לקורא בספר הטראומה והרפואה המבצעית. סכמת הטיפול בפצוע טראומה בשדה מנחה את המטפל בין התחנות המרכזיות של סקרי הטיפול, ומפנה אל הפרקים העוסקים בכל אחת מהבעיות אותן נדרש להעריך, לקבל החלטות ולטפל.

הסכמה האחודה לטיפול בפצוע בודד

X - CARE

| זמן מוערך לביצוע השלב: | <p>ביצוע תרגולת 'חלץ-טפל' או טכניקה קרבית "פצוע בכוח":</p> <ul style="list-style-type: none"> הכרזה בשטח ובקשר על פצוע בכוח השגת עליונות באש הגעה למחסה ראשוני ע"י חילוץ עצמי או על ידי כוח שהוגדר לכך עצירת דימום פורץ עצמאית או ע"י לוחם/מטפל סמוך | <p>X</p> | טיפול תחת אש |
|------------------------|---|--|--------------|
| 30 שניות | <p>הנעה לסביבה מאובטחת/בטוחה</p> <ul style="list-style-type: none"> התרשמות ראשונית מהירה - מנגנון הפציעה, בחינה ויזואלית ופניה לפצוע, דחיפות דיווח אנמי - פניה, הזדהות, תיאור האירוע, מיקום, מספר פצועים ודחיפות פינוי | <p>eXtract</p> | |
| 60 שניות | <p>הערכה קלינית:</p> <ul style="list-style-type: none"> בדיקת הכרה לפי AVPU בהיעדר נשימה או בהיעדר תגובה לכאב ← ביצוע JT והחדרת AW בטראומה ישירה לנתיב האוויר ← סילוק הפרשות והושבה מדידת לחץ דם מדידת דופק איכותית וכמותית מדידת ריווי חמצן (סטורציה) | <p>C</p> | |
| 30 שניות | <p>בהלם עמוק על פי הקריטריונים ← הנחיית הצוות להשגת גישה למחזור הדם והכנת מוצרי דם</p> <p>המשך ביצוע הסכמה על ידי מט"ב הפעולות עצמן יבוצעו על ידי חובשים בלבד בשלב זה</p> | <p>Circulation</p> | |
| 30 שניות | <p>הערכת נתיב האוויר ומצוקה נשימתית תוך פניה לפצוע והסתכלות. שימוש באמצעים בסיסיים לניהול נתיב האוויר:</p> <ul style="list-style-type: none"> פתיחת פה וסילוק הפרשות הושבה העשרה בחמצן בהיעדר נשימה ← הנשמה באמצעות אמבו ומסיכה בחשד לפגיעה ← שמירה על עמש"צ חשיפת בית החזה והתרשמות מסימני חבלה | <p>A</p> <p>Airway</p> | |
| 60 שניות | <p>וידוא הפשטה מלאה והפיכה - איתור כלל הפציעות, עצירת דימום במידה וזוהה</p> <ul style="list-style-type: none"> ראש - התרשמות מסימני חבלה עמש"צ - בחשד לפגיעה ← הנחת צווארון אגן - הערכה וביצוע כריכת אגן כיסוי, חימום והעמסת לאלונקה חיתוך מצב - סיכום הממצאים, הגדרת דחיפות הפינוי ומתן הנחיות לצוות העברת דיווח רפואי והשלמת תיעוד ב-101 דיגיטלי או ידני | <p>R</p> <p>Respiration</p> | |
| 60 שניות | <p>וידוא הפשטה מלאה והפיכה - איתור כלל הפציעות, עצירת דימום במידה וזוהה</p> <ul style="list-style-type: none"> ראש - התרשמות מסימני חבלה עמש"צ - בחשד לפגיעה ← הנחת צווארון אגן - הערכה וביצוע כריכת אגן כיסוי, חימום והעמסת לאלונקה חיתוך מצב - סיכום הממצאים, הגדרת דחיפות הפינוי ומתן הנחיות לצוות העברת דיווח רפואי והשלמת תיעוד ב-101 דיגיטלי או ידני | <p>E</p> <p>Exposure & Evacuation</p> | |

סקר שניוני ←

ניטור מדדים רצוף

| | | |
|--|--|------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> הערכת הלים חוזרת והמשך החזר נפח לפצועים בהלם עמוק 3 <input type="checkbox"/> השגת גישה למחזור הדם וקיבוע 11 <input type="checkbox"/> מתן TXA 3 הערכה חוזרת והמרת חסמי עורקים <input type="checkbox"/> קיבוע ומתיחה של שבר בירך באמצעות סד תומאס 13 <input type="checkbox"/> השלמת עירוי פריפרי שני בפצוע שנזקק להחזר נפח | <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">C</div> <p>Circulation</p> | זוהימה אלס |
| <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> הערכה חוזרת של נתיב אוויר וניהול שמרני 4 או ע"י התערבות 1 | <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">A</div> <p>Airway</p> | |
| <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> העשרה בחמצן 5 <input type="checkbox"/> בפצוע מונשם חיבור למנשם והכנת תרופות הרדמה להמשך 5 <input type="checkbox"/> החדרת נקז חזה לפצוע חזה מונשם במידת הצורך בלבד 5 | <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">R</div> <p>Respiration</p> | |
| <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> הערכת כאב וטיפול 17 <input type="checkbox"/> מניעת זיהומים - שטיפת פצעים, חבישה, טיפול אנטיביוטי 18 <input type="checkbox"/> הערכת GCS, התרשמות מתנועות ידיים ורגליים ובדיקת אישונים 18 <input type="checkbox"/> סריקה גופנית מלאה מהקודקוד ועד לבהונות הרגליים - טיפול בכל פציעה המזוהה בדרך קיבוע שברים <input type="checkbox"/> וידוא כלל הקיבועים <input type="checkbox"/> השלמת תיעוד ב-101 דיגיטלי או ידני <input type="checkbox"/> הערכה לקיומה של תגובת דחק/קרב וביצוע התערבות יהל"ם <input type="checkbox"/> העברת דיווח רפואי חוזר | <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">E</div> <p>Everything Else</p> | |
| <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> ניטור ותיעוד הסימנים החיוניים באופן תדיר ומחזורי 5 <input type="checkbox"/> החדרת נקז חזה לפצוע חזה נושם עצמונית עם הדרדרות נשימתית 5 <input type="checkbox"/> מתן חוזר של טיפול תרופתי תוך ורידי 3 18 <input type="checkbox"/> הכנסת צנתר שתן ובפצוע מונשם הכנסת זונדה לניקוז הקיבה 1 <input type="checkbox"/> מניעת פצעי לחץ | <div style="background-color: #f4cccc; padding: 5px; border: 1px solid #f4cccc; border-radius: 5px;"> <p style="text-align: center; margin: 0;">טיפול מתמשך</p> </div> <div style="background-color: #f4cccc; padding: 5px; border: 1px solid #f4cccc; border-radius: 5px; margin-top: 5px;"> <p style="text-align: center; margin: 0;">PFC</p> </div> | |

! בעבודה בצוות יש חשיבות רבה לביצוע שלבי הסכמה במקביל, בדגש על הערכה המודינמית ומתן של מוצרי דם

X יבוצע בנוכחות מט"ב בלבד
X יבוצע בנוכחות התוויה בלבד, ראה פרק מתאים

דוגמא לביצוע של הסכמה בעבודת צוות

| | | |
|--|--|--|
| <p style="text-align: center; background-color: #d9ead3; border: 1px solid #d9ead3; border-radius: 5px; padding: 2px;">מט"ב</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> התרשמות ראשונית מהירה X <input type="checkbox"/> עצירת דימום פורץ C <input type="checkbox"/> חיפוש מקורות דימום כולל הפיכה <input type="checkbox"/> הערכה קלינית של הפצוע (AVPU, קיום נשימה, טראומה לנתיב באוויר, דופק וסטורציה, ל"ד) <input type="checkbox"/> הערכת הלים עמוק והחלטה על מתן מוצרי דם <input type="checkbox"/> הערכת AW ומצב נשימתי A <input type="checkbox"/> בחשד לפגיעה - ניהול AW בסיסי <input type="checkbox"/> בהיעדר נשימה - הנשמה באמבו ומסיכה <input type="checkbox"/> שמירה על עמש"צ <input type="checkbox"/> התחלת פינוי במידה זמני - חיתוך מצב ודיווח <input type="checkbox"/> חשיפת בית החזה, התרשמות R <input type="checkbox"/> הפשטה מלאה כולל איזור מעבר ראש - התרשמות מחבלות <input type="checkbox"/> עמש"צ - הנחת צווארון בחשד לפציעה <input type="checkbox"/> הערכת אגן והחלטה על כריכה E <input type="checkbox"/> כיסוי ואלונקה <input type="checkbox"/> כיסום הממצאים - הגדרת דחיפות ותכנית טיפול | <p style="text-align: center; background-color: #d9ead3; border: 1px solid #d9ead3; border-radius: 5px; padding: 2px;">חובט 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> דיווח אגמי ודחיפות פינוי X <input type="checkbox"/> מדידת ל"ד C <input type="checkbox"/> פאלס על האצבע - דופק וסטורציה <input type="checkbox"/> בהיעדר נשימה - הנשמה באמבו ומסיכה <input type="checkbox"/> בהלם עמוק - השגת גישה למחזור הדם ומתן מוצרי דם <input type="checkbox"/> דיווח רפואי (טרם התחלת פינוי) <input type="checkbox"/> חמצן במידת הצורך R <input type="checkbox"/> העברת דיווח רפואי עדכני E | <p style="text-align: center; background-color: #d9ead3; border: 1px solid #d9ead3; border-radius: 5px; padding: 2px;">חובט 2</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> הגעה לסביבה מאובטחת X <input type="checkbox"/> עצירת דימום פורץ C <input type="checkbox"/> חיפוש מקורות דימום כולל הפיכה <input type="checkbox"/> הפשטה מלאה כולל איזורי מעבר <input type="checkbox"/> ביצוע כריכת אגן במידת הצורך E <input type="checkbox"/> כיסוי, חימום והעמסה וקיבוע על אלונקה <input type="checkbox"/> השלמת תיעוד ב-101 |
|--|--|--|

ביאור הפרוטוקול

1. **שלב ה-eXtract** - חלץ, הטיפול הרפואי בפצוע בלחימה משלב שיקולים מבצעיים לצד שיקולים רפואיים, כאשר לעוצמת האיום והצורך בהשלמת המשימה השפעה ישירה על יכולת המענה הרפואי. במהלך חילופי אש יש לרכז את מירב המאמצים להשגת עליונות באש, לנטרול האיום, ולמניעת נפגעים נוספים.

שלב הטיפול תחת אש (Care under fire) מסומן בצבע **אדום** על מנת לייצג את מידת האיום ובו יבוצעו תרגולות "חלץ-טפל" ו-"פצוע בכח" (מתוך טכניקות, תרגולות ונהלים ללוחמת חי"ר, פרק ו' - תרגולות רפואה בלחימה).

שלב זה כולל הכרזה ודיווח בקשר על פצוע בכוח, השגת עליונות באש, הגעת הפצוע למחסה ראשוני קרוב, עצירת דימומים פורצים בלבד (במרבית המקרים תוך הנחת חסם עורקים בראש גפה) ופינוי הפצוע לנקודה בה הושגה שליטה מבצעית מספקת או ישירות לכלי פינוי ממוגן.

הסקר הראשוני (Primary survey) - מטרתו הערכה מהירה של פציעותיו ומצבו של הפצוע, מתן מענה ראשוני לבעיות מסכנות חיים בטווח המיידי והכנת הפצוע לפינוי. שלב זה יתבצע בסביבת הלחימה רק במרחב מאובטח בו הושגה שליטה מבצעית מספקת, ובסביבה אזרחית במרחב בטוח בו אין סכנה למטופל או למטפל - מסומן בצבע **צהוב**. **כחלק מסיום שלב ה-X, לאחר עצירת דימום פורץ ויזואל במטפל והמטופל**, תתבצע **התרשמות ראשונית מהירה** ומהפצוע - תוך בחינה ויזואלית של הפצוע ופניה אליו. הערכה ראשונית זו תארך שניות בודדות ותאפשר העברה של **דיווח אגמי סדור** על פי חמשת המ', כולל הערכה ראשונית של דחיפות הפצועים. דיווח זה יתעדכן בהמשך לאחר השלמת הסקר הראשוני.

בצד התרשים מופיעה הערכה של משך הזמן הנדרש להשלמת כל שלב.

שלבי הסקר הראשוני הם:

שלב ה-Circulation:

- **איתור ועצירת דימומים פורצים**, ויזואל הצלחה בעצירת דימום בדרג טיפולי קודם או על ידי מטפל זוטר יותר. כמו כן, יש לחפש אחר **פציעות ודימומים משמעותיים באזורים נסתרים** כבר בשלב זה, **ולבצע הפיכה והפשטה**.

חבישות שלא נועדו לעצור דימום פורץ יבוצעו בסקר השניוני.

- **הערכת מצבו של הפצוע** - בדגש על מצב המודינמי. בשלב זה יתבצע איסוף כלל המדדים הנדרשים **על מנת לקבוע האם הפצוע נמצא בהלם עמוק** והאם ישנה התוויה למתן מוצרי דם. בנוסף, **יאותרו מצבים נדירים של טראומה ישירה לנתיב האוויר הדורשים התייחסות דחופה ומצילת חיים**.

- בדיקת מצב הכרה לפי AVPU תוך פניה לפצוע.
- בדיקת קיום נשימה - אין לבצע הערכה מעמיקה יותר בשלב זה.
- במידה והפצוע ללא נשימה או שאינו מגיב לכאב יש לבצע JT (Jaw Thrust) ולהחדיר AW (Airway).
- בשלב זה המטפל נדרש לזהות פציעות **ספציפיות** ונדירות שעשויות בסבירות גבוהה להביא לחסימת נתיב אוויר. פציעות אלו מפורטות בפרק העוסק בגישה לנתיב האוויר וכוללות: שבר לסת עליונה עם תזוזה משמעותית שתחסום את הנזופרינקס; שבר לסת תחתונה קדמי דו-צדדי שתגרום לצניחת לשון וכתוצאה מכך לחסימה של האורופרינקס; גופים זרים לרבות שיניים שבורות או שברי עצמות; טראומה ישירה ללרינקס או לקנה.

- בפצועים אלו בלבד יש לבצע פעולות בסיסיות לפתיחת נתיב האוויר - הושבה וסילוק הפרשות.
- **מדידת לחץ דם** - הנחה מוקדמת של שרוול למדידת ל"ד על מנת לאפשר הערכה טובה של מצבו ההמודינמי של הפצוע.
- **דופק ומדידת ריווי חמצן - חיבור Pulse oximeter**. בהיעדרו או במידה ולא מושגת קריאה יש לבצע הערכה איכותית של דופק רדיאלי. אם לא נמוש - יש להעריך דופק קרוטידי. במידה ולא מתקבלת קריאה במד לחץ הדם או ב-pulse oximeter, יש לבצע **מדידת דופק כמותית במשך 15 שניות**.

במידה והפצוע ללא סימני חיים יש להשלים בדיקת אישונים ולפעול בהתאם להוראות הפרק "מאמצי החייאה בפצוע המאבד סימני חיים".

לאחר שלב זה יש להתחיל פינוי במידה זמין. יש להעריך את היכולת להשלים את הסכמה ולבצע התערבויות תוך כדי פינוי (דרג טיפולי, איכות כלי הפינוי) טרם החלטה על התחלת פינוי בשלב זה.

את יתר השלבים יש להשלים תוך כדי פינוי - השגת הגישה למחזור הדם ומתן מוצרי הדם יתבצעו גם הם במהלך הפינוי במידה וטרם הושלמו.

באר"ן בו קיים מחסור במטפלים ובכלי פינוי, יש להתחיל פינוי רק לאחר סיום הטריאז'.

טרם הפינוי יש לבצע חיתוך מצב בצוות ולהעביר דיווח רפואי: מתן הנחיות לצוות, תיאום מול מפקד החוליה הרפואית והעברת דיווח רפואי ואגמי.

- **במידה והפצוע בהלם עמוק על פי הקריטריונים בפרק "החייאת בקרת נזקים בשדה" - במקביל לביצוע השלבים הבאים בסכמה על ידי המטפל הבכיר, הנחיית הצוות להשיג גישה למחזור הדם והתחלת מתן מוצרי דם. במהלך הסקר הראשוני השגת הגישה והכנת מוצרי הדם לא יתבצעו על ידי המטפל הבכיר עצמו, אלא על ידי החובשים בצוות, כדי לאפשר למטפל הבכיר להמשיך בביצוע שלבי הסקר הבאים, לאתר ובהתאם להתערב בבעיות דחופות נוספות.**

שלב ה-Airway וה-Respiration:

הערכת נתיב אוויר חוזרת תוך פניה לפצוע.

הערכת סימנים למצוקה נשימתית על ידי הסתכלות ואיתור סימני מצוקה, **מדידה כמותית של נשימות במשך 30 שניות. בהיעדר נשימה, יש להתחיל הנשמה באמצעות אמבו ומסכה.**

מדידת ריווי חמצן (סטורציה) במידה ולא נמדדה בשלבים קודמים.

ביצוע פעולות בסיסיות לפתיחת נתיב אוויר:

פתיחת פה וסילוק הפרשות.

שינוי תנוחה של הפצוע.

העשרה בחמצן על פי ההתוויות.

שמירה ידנית על עמש"צ (עמוד שדרה צווארי) בחבלות קהות או בנוכחות סימנים לפגיעה.

הערכה לקיומה של פציעת חזה - חשיפת בית החזה והתרשמות מסימני חבלה.

שלב ה-Exposure & Evacuation:

וידוא השלמת הפשטה מלאה והפיכה, כולל הסרת בגדים תחתונים, הערכת חבלת ראש, בפצוע עמש"צ הנחת צווארון, הערכת אגן וביצוע כריכת אגן על פי ההתוויות, **כיסוי וחימום הפצוע** והעמסה לאלונקה.

יש לבצע חיתוך מצב: לסכם את הממצאים, להגדיר את דחיפות ושיטת הפינוי ולחלק משימות לצוות לביצוע תכנית הטיפול במהלך הסקר השניוני.

כמו כן נדרש **לסיים תיעוד ב-101 דיגיטלי או ידני ולהעביר דיווח רפואי.**

2. **הסקר השניוני (Secondary survey)** - תכליתו השלמת פעולות מצילות חיים, מתן מענה לבעיות שאינן מסכנות חיים בשלב המייד, ביצוע סריקה גופנית מדוקדקת **וניטור של הפצוע**. הסקר השניוני **יתבצע בסדר קדימויות זהה** לסקר הראשוני (CARE) וכפי שתוכנן במסגרת סיכום הסקר הראשוני. עבור **חובש שנמצא במרחק של מעל ל-15 דקות ממטפל בכיר עם מוצרי דם, בשלב זה יתבצע החזר נפח על ידי נוזלים קריסטלואידיים** - אין מקום לטיפול כזה במהלך הסקר הראשוני.

3. **טיפול מתמשך והחזקת פצוע לאחר הסקר השניוני (Prolonged Field Care)** - עקרונות הטיפול המתמשך במתאר עיכוב פינוי כוללים טיפול בפצועים מונשמים, פרוצדורות שיבוצעו במהלך ניטור ממושך (ניקוז חזה במידת הצורך, קטטר שתן, זונדה) ומנות חוזרות של תרופות.

במידה ומצבו של פצוע מתדרדר המודינמית או הכרתית במהלך הטיפול, יש לחזור לתחילת הסכמה ולבצע הערכה מחודשת.

סיכום

פרק זה מציג את הרעיון המסדר הבסיסי בהערכה ובטיפול בפצוע על ידי מטפלים בצה"ל, מרמת חובש ומעלה. העקרון המוביל הוא ביצוע הפעולות על פי סדר ותיעדוף, תוך ביצוע מספר שלבים במקביל ככל הניתן, וזאת על מנת לבצע הערכה מהירה של הפצוע ולצמצם ככל הניתן מוות בן מניעה.

הפרקים בהמשך הספר מפרטים על כל אחד משלבי ומרכיבי הסכמה, את ההתוויות לביצוע ודרכי הפעולה המדויקות. ביצוע נכון שלהם, במסגרת הרעיון המסדר של הסכמה, הוא המפתח לצמצום של מוות בן מניעה למינימום האפשרי.

רקע וסקירת ספרות

TCCC, PHTLS ו-TECC מייצגים את סכמות הטיפול המרכזיות בעולם העוסקות בטרומה במתאר טרום בית חולים, צבאי ואזרחי.

עדכוני TCCC (Tactical Combat Casualty Care) מצביעים על התקדמות משמעותית בטיפול בפצועים בשדה הקרב במהלך שני העשורים האחרונים, עם תרומה ניכרת בהפחתת תמותה ברת-מניעה (1). סכמת הטיפול בה משתמשים כיום במסגרת TCCC קיבלה את ראשי התיבות MARCH - עצירת דימום פורץ, אבטחת נתיב אוויר ונשימה ולאחר מכן מתן מוצרי דם והתייחסות למניעת היפותרמיה ופגיעות ראש.

בהנחיות TECC (Tactical Emergency Casualty Care), המבוססות על עקרונות ה-TCCC אך מותאמות לסביבה אזרחית, מודגש הצורך בהפסקת דימומים כבר בשלב ה-Direct Threat באמצעות חסמי עורקים וחבישות לוחצות. ההנחיות מציעות שימוש במודלים כגון MARCH או X-ABCDE, אשר נותנים עדיפות לעצירת דימום פורץ עוד לפני ניהול נתיב אוויר ונשימה (2).

ב-PHTLS (Prehospital Trauma Life Support, Military Edition (9th Edition)), הסקר הראשוני מבוסס על X-ABCDE - בגישה זו ה-X מתייחס לעצירת דימום בלבד, ולא למתן מוצרי דם או החייאה מתקדמת (3).

המערכת הנפוצה והמוכרת ביותר היא זו שפותחה על-ידי ועדת הטרומה של הקולג' האמריקאי לכירורגים (ACS): תוכנית Advanced Trauma Life Support (ATLS). פרוטוקול זה עושה שימוש בסדר פעולות של נתיב אוויר, נשימה, מחזור דם (ABC) להערכה ראשונית. הראיות התומכות בגישה השיטתית של ABC בטיפול בפצועי טראומה מתבססות על קונצנזוס מומחים, עם מעט מאוד ספרות מדעית התומכת ביישום הקליני של סדר ההתערבויות הזה.

החייאת נפח מוקדמת בסקר הראשוני - מעבר מרצף ABC ל-CAB

הגורם מספר אחת למוות בן מניעה מטרומה בשדה הקרב הוא דימום. במחקרו הידוע של איסטרדיג', במעל ל-90% ממקרי המוות בן-המניעה, דימום נמצא כסיבת המוות (4). הדבר נכון גם לטרומה במתאר אזרחי בשיעורים מעט נמוכים יותר (5). במהלך העשור וחצי האחרונים חיל הרפואה פעל במספר מישורים על מנת לאמץ ולהטמיע עקרונות של בקרת החייאת נזקים בשדה: הטמעת חסמי עורקים מסוג CAT, הכנסת טיפול בהקסקפרון ופלזמה ולבסוף טיפול בדם מלא; בתחילה בצוותים אוויריים, לאחר מכן בצוותי אמבולנסים בגזרות נקודתיות ולבסוף בגזרות הלחימה עד דרג הלבנה הגדודית (6).

בשנים האחרונות התפרסמו עבודות ראשונות התומכות בהקדמת שלב ה-C, על פני שלבים A ו-B, בפצועים עם דימום משמעותי ושוק המודינמי. גישה זו תופסת תאוצה בשלב קדם-בית החולים אך גם בחדר הטרומה ואפילו בחדר הניתוח (7).

בדומה לשינוי המסתמן כיום בטיפול בפצועי טראומה, בעולם ההחייאה הקרדיאלית נרשם כבר לפני שנים מעבר מעדיפות ראשונה לנתיב האוויר לגישת - Circulation first. במחקר שנערך במודל של פרפור חדרים בחזירים, הושוותה גישת עיסויים רציפים ללא הנשמות לעומת גישת 30:2. נמצא כי שיעור ההישרדות (ללא פגיעה נוירולוגית) לאחר 24 שעות היה גבוה יותר באופן מובהק בקבוצת העיסויים הרציפים - 70% לעומת 42% (p=0.025).

יתרונות בדחיית התערבות בנתיב האוויר

בפצועי טראומה, דחיית האינטובציה ככל האפשר מסייעת להימנע מההשפעות המזיקות של סדציה והנשמה בלחץ

חיובי. דחייה זו, כמובן, מלווה בהפעלת לחץ ישיר, שימוש בחסמי עורקים, ב-Packing ומתן מוקדם של מוצרי דם תוך שמירה על עקרונות (Permissive hypotension). התערבות מוקדמת בנתיב האוויר, ובפרט הנשמה בלחץ חיובי, עלולה לפגוע בהחזר הווריד, להחמיר הלים היפולמי ולהפחית את שיעורי ההשרדות.

במחקר פרוספקטיבי תצפיתי גדול שכלל 1320 מטופלים שעברו התערבות דחופה לנתיב אוויר על ידי מרדים בחדר טראומה, Cobas וחב' הראו שלא נמצא הבדל בתמותה בין אלו שעברו אינטובציה שכשלה בטרם בית החולים וטופלו בהנשמה במסכה או באמצעים אחרים לאלו שעברו אינטובציה מוצלחת בטרם בית החולים (10). במחקר על פצועי צה"ל בין השנים 2006-2018 במתאר טרום בית החולים דווחו ממצאים דומים (11).

במחקר רטרופקטיבי משנת 2018, שכלל 66 פצועים היפוטנסיביים שעברו אינטובציה, נמצא כי 75% חוו ירידה נוספת בלחץ הדם לאחר האינטובציה. שיעורי התמותה היו גבוהים במיוחד בקרב אלו שעברו אינטובציה לפני מתן דם (78% לעומת 50%) (12). מטופלים שחוו post-intubation hypotension (PIH) נמצאו עם שיעור תמותה גבוה יותר מאלו שלא פיתחו PIH. נתונים אלה יחד עם מחקרים נוספים, מחזקים את ההבנה שאינטובציה מוקדמת בפצועים היפולמיים עלולה להחמיר את מצבם ולהגדיל את התמותה (13).

כפי ש-Hudson וחב' סיכמו זאת, אינטובציה והנשמה בלחץ חיובי לפצוע מדמם משמעה "לטפל בבעיה של C עם פתרון של A" (41).

שיפור בהשרדות במתן נפח מוקדם

מעבר לעצירת הדימום, מתן מוקדם של מוצרי דם נמצא כמרכיב קריטי בשיפור השרדות הפצועים. במחקר קוהורט רטרופקטיבי שכלל 502 פצועים אמריקאים שפונו אווירית באפגניסטן, נמצא כי מתן דם בשלב הקדם בית חולים היה קשור לירידה משמעותית בתמותה. שיעורי התמותה בתוך 24 שעות היו נמוכים יותר באופן מובהק בקרב פצועים שקיבלו דם בשטח (5% לעומת 19%), וכן נמצאה ירידה בתמותה לאחר 30 יום (11% לעומת 23%). ניתוח רב-משתני הדגים כי מתן דם מוקדם הוריד את הסיכון לתמותה (HR 0.26 ל-24 שעות) (15).

שורה של מחקרים מצביעים על שיפור בהשרדות בשימוש בסכמת טיפול הנותנת עדיפות למתן מוקדם של מוצרי דם. במחקר פרוספקטיבי מ-2024, Ritondale וחב' בחנו את ההשפעה של יישום גישת X-ABC בשלב הקדם בית חולים בקרב פצועים עם דימום חמור ושוק המורגי. במסגרת המחקר נכללו 93 מטופלים, מהם 62 טופלו בפרוטוקול X-ABC שכלל מתן מוקדם של שתי מנות דם, TXA וסידן כחלק משלב ה-X, בהשוואה ל-31 מטופלים שטופלו לפי גישת ABC המקובלת. נמצא כי קבוצת ה-X-ABC הציגה שיעורי תמותה נמוכים משמעותית (13% לעומת 47%, $p < 0.001$), וכן ל"ד גבוה יותר ו-GCS טוב יותר בהנעה לבית החולים. ניתוח רב-משתני הראה כי מתן קדימות להחייאת נפח בשטח היה קשור באופן עצמאי לירידה בתמותה (OR 0.15, 95%CI 0.04-0.54) (16).

במחקר פרוספקטיבי רב-מרכזי (EAST) שכלל 278 פצועים עם ל"ד סיסטולי מתחת ל-90 מ"מ כספית, נמצא כי מתן קדימות להחייאת נפח על ידי מוצרי דם (CAB) לפני אינטובציה היה קשור לירידה חדה בתמותה. בקבוצת ה-CAB שיעור התמותה ב-24 שעות עמד על 11% לעומת 69% בקבוצת ה-ABC. גם שיעור המקרים שהגיעו לדום לב ונדרשו להחייאת לב ריאה היה נמוך יותר ולחץ הדם הסיסטולי לאחר אינטובציה היה גבוה יותר באופן משמעותי בקבוצת ה-CAB (17).

קונצנזוס מומחים של החברה העולמית לכירורגיה דחופה (WSES) ערך מטה-אנליזה שכללה 6 עבודות (N=11,855) ומצאה עלייה מובהקת בשיעור התמותה בקרב מטופלים שטופלו בגישת ABC לעומת CAB בפצועים מדממים (pooled OR: 3.65, 95% CI: 1.74-7.65) (18). גובשו שתי המלצות: להעדיף שליטה בדימום ומתן נפח על פני ביצוע אינטובציה, והתאמת הפרוטוקולים בטרם בית החולים ובחדרי המיון למיקוד בהחייאת בקרת נזקים מוקדמת והגבלת התערבויות לא הכרחיות בנתיב האוויר בפצועים עם דימום משמעותי.

נתונים ממלחמת 'חרבות ברזל'

בניתוח נתוני רשם הטראומה הצה"לי נכללו כלל פצועי צה"ל שנפגעו במהלך המהלך הקרקעי במלחמת חרבות ברזל (27 באוקטובר 2023 - 30 בנובמבר 2024), במטרה להעריך את השפעת עדכוני ההנחיות בספר הטראומה והרפואה המבצעית בנוגע לטיפול בנתיב האוויר ודה-קומפרסיה של בית החזה. הנתונים סווגו לארבע תקופות עוקבות במהלך השנה שלאחר עדכון ההנחיות, ונבחנו מגמות בביצוע אינטובציה, קריקטוראידוטומיה ופרוצדורות דקומפרסיה טרום-אשפוזיות.

במהלך התקופה נכללו 3,984 פצועים, כאשר מאפייני הפציעות ושיעורי התמותה נותרו יציבים לאורך כל ארבעת פרקי הזמן. נמצאה ירידה הדרגתית ומשמעותית בשיעור ההתערבויות המתקדמות בנתיב האוויר (מ-3.8% ל-0.8%) ובביצוע דה-קומפרסיות חזה (מ-2.8% ל-0%), ללא שינוי בשיעור מתן מוצרי הדם (7.8%). ממצאים אלו מדגימים את היכולת ליישם בהצלחה שינויי פרוטוקול קליניים בזמן לחימה פעילה, ומשקפים שינוי תפיסתי בטיפול בפצוע טראומה לטובת מתן קדימות להחייאת נפח מוקדמת באמצעות מוצרי דם כבר בשלבים הראשוניים של הערכת הפצוע.

עיקרי העדכונים בגרסאות קודמות

גרסת 2023

תומר תלמי, סמי גנדלר, אבישי צור, עפר אלמוג.

- עדכון סדר הפעולות בסקר ההחייאה לתעדוף השגת גישה וסקולרית ומתן נפח בפצועים בהלם עמוק.
- עדכון הסכמה לשיקוף ההנחיות בפרק "הטיפול בפציעות שריר שלד".
- עדכון של הסכימה בהתאם לעדכונים בפרק ניהול נתיב אוויר, פגיעות חזה ו-RDCR.
- פיצול פעולות סקר שניוני וטיפול מתמשך בהתאם לפרק "טיפול מתמשך והחזקת פצוע לאחר הסקר השניוני".

ינואר 2021

שאול ג'ליקס, גיא אביטל, סטפאני מצרפי, אבישי צור, רועי נדלר, ארז ברוך, עפר אלמוג, יעקב חן, אבי בנוב.

כתיבת הפרק.

מקורות

1. Butler, Frank K., Jr. "TCCC Updates: Two Decades of Saving Lives on the Battlefield: Tactical Combat Casualty Care Turns 20." *Journal of Special Operations Medicine: A Peer Reviewed Journal for SOF Medical Professionals*, vol. 17, no. 2, 2017, pp. 166-172. doi:10.55460/PCUC-U3TV.
2. Committee for Tactical Emergency Casualty Care (C-TECC). *TECC Guidelines for BLS/ALS Clinicians*. 2025.
3. PHTLS: Prehospital Trauma Life Support, Military Edition. 9th ed., Jones & Bartlett Learning, 2019. ISBN 9781284180589.
4. Eastridge, Brian J., et al. "Death on the battlefield (2001-2011): implications for the future of combat casualty care." *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, vol. 73, no. 6, 2012, pp. S431-S437.
5. Callcut, Rachael A., et al. "The why and how our trauma patients die: A prospective Multicenter Western Trauma Association study." *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, vol. 86, no. 5, 2019, pp. 864-870. doi:10.1097/TA.0000000000002205.
6. Talmy, Tomer, Ilya Y. Mitchnik, Michael Malkin, et al. "Adopting a culture of remote damage control resuscitation in the military: Insights from the Israel defense forces decade of experience." *Transfusion*, vol. 63, Suppl. 3, 2023, pp. S83-S95.
7. Ferrada, Paula, Juan Duchesne, and Matthew Piehl. "Prioritizing circulation over airway in trauma patients with exsanguinating injuries: What you need to know." *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 2025, epub ahead of print. doi:10.1097/TA.0000000000004618.
8. Ewy, Gordon A., Markus Zuercher, Ronald W. Hilwig, et al. "Improved neurological outcome with continuous chest compressions compared with 30:2 compressions-to-ventilations cardiopulmonary resuscitation in a realistic swine model of out-of-hospital cardiac arrest." *Circulation*, vol. 116, 2007, pp. 2525-2530.
9. Ferrada, Paula, and Sharmila Dissanaik. "Circulation first for the rapidly bleeding trauma patient—It is time to reconsider the ABCs of trauma care." *JAMA Surgery*, vol. 158, no. 8, 2023, pp. 884-885.
10. Cobas, Miguel A., et al. "Prehospital intubations and mortality: a level 1 trauma center perspective." *Anesthesia and Analgesia*, vol. 109, no. 2, 2009, pp. 489-493. doi:10.1213/ane.0b013e3181aa3063.
11. Tsur, Avishai M., et al. "Prehospital definitive airway is not associated with improved survival in trauma patients." *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, vol. 89, 2S Suppl 2 (2020): S237-S241. doi:10.1097/TA.0000000000002722.
12. Breeding, Timothy, Brian Martinez, Joseph Katz, et al. "CAB versus ABC approach for resuscitation of patients following traumatic injury: Toward improving patient safety and survival." *American Journal of Emergency Medicine*, vol. 68, 2023, pp. 28-32.
13. Ferrada, Paula. "Shifting priorities from intubation to circulation first in hypotensive trauma patients." *American Surgeon*, vol. 84, no. 2, 2018, pp. E75-E76.
14. Hudson, Anthony J., et al. "Airway and ventilation management strategies for hemorrhagic shock. To tube,

or not to tube, that is the question!." *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, vol. 84, 6S Suppl 1 (2018): S77-S82. doi:10.1097/TA.0000000000001822.

15. Shackelford, Stacy A., et al. "Association of prehospital blood product transfusion during medical evacuation of combat casualties in Afghanistan with acute and 30-day survival." *JAMA*, vol. 318, no. 16, 2017, pp. 1581-1591.
16. Ritondale, John, Matthew Piehl, Salvatore Caputo, et al. "Impact of prehospital exsanguinating airway-breathing-circulation resuscitation sequence on patients with severe hemorrhage." *Journal of the American College of Surgeons*, vol. 238, 2024, pp. 367-373.
17. Ferrada, Paula, Andres García, Juan Duchesne, et al. "Comparing outcomes in patients with exsanguinating injuries: an Eastern Association for the Surgery of Trauma (EAST) multicenter trial." *World Journal of Emergency Surgery*, vol. 19, 2024, p. 15.
18. Ferrada, Paula, Saad Shafique, Matthew Brenner, et al. "Prioritizing circulation over airway to improve survival in trauma patients with exsanguinating injuries: A World Society of Emergency Surgery-Panamerican Trauma consensus statement." *World Journal of Emergency Surgery*, vol. 20, no. 1, 2025, p. 47.

2

בטיחות בטיפול והטיפול תחת אש

כותבים: אורי קציר, גיא אביטל, שאול ג'ליקס, אבי בנוב

עדכון אחרון: מאי 2021

עקרי העדכון: כתיבת הפרק

פרק 2

בטיחות בטיפול והטיפול תחת אש

מבוא

הנחות יסוד

פרוטוקול טפול תחת אש / איום

ביאור הפרוטוקול

מענה באש

הבאת הפצוע למחסה

עצירת דימומים פורצים

העברת דיווח אג"מי

ביצוע פעולות בסיסיות לשמירת נתיב אוויר

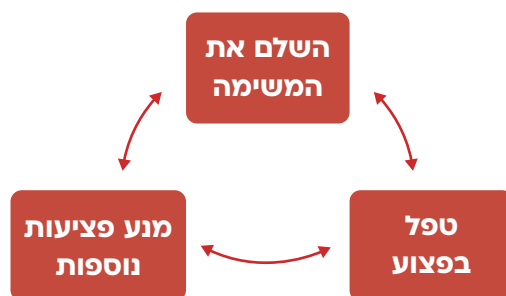
המשך לחימה והשלמת המשימה תוך שאיפה להשגת זירת טיפול מאובטחת

טיפול סדור בשטח

פינוי

גורמים רבים משפיעים על הטיפול הרפואי בשדה הקרב וגורמים לו להיות שונה מהטיפול הרפואי הניתן במתאר האזרחי. הגורמים הבולטים הם: עוצמת האש של האויב, מגבלות טקטיות, פציעות השונות באופיין, תנאי שטח קשים, חושך, עקה נפשית ועוד. כל אלו משפיעים בצורה דרמטית על יכולת הטיפול הרפואי ובאופן ישיר על סיכויי הישרדות הפצועים. על מנת לספק את הטיפול המיטבי בסביבה מאוימת, על המטפל לשלב שיקולים מבצעיים לצד שיקולים רפואיים בטיפול.

שלושת העקרונות ברפואה קרבית:



חשוב לזכור, צוותי רפואה צבאים מטפלים לעתים קרובות בתנאים הדומים באופיים למתאר האזרחי, בו לא נשקפת סכנה ישירה לחיי המטפל (תאונות דרכים, התחשמלות, שריפה). גם במקרים אלו טרם תחילת הטיפול יש לשמור על מודעות סביבתית, לשמור על ביטחון הצוות המטפל ולהרחיק את הנפגע מהגורם המסכן. לאחר מכן יש להמשיך **בסקר הראשוני**, לתת טיפול הכרחי ומציל חיים ולפנות את הפצוע בהקדם האפשרי.

מטרת פרק זה היא יצירת שפה משותפת ומתן קווים מנחים וכלים מעשים למתן טיפול נכון לפצועים בסביבה מאוימת.

הנחות יסוד

1. התפקיד החשוב ביותר של כוח לוחם בעת התקלות הוא נטרול האיום והשלמת המשימה. יחד עם זאת, בסיטואציות רבות פרק הזמן שבין נפילת הפצוע הראשון לבין השלמת המשימה ואף נטרול האיום יכול להמשך דקות ארוכות ואף שעות, מה שמצריך טיפול במקביל להמשך הלחימה.
2. השלב הראשון בסכמת הטיפול הינו שלב Safety. בלחימה **הנחת המוצא היא שקיים איום יחסי** ולכן השלב הזה מקבל משמעות אחרת שתכליתו צמצום האיום וניהול הסיכון ככל הניתן. **יכולות המענה הרפואי עלולות להיות מוגבלות לאור האיום** ועל המטפלים לחתור למציאת האיזון והתנאים הטובים ביותר לטיפול במסגרת הסיטואציה המבצעית.
3. מנגנון הפציעה העיקרי בטראומה בשדה הקרב הינו פציעות חודרות בדגש על פציעות כתוצאה מפיצוץ (מטענים, רימונים וכו') ופציעות ירי. פציעות בגפיים ובאזורי מעבר שכיחות מאוד ומהוות מעל 50% מכלל הפציעות. דימום מהגפיים או אזורי המעבר הניתן לעצירה בלחימה (חסם עורקים/packing) מהווה כ-30% מגורמי המוות בר ההצלה.
4. **שלושת שלבי הטיפול במתאר מאוים - טיפול תחת אש, טיפול סדור בשטח, טיפול בפינוי.** הטיפול הרפואי בפצוע בלחימה משלב שיקולים מבצעיים לצד שיקולים רפואיים, כאשר לעוצמת האיום והצורך בהשלמת המשימה השפעה ישירה על יכולת המענה הרפואי. במהלך חילופי אש מירב המאמצים יופעלו על מנת להשיג עליונות באש ולנטרל את האיום. ככל שהאיום קטן, ניתן להעלות את הדגש על מתן טיפול רפואי איכותי לפצוע ופינוי.
5. **לפעולות הראשונות מרגע הפציעה ישנה השפעה מכרעת על סיכויי הפצוע לשרוד** וכך גורלו של הפצוע נמצא פעמים רבות בידיים של האדם הראשון שייגש אליו. מטפל זה נקרא המגיב הראשון, לרוב יהיה זה לוחם - מח"צ בכוח. כתפיסה, המגיב הראשון יהיה במידת האפשר הפצוע עצמו.



ביאור הפרוטוקול

1. מענה באש

המענה הטוב ביותר במהלך לחימה הוא השגת עליונות באש ונטרול האיום. ריתוק אש האויב יאפשר את השלמת המשימה, ימזער את הסיכון לפצועים נוספים ולפגיעה נוספת בפצועים הנוכחיים. כמו כן, בשלב זה הגורם המסכן ביותר את חיי הפצוע ואת הכוח הוא אש עוינת.

יש להכריז על נפגע בכוח ולתת פכט"ת- פנייה, כיוון, טווח ותיאור שיאפשר לדייק את האש לעבר האיום. בזמן, יש להשיב באש ולתפוס מחסה, תוך חתירה להשגת עליונות באש. כל הכוח נדרש להשתתף בשלב הזה, כולל הפצוע במידה והוא כשיר לכך. אי לכך, יש להנחות את הפצוע להישאר מעורב בלחימה במידה והפגיעה מאפשרת זאת. המשך הטיפול בפצוע ומספר הפצועים תלוי בהצלחת שלב זה.

במידת האפשר, יש להעלות דיווח אג"מי בהקדם. **מטרת הדיווח בשלב זה היא מתן תמונת מצב אג"מית למפקד הבכיר בזירה לצורך ניהול הלחימה ולא תמונת מצב של הפצועים.** הדיווח יכול פניה, הזדהות, מה קרה מבחינה מבצעית (התקלות, מטען, צלף), מיקום, כמות פצועים ודרישה לפינוי.

2. הבאת הפצוע למחסה

תפיסת מחסה על ידי הנפגע עצמו תאפשר התמקדות מקסימלית בנטרול האיום וניהול לחימה לצד מניעת הצורך בחילוץ וחשיפת לוחמים נוספים לאיום. במידה והנפגע מזהה אויב בעין מטווח קרוב, השבה באש תהיה הפעולה החשובה ביותר להצלת חייו.

יש להנחות את הנפגע לתפוס מחסה, לטפל בעצמו ולהשיב באש. במידה והפצוע לא מסוגל לתפוס מחסה בעצמו והסיטואציה המבצעית מאפשרת זאת, גרור אותו/ תכנן ובצע תוכנית חילוץ חפזה. יש לזכור שחילוץ נפגע משטח השמדה הינה פעולה שמטרתה הצלת חיים אך בו זמנית היא מעמידה בסיכון ישיר לוחמים אחרים. יש לתכנן את החילוץ תחת המחסה המיטבי שניתן להשיג ולבצעו במהירות האפשרית, תוך התחשבות באיום, מיקום המחסה, מיקום הפצוע ומשקלו. שיטת הנגירה המהירה ביותר היא גרירה בצמד במקביל לציר האורך של הפצוע כשפני המחלצים לכיוון התנועה. אין לנסות לשמור על עמוד השדרה של הנפגע במהלך החילוץ. במהלך חילופי אש ונפילת פצוע בשטח השמדה בפרט, הגורם מסכן החיים המשמעותי ביותר הינו אש האויב, הרבה יותר מאשר החמרה של פציעת עמ"ש. במידה והפצוע לא זז, לא מגיב ולא מראה סימני חיים מרגע הפציעה יש לקחת זאת בחשבון למול הסיכון בחילוץ/ציאה לחילוץ תחת אש, כיוון שיייתכן ומוצדק להמתין לעליונות משמעותית יותר באש. יש לחלץ נפגעים מרכבים ובניינים בוערים/קורסים גם במחיר של אי שמירת עמ"ש או כל פעולה למעט עצירת דימום פורץ.

לפני יציאה לחילוץ יש לשלב תמיד מכת אש. אין לצאת לחילוץ ללא השגת עליונות באש. משיקולי אבטחה ומהירות החילוץ, קיימת עדיפות לחיפוי סטטי מאשר אבטחה דינאמית על ידי המחלצים עצמם. במידה והפצוע מחוסר הכרה/ הכרה מעורפלת/ לא מסוגל לטפל בעצמו - נצור את נשקו טרם החילוץ.

3. עצירת דימומים פורצים

יש לעצור דימומים חיצוניים פורצים מהגפיים ואזורי המעבר ע"י ח"ע CAT או Packing בהתאם. בדימום פרוקסימלי שלא נעצר על ידי packing, נבצע נקודת לחיצה (במפשעה, בצוואר או תת-בריחית). אם הפצוע מסוגל, ננחה אותו לטפל בעצמו.

תחת אש, CAT יונח על המדים, בראש הגפה, פרוקסימלית ככל הניתן (ויומר או ימוקם דיסטאלית יותר בשלבי הטיפול הבאים במידת האפשר). לא ניתן לבצע זיהוי אמין של מקור הדימום בטיפול תחת אש, ויש סכנה לפספס מקור זמם נוסף. מיקום הנחת ה-CAT בראש גפה מונע פספוס של מקור דימום שניתן לעצירה. יש לקחת בחשבון ש-Packing הינה פעולה שדורשת יותר זמן באופן יחסי מהנחת חסם עורקים ומבוצעת רק על ידי מטפל בעל הכשרה רפואית פורמלית. לכן, פעולה זו תבוצע תחת אש רק במידה והתנאים המבצעיים מאפשרים זאת (עליונות באש, מחסה מתאים וכו').

אופן הנחת ח"ע CAT בטיפול תחת אש:

- **התרשמות מהירה מדימומים** מהגפיים בהסתכלות, מישוש והפיכת הפצוע.
- שליפת CAT **מווסט הפצוע**. במידה ולא מוצאים את CAT הפצוע תוך שניות ספורות יש לעבור לשימוש ב-CAT של המטפל.
- וידוא היעדר חפצים בכיסים וניתוק פק"ל ירך.
- הנחת חסם העורקים CAT **על המדים בראש הגפה** (פרוקסימלית ככל הניתן).
- מתיחה בחוזקה והידוק של רצועת הסקוטס מסביב לגפה.
- הרמה וסיבוב של המקל **חזק ככל הניתן**.
- קיבוע המקל בגשר.
- ליפוף הרצועה הנותרת מסביב לגפה ובתוך הגשר ככל הניתן
- אבטחת המקל והרצועה ע"י רצועת האבטוח הלבנה/אפורה על הגשר.
- וידוא כי נעצר הדימום. הוידוא בשלב הזה (S) כולל וידוא ויזואלי, בהמשך במהלך הטיפול הסדור (בשלב ה-C) יבוצע וידוא על ידי מדידת דופק. במידה והח"ע הראשון כשל בעצירת הדימום יש

לבצע הערכה מהירה לכשלים המרכזיים האפשריים, ולאחר שלילתם להניח ח"ע נוסף צמוד לראשון.

****אין לרשום את שעת הנחת ה-CAT או את שם המטפל תחת אש.** בשלבים הבאים של הטיפול יתבצע הרישום ותישקל המרה. יש להצמיד לפצוע לוחם לצורך אבטחה וטיפול ראשוני במידת הצורך.

סיבות נפוצות לכישלון ושגיאות בהנחת CAT:

- אי שימוש ב-CAT בזיהוי דימום מהגפיים בטיפול תחת אש.
- מתיחה חלשה מידי של הרצועה.
- הנחה על חפצים בכיסים.
- מקור דימום פרוקסימלי לנק' ההנחה.
- סיבוב חלש מידי של המקל. חשוב לציין כי במידה והפצוע בהלם עמוק, עם ל"ד נמוך, יספיק לחץ חלש יחסית כדי לעצור את הדימום, אולם לאחר טיפול בהלם ועליה של לחץ הדם יתחדש הדימום במידה והלחץ שהופעל אינו מספיק.
- קיבוע לא טוב של הרצועה ע"י רצועת האבטוח הלבנה/אפורה.
- ביצוע נקודת לחיצה עם הברך במפשעה במהלך הנחת CAT ברגל. פעולה זו אינה מביאה תועלת משמעותית, מעכבת את הנחת ה-CAT ומפריעה לה.

4. העברת דיווח אג"מי

הדיווח האג"מי חיוני על מנת לקבל תגבורת, להשיג שליטה באירוע ולדרוש אמצעי פינוי עבור הפצוע. כאמור, הדיווח בשלב זה הינו אג"מי. מעבר לפרטים שדווחו מעלה, במידה ובשלב זה כבר ידוע שמדובר בפצוע דחוף לפינוי יש לכלול את המידע הזה בדיווח.

ביצוע פעולות בסיסיות לשמירת נתיב אוויר

- ניהול נתיב אוויר מתקדם יידחה ככלל לשלב הטיפול הסדור בשטח.
- פצוע בהכרה - יש לאפשר לפצוע להישאר בתנוחה הנוחה לו/להושיב ולהשעין קדימה.
- פצוע מחוסר הכרה - יושב על הצד (תנוחת חש"י). תנוחה זו פותחת את נתיב האוויר, מנתבת את ההפרשות מחוצה לנתיב האוויר והיא פשוטה ליישום גם על ידי מח"צ.

5. המשך לחימה והשלמת המשימה תוך שאיפה להשגת זירת טיפול מאובטחת

במידה וניתן להשיג זירת טיפול מאובטחת, יש לעשות זאת. במידה ולא יש לשאוף להעביר את הפצוע לזירת טיפול מאובטחת שם יתאפשר המשך הטיפול הסדור.

6. טיפול סדור בשטח

- פצוע בודד - בהתאם לפרק 1
- באר"ן - בהתאם לפרק 9

7. פינוי

הסקר הראשון של יזמאט

3

החייאת בקרת נזקים בשדה Remote Damage Control Resuscitation

כותבים: ענבל דים, כול בנדור, עפר אלמוג

עדכון אחרון: אוקטובר 2024

עקרי העדכונים:

- תנאי החזקה ואחזקה של דם מלא.
- הפרדת פרק ונספחים.
- חידוד: התייחסות לירידה במצב הכרה והיעדר דפק רדיאלי כהתוויה למתן נפח רק בנוכחות לחץ דם שאינו ניתן למדידה.
- פרוטוקול למתן דם כחלק מנספח ב' עודכן במאי 2026.

פרק 3

החייאת בקרת נזקים בשדה

מבוא

פרוטוקול החייאת בקרת נזקים בשדה בפצוע המדמם

ביאור הפרוטוקול

סיכום

נספחים

תהליך הכנת מנת פלסמה FDP לשימוש

מתן דם מלא בשדה, הנחיה למטפל הבכיר

פרוטוקול מתן דם

פרוטוקול תגובה למוצרי דם

כותבים ועקרי העדכונים בגרסאות הקודמות

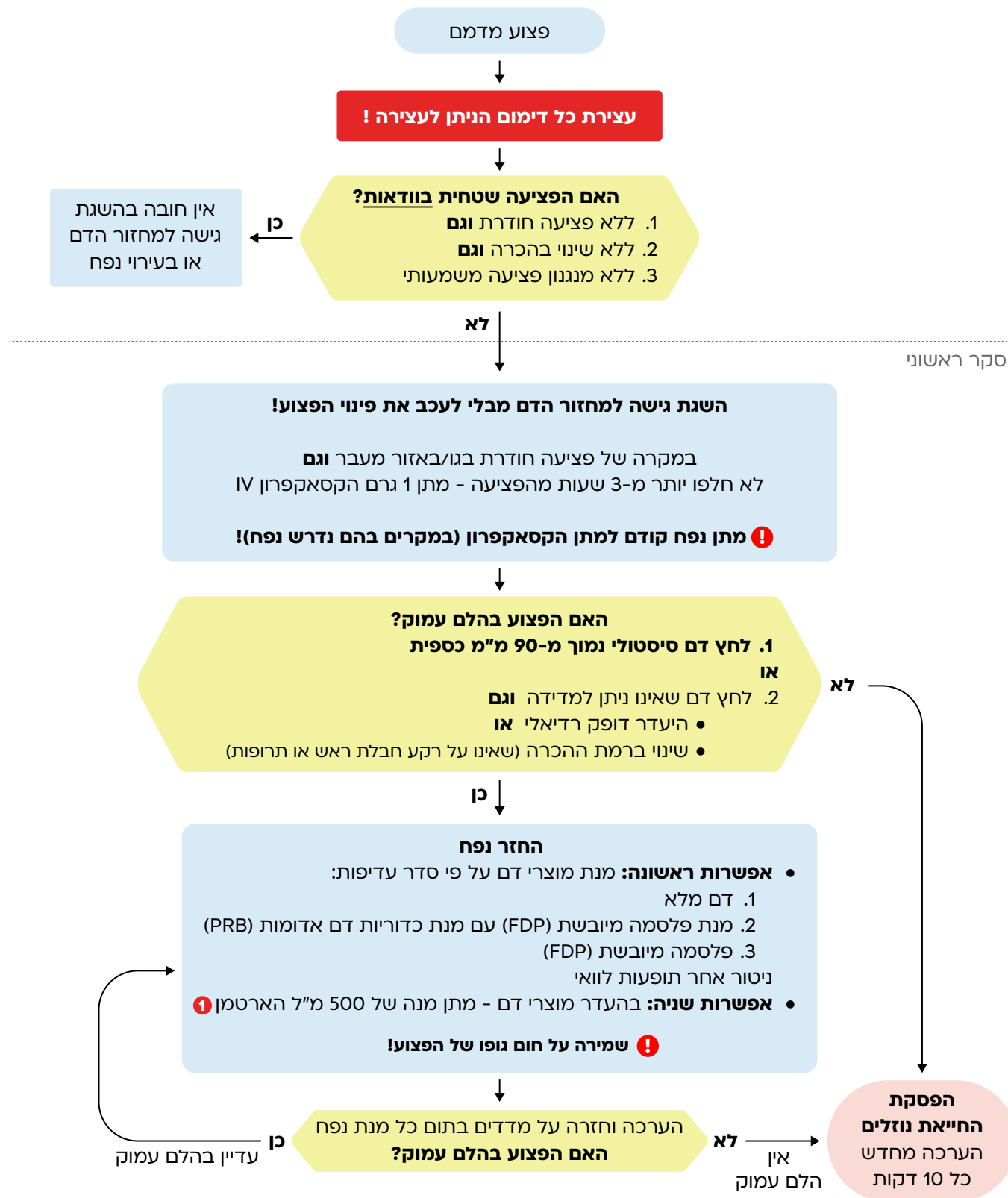
מקורות

דימום הינו הגורם השכיח ביותר לתמותה בשדה הקרב ומהווה את הסיבה המובילה למוות בן מניעה. הדמם יכול לנבוע ממקור שהינו לחיץ ברמת השטח, לדוגמה דימום מגפה אשר ניתן לעצור ע"י לחץ ישיר או חוסם עורקים, או ממקור שהינו בלתי-לחיץ בשטח, לדוגמה דימום מבית החזה או מהבטן. במתארים צבאיים כיום, כ- 2/3 ממקרי המוות בני המניעה כתוצאה מדימום נובעים מפגיעות גו, כלומר במרבית המקרים הללו הדימום אינו ניתן לעצירה בשטח, אלא רק בחדר ניתוח. בפצועים מדממים הנמצאים בהלם עמוק, ובמיוחד במקרים בהם לא ניתן ללחוץ על מקור הדימום (בשל המשכות הדימום והחמרת ההלם), יש צורך בהחזרת נפח הדם שאבד. בעבר, היו ניתנות כמויות גדולות של נוזל קריסטלואידי כדי להחזיר את הנפח שאבד; אולם, עם השנים הסתבר כי מתן מסיבי של נפח וקריסטלואידים בפרט עלול לסכן את הפצוע ואף לגרום למוותו עקב החמרת חמצת, הפרעת קרישה והיפותרמיה. לאור זאת פותחה בשנים האחרונות תורת החייאת בקרת נזקים בשדה, או Remote Damage Control Resuscitation.

עקרונות התורה

1. **השגת שליטה על מקור הדימום במהירות האפשרית** - ע"י הפעלת לחץ ישיר/עקיף בשטח או ע"י הגעה מהירה לחדר ניתוח.
2. **Permissive Hypotension** - כדי להימנע מתופעת הלוואי של עודף נוזלים, נחזיר לפצוע רק את הנפח (מנת דם/פלסמה/PRBC/קריסטלואידים) הדרוש לשימור זילוח דם (פרפוזיה) לאברים החיוניים. יעדי ההחייאה יהיו בראש ובראשונה לחץ דם סיסטולי של 90 מ"מ כספית.
3. מוצרי דם כעדיפות ראשונה ומובילה מול מתן קריסטלואידים שינתנו רק במקרה ואין יכולת לערות מוצרי דם. מאחר והפצוע איבד דם, נעדיף להחזיר לו דם; הנוזל המועדף הינו **דם מלא** ולאחר מכן ע"פ הסדר הבא:
 - פלסמה מיובשת (תיקרא בפרק זה פלסמה או FDP - Freeze Dried Plasma) וכדוריות אדומות (PRBC - Packed Red Blood Cells) ביחס של 1:1.
 - פלסמה.
 - קריסטלואידים (יינתנו רק כאשר צפי ההגעה של צוות עם מוצרי דם הינו מעל ל- 15 דקות).
4. כדי להימנע מחשיפה מיותרת למוצרי דם ועודף נפח, יעד ההחייאה יהיה גם כאן: לחץ דם סיסטולי של 90 מ"מ כספית! (לאחר סיום מנת נפח).
5. **תמיכה במערכת הקרישה** - למשל ע"י תרופות דוגמת הקסאקפרון.
6. **שמירה על חום גוף הפצוע** - לרבות חימום פעיל, למניעת תופעות הלוואי הקשורות בהיפותרמיה.

פרוטוקול החייאת בקרת נזקים בשדה בפצוע המדמם



1 מנת הארטמן

תינתן רק כאשר צפי ההגעה של צוות עם מוצרי דם הינו מעל ל- 15 דקות

1. הטיפול הראשון אותו יש להעניק לפצוע הוא עצירת דימום.
2. החזר הנפח מבוצע כחלק מסקר החייאה בזמן הכנה לפינוי או במהלך הפינוי. בכל מקרה, **אין לעכב את פינוי הפצוע לצורך מתן נוזל החייאה או תרופה בעירוי**. אם נדרש, יש לבצע את הפעולות תוך כדי פינוי.
3. עירוי **נוזל החייאה מכל סוג שהוא (דם, PRBC, FDP, קריסטלואידים) יהיה לפצועים בהלם דימומי (המורגי) עמוק**, כלומר פצועים העונים על הקריטריונים הבאים:
 - לחץ דם סיסטולי הנמוך מ-90 מ"מ כספית.
 - לחץ דם שאינו ניתן למדידה - בוצע ניסיון מדידה ונראה היעדר קריאה של מד לחץ הדם בנוכחות מנגנון פגיעה אשר סביר שיוביל להלם **וגם** אחד מהבאים:
 - דופק רדיאלי שאינו נימוש.
 - שינוי ברמת ההכרה שאינו מוסבר ע"י חבלת ראש או טיפול תרופתי.
4. **בצה"ל, נוזל החייאה המועדף לשימוש בפצוע בהלם דימומי עמוק הוא דם מלא, במרבית יחידות השדה הנוזל הקיים הוא FDP**. רק במידה ומנת דם או מנת FDP אינן זמינות לשימוש, (זמן הגעה של צוות עם מנת פלסמה הינו מעל ל 15 דקות - מקרה שאינו סביר בשגרה), יש לטפל בפצוע במנה של 500 מ"ל הארטמן עד להגעת הפלסמה.
5. מתן 1 גרם הקסאקפרון לכל פצוע עם פגיעה חוזרת בגו או באזור מעבר (צוואר, בית שחי, עכוז, מפשעה) ללא קשר למדדיו, כל עוד המנה ניתנת תוך 3 שעות מרגע הפגיעה. אין לטפל בפצוע בהקסאקפרון במידה וחלפו יותר מ-3 שעות מרגע פציעתו.
6. פגיעת ראש מבודדת, שאינה מלווה בהלם דימומי עמוק, אינה אינדיקציה למתן הקסאקפרון או נוזלי החייאה.
7. **מתן נפח קודם תמיד למתן הקסאקפרון (במקרים בהם נדרש נפח)!** רק במידה והדם טרם זמין או בתהליכי הכנה נתחיל עם טיפול ב TXA עד להגעת הדם או ה-FDP.
8. **הקסאקפרון ומוצר הדם (דם מלא, FDP או PRBC) לא יינתנו יחד באותה גישה למחזור הדם, יש לשטוף את העירוי ב10 מ"ל סליין בין מוצר הדם להקסאקפרון.**
9. בכל מקרה, **אין לתת מנות נפח (לרבות FDP) ברצף - יש לעצור ולהעריך מחדש את מצב הפצוע בתום כל מנת נפח (לרבות ניסיון מדידת לחץ דם)**. נטפל בפצוע במנות נוספות רק במידה והפצוע עדיין בהלם דימומי עמוק.
10. במידה והפצוע עדיין בהלם דימומי עמוק לאחר מתן מנת FDP ובמידה ומנת PRBC זמינה, יש להמשיך את החייאה ביחס של 1:1 בין מנות ה-FDP למנות ה-PRBC.
11. **בכל שימוש במוצר דם (דם מלא, FDP או PRBC) יש לנטר את הפצוע מחשש להתפתחות תופעות לוואי חריפות**, בעיקר אחר תסמינים כדוגמת גרד, נפיחות, צמרמורות וכאבי חזה/גב. במידה ותסמינים אלו מופיעים, יש לעצור את עירוי מוצר הדם באופן מידי, להחליפו במנת 500 מ"ל תמיסת הארטמן ולתעד את המקרה על גבי כרטיס טיפול ("טופס 101"). פירוט על תגובות למתן דם בנספחים.
12. במידה והפצוע התאושש לאחר הטיפול ואין סימני הלם דימומי עמוק, נעצור את החייאת הנוזלים. אין לחבר את הפצוע לעירוי לצורך שמירה על "וריד פתוח", מומלץ לשטוף ב-10 מ"ל של סליין בלבד. יש להמשיך ולהעריך מחדש את מצבו של הפצוע בכל 10 דקות מחשש להידרדרות מחודשת.

13. **שמירה על חום גופו של הפצוע היא חלק בלתי נפרד מההחייאה** והיא תתבצע ע"י שימוש באמצעים פסיביים (שמיכות) או אקטיביים (שקיות חימום) ע"פ שיקול דעתו של המטפל הבכיר.
14. בשלב הטיפול הראשוני נפגע כוויות מבודדות יטופל בפלסמה כנוזל הבחירה **במצב של הלם עמוק**. חשוב לזכור שפעמים רבות נפגע עם כוויות משמעותיות יהיה עם פציעות נוספות שעשויות להיות הסיבה להלם העמוק, או אז נטפל בפצוע בהתאם לפרוטוקול לעיל לאור כך שהמקור להלם העמוק הוא דימום.
15. מסקר שערך חיל הרפואה בקרב 531 מטפלים בכירים בסדיר ובמילואים עלה כי הסיבה העיקרית למתן עודף של נוזלים היא העובדה שמטפלים בכירים חשים כי עליהם להעניק לו טיפול כלשהו, גם אם הוא אינו זקוק לטיפול. **נוזלי החייאה (ובטח שמוצרי דם) הם תרופה ככל התרופות! לכן יש להשתמש בהם בהתאם לאינדיקציות בלבד**, לא בחוסר ולא בעודף.
16. **בילדים** נטפל בהקסאקפרון במינון של 15 מ"ג לקילו עד גיל 12 ומגיל 12 "מנת מבוגר" של 1 גר'. דם או FDP ינתנו בנפח של 20 מ"ל לק"ג עד למשקל של כעשרים ק"ג (השקול למנה אחת של 400 מ"ל דם או פלסמה).
17. אין מקום לשימוש במושגים "יציב"/ "לא יציב" במתאר טרום בית חולים. יש לדווח על מדדים מדויקים ועל פי הם להחליט על המשך הטיפול. דימום והלם דימומי הם מצבים מתמשכים אשר לרוב מקבלים טיפול דפיניטיבי רק בבית החולים לכן ההסתמכות על מספר מדידות מוגבלות בטרם בית חולים להערכת "יציבות" אינו מתאים ויש בו בכדי להטעות את המטפל והדרג הפיקודי. במקום, נכון לתאר את מצב הפצוע כ "תקין המודינמית" או כ"מצוי בשוק עמוק או לא" אך **לא להשתמש** במושג "יציב"/ "לא יציב".

סיכום

כאשר החייאת בקרת הנזקים מתבצעת במתאר טרום בית חולים, בו אופציות טיפוליות רבות אינן זמינות, היא מכונה החייאת בקרת נזקים בשדה, או (Remote Damage Control Resuscitation (RDCR). בפרק פורטו עקרונות ה-RDCR, הקריטריונים לטיפול, תכונותיהם של נוזלי החייאה השונים, ההיגיון מאחורי השימוש בהם וכן פרוטוקול אחוד לטיפול בפצוע המדמם. פרוטוקול זה מחייב את כלל המטפלים בצה"ל - חובשים ומטפלים בכירים כאחד.

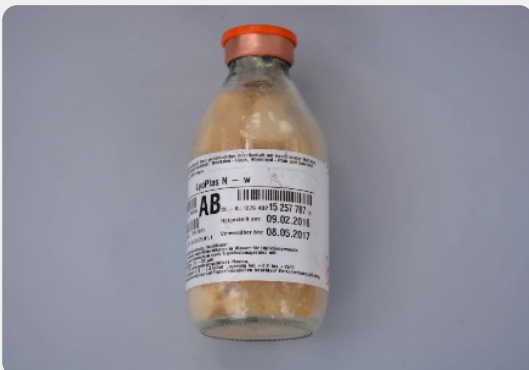
בנספחים לפרק זה מופיעים תהליך הכנת מנת פלסמה FDP לשימוש, הנחיה למטפל הבכיר למתן דם מלא בשדה, כותבים ועיקרי העדכונים בגרסאות הקודמות ומקורות.

שים לב - הפילטר מגיע פתוח ויש להשאירו פתוח לאפשר יציאת אויר בזמן החדרת הנוזל לבקבוק הפלסמה המיובשת.

הוראות שימוש:

הכנת התמיסה לשימוש אורכת כ-5 דקות. להלן שלבי הכנה ועירוי:

שלב 1: בדיקת סוג הפלסמה (AB או A) ותוקף המנה.



איור 2: אמפולת פלסמה מיובשת בהקפאה

שלב 2: חיבור הצינור המתאם לשקית המים להזרקה

א. סגור את תופסנית הפלסטיק שעל גבי הצינור המתאם.

ב. חבר את הצינור המתאם לשקית העירוי בעזרת חיבור ההברגה (לואר). (שים לב שהמתאם מתברג עד הסוף, ולוחץ על הסגר הכחול ושהמים זורמים בתוך הצינור המתאם.



איור 3: חיבור צינור המתאם לשקית העירוי

תהליך הכנת מנת פלסמה FDP לשימוש



איור 1: ערכת התכשיר

תיאור התכשיר:

התכשיר מגיע באריזת קרטון המכילה את הפריטים הבאים:

1. אמפולת פלסמה מיובשת בהקפאה מסוג AB (במקרים מסוימים מאושרת פלסמה מסוג A) לאינפוזיה: בקבוק זכוכית בנפח של 200 מ"ל הכולל פקק גומי לחיבור מערכת לעירוי. הבקבוק מכיל אבקה גבישית של פלסמה מיובשת בצבע כתום.

על הבקבוק רשום: LyoPlas N-w AB.

2. שקית עירוי המכילה 200 מ"ל מים סטריליים להזרקה: יש לה פקק מיוחד (לואר) לחיבור צינור מתאם.

על השקית רשום: Aqua ad iniectabilia 200ml.

3. צינור מתאם להחדרת המים להזרקה משקית העירוי לתוך בקבוק הפלסמה המיובשת.

על הצינור רשום: Uberleitungssystem.

4. מרכיבי הצינור המתאם:

- פקק הברגה לואר עם מכסה פלסטיק.
- תופסנית פלסטיק לעצירת זרימת הנוזל בצינור.
- דוקרן להחדרה לבקבוק הפלסמה המיובשת לעירוי.
- על גבי הדוקרן - פילטר לשחרור אויר לזרימה חופשית של הנוזל.

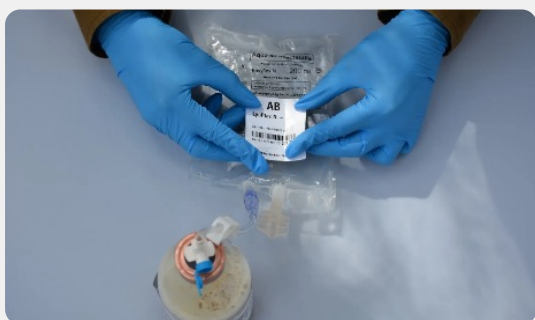
שלב 5: ערבב בעדינות על ידי סיבובים את בקבוק הפלסמה עד להמסת כל החלקיקים המוצקים. התמיסה מוכנה לשימוש כאשר אין חלקיקים נראים לעין.
שים לב: אין לנער את התמיסה, על מנת שלא ייווצר קצף.



איור 6: ערבוב הפלסמה

שלב 6: העברת הפלסמה לשקית העירוי

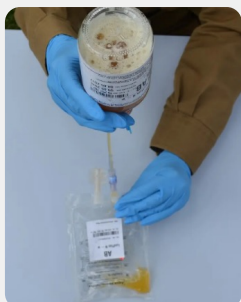
- א. העברת מדבקת הברקוד הגדולה מהבקבוקון לשקית העירוי.
- ב. יש להחזיק את הבקבוקון מעל שקית העירוי, לוודא שהתופסן פתוח ולתת לנוזל לזרום לתוך השקית.
- ג. בסיום העברת הנוזל יש ללחוץ קלות על השקית על מנת להוציא את האוויר מהשקית ולסגור את התופסן.



איור 7: העברת מדבקת הברקוד



איור 9: לחיצה קלה על השקית להוצאת אוויר



איור 8: אופן החזקת הבקבוק מעל השקית

שלב 3: חיבור הצינור המתאם לבקבוק הפלסמה

- א. בצע חיטוי למכסה הגומי של בקבוק הפלסמה (בעזרת ספונג'טה).
- ב. חבר את הקצה השני של הצינור המתאם (הדוקרן) לתוך בקבוק הפלסמה.
- ג. וודא שמכסה פילטר האוויר פתוח.



איור 4: חיבור צינור המתאם לבקבוק הפלסמה

שלב 4: הזרמת המים מהשקית לבקבוק (רקונסטרוציית הפלסמה)

- א. הנח את שקית המים להזרקה מעל הבקבוק לאפשר בעזרת כוח הכבידה של המים לבקבוק.
- ב. פתח את תופסנית הפלסטיק והזרם את המים לתוך הבקבוק.
שים לב - הזרימה צריכה להיות חופשית. אין ללחוץ על השקית - לחיצה על השקית תיצור קצף, שיסתום את פילטר האוויר והזרימה תעצר.
- ג. יש להזרים את כל המים להזרקה מהשקית לבקבוק.
- ד. לאחר סיום הזרמת המים יש לסגור את תופסנית הפלסטיק.



איור 5: הזרמת המים מהשקית לבקבוק

שלב 7: מתן העירוי

א. החדר מערכת לעירוי עם פילטר
170-230 מיקרון לשקית העירוי (סט
לעירוי דם).

ב. יש להקפיד על סגירת הצינורית בה
לא נעשה שימוש על מנת למנוע
חדירת אוויר.

ג. חבר את העירוי לפצוע והחל
בהזלפת הנוזל.



איור 10: החדרת המערכת לשקית העירוי



איור 11: סגירת הצינורית בה לא נעשה שימוש



איור 12: הזלפת הנוזל לאחר חיבור העירוי לפצוע

סרטון הכנת פלסמה והעברה לשקית (בה"ד 10):

שלב 8: תיעוד

א. על גבי בקבוק הפלסמה נותרו 2
מדבקות ברקוד עם מספר המנה.

ב. יש להדביק מדבקה אחת על גבי
שקית העירוי, מדבקה נוספת על גבי
כרטיס הפינוי (טופס 101) של
המטופל, או לתעד את מספר המנה
בטופס 101 הדיגיטלי.



איור 13: הדבקת מדבקות הברקוד על שקית העירוי

הוראות אחסנה

1. את התכשיר יש לאחסן בטמפרטורה של 2 עד 25 מעלות צלזיוס.
2. אורך חיי מדף של התכשיר 15 חודשים מתאריך היצור.
3. על הבקבוק מופיעים:
 - תאריך היצור (Hergestellt am).
 - תאריך התפוגה (Verwendbar bis).
 - סוג הפלסמה - AB (או A).
 - מספר מנת הדם ממנה הופק (Ch.).
 - מספר מנת הדם מופיע בנוסף על גבי 3 מדבקות.
4. אין להשתמש בתכשיר אם תאריך התפוגה עבר.



מתן דם מלא בשדה, הנחיה למטפל הבכיר


1. דם מלא הוא הנוזל המתאים ביותר להחייאת נפח של פצוע בהלם דימומי (המורגי), בהשוואה לכל מוצר דם אחר וגם לשילובים ביניהם. הוא מספק בעת ובעונה אחת:
 - החזר של נפח תוך כלי.
 - גורמי קרישה בדומה לפלסמה.
 - יכולת נשיאת חמצן שמשפרת משמעותית את אספקת החמצן לרקמות.
2. בשדה דם מלא מניע בצורת Cold Stored Low-Titer O Whole Blood (CS-LTOWB), כלומר דם מלא (כדוריות, פלסמה וטסיות) שהופק מתורם יחיד בעל סוג דם O עם כ"ל נמוך של נוגדנים כנגד קבוצות אנטיגנים B-I A, ונשמר בקירור.
3. את הדם המלא יש לשמור בקירור במקרר ייעודי תקני עם בקרת טמפ' בעת כוננות, ביציאה לאירוע יש להעבירו לצידנית ייעודית שהוקפאה מבעוד מועד, ומאפשרת שמירה על המנות למשך עד 48 שעות. בכל רגע נתון, יהיה מוצמד למנת הדם מדחום מינימום-מקסימום, יש לבדוק את קריאתו פעמיים ביום ובכל העברה של המנה.
4. כל לוחות הקירור אשר אינם בשימוש בפועל, יוחזקו במקפיא (-18°C) בשכיבה, בערמות של שני לוחות לכל היותר, ובמרווח של לפחות 2 ס"מ מכל כיוון. לוחות הקירור שמישים לאחר שהיה של 48 שעות בתוך המקפיא בתנאים הנ"ל. טרם הכנסת לוחות הקירור לצידנית יש להפשירם למשך 35 דקות בטמפ' החדר ורק לאחר מכן להכניסם לצידנית - כך שישמרו בטמפרטורה המתאימה ($2-6^{\circ}\text{C}$).
5. טווח היעד של הטמפ', הן במקרר והן בצידנית, יהיה $2-6^{\circ}\text{C}$. מיד בחזרה לבסיס או לנקודת ההזנקה, יש להחזיר את המנות למקרר היעודי. צידנית לרוב מחזיקה 48 שעות, בהתאם לפני השימוש בדם יש לוודא כי לאורך כל תקופת החזקתו נשמר בתנאי הטמפרטורה המתאימים.
6. מנות פגות תוקף ייאספו ויוחזרו לבנק הדם לצורך השמדה מבוקרת.
7. שקית של מנת דם שניתנה לפצוע, בין אם במלואה או בחלקה, תפונה יחד עם הפצוע עד לביה"ח.
8. מטפלים בכירים אשר ברשותם דם מלא מחויבים **בביצוע הכשרה והסמכה של ענף רפמ"צ למתן דם מלא**. חל איסור מוחלט על שימוש או **מתן של דם מלא על ידי מטפלים שלא עברו הסמכה ו/או ביחידה שאינה מאושרת להשתמש בדם**.
9. ההתוויות למתן דם מלא מחייבות קיום של **סימנים של הלם עמוק בהתאם לפרק "החייאת בקרת נזקים בשדה (RDRC) בספר הטראומה והרפואה המבצעית"**, ומחייבות בהתאם ניסיון מדידת לחץ דם.
10. ההתוויות מחייבות ל"ד סיסטולי מתחת ל- 90 מ"מ"כ (לא ניתן להסתפק במדידת דופק בלבד).
11. פרמדיקים אשר עברו הכשרה והסמכה של ענף רפמ"צ למתן דם מלא ומוצבים ביחידה אשר אושרה לנוהל זה, **מחויבים בקבלת אישור מבעל תפקיד אשר מוסמך לכך, לפני הטיפול בדם; מדובר ברופא אשר אושר פרטנית ע"י רע"ן רפמ"צ (לרוב קרפ"אים ומר"פ) - הרשימה נמצאת בידי הפיקודים המרחביים**.

1 ייצוב ראשוני והשגת גישה

1

עצירת דימומים

הערכה המודינמית והחלטה על הלב עמוק

השגת גישה למחזור הדם 

תיעוד המדדים על גבי כרטיס הטיפול והפינוי של הפצוע ("טופס 101"), לצד ניטור רציף של הפצוע

2 מתן דם

2

מתן הדם יבוצע על ידי מט"בים שהוסמכו לכך. עבור פרמדיקים תקף למי שהוחרגו לכך ובכפוף לקבלת אישור רופא טרם המתן

וידוא מנה: יש לוודא כי המנה היא **דם מלא מסוג O** ושהיא בתוקף

חיבור הציוד: חיבור המנה דרך סט נוזלים עם פילטר, מחמם נוזלים (לוודא כי הוא פועל) וברז תלת-כיווני אל הפצוע

תחילת העירוי: פתיחת וסת העירוי. **בתחילה אין להפעיל לחץ** על המנה

תיעוד: רישום מספר המנה (ניתן להשתמש במדבקה), שעת תחילת העירוי ומדדים חיוניים טרם תחילתו על גבי טופס 101

3 ניטור תגובות חריגות ופינוי

3

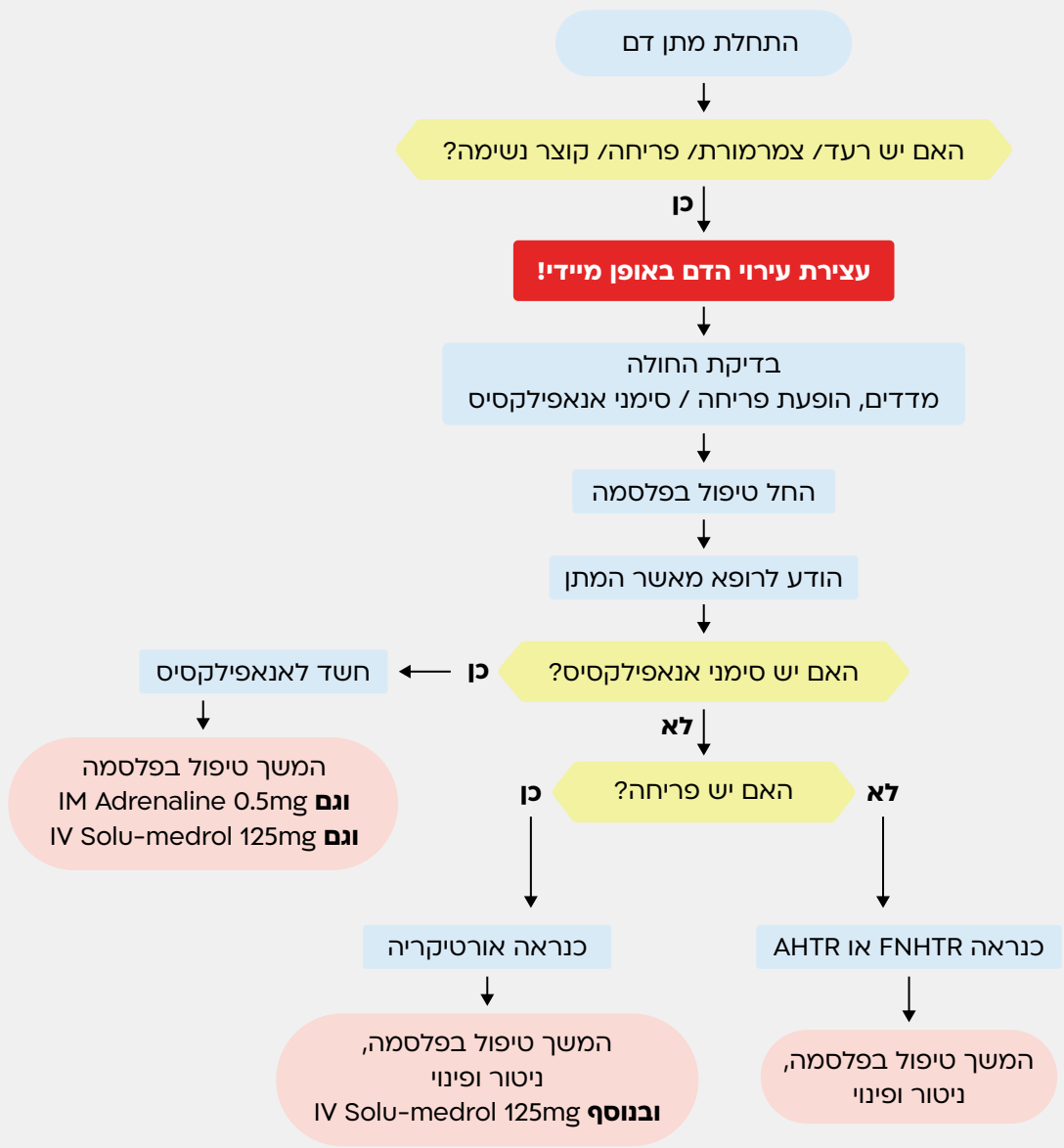
ניטור תגובות חריגות: מיד עם תחילת העירוי יש לעקוב אחר הופעת צמרמורת, רעד, פריחה, קוצר נשימה או ירידה חדה בלחץ הדם. במקרה כזה יש לעבור לפרוטוקול "חשד לתגובה למוצר דם"

האצת הזרימה: במידה ולא מופיעה תגובה מיידית, ניתן להפעיל לחץ על המנה או לדחוף את הדם בעזרת מזרק וברז תלת-כיווני במידה ויש קושי בזרימה

פינוי: יש לפנות את שקיות הדם (בין אם ניתנו במלואן ובין אם לא) יחד עם הפצוע לבית החולים

13. סיכונים מרכזיים הקשורים במתן דם ועלולים להופיע באופן מידי ודרכי התמודדות בשדה:

- **Febrile Non-Hemolytic Transfusion Reaction** - תופעה שכיחה יחסית שנגרמת כתוצאה מתגובה לתאי דם לבנים של התורם, מוגבלת בטבעה ומגיבה למוריד חום כדוגמת אקמול. מתבטאת בעליית חום של 1-2 מעלות, צמרמורות וכאב ראש אצל המטופל. במקרה כזה, יש ראשית לשלול גורמים אחרים, נדירים אך מסוכנים יותר, כמפורט מטה, ובכל מקרה לעצור את מתן הדם ולעבור לטיפול בפלסמה.
- **Acute Hemolytic Transfusion Reaction** - תגובה המוליטית חריפה הנגרמת כתוצאה מ-Major Incompatibility של סוגי דם (A ו-B), ותוארה גם עבור קבוצות דם משניות במטופלים שנחשפו לעירוים בעברם. מדובר בתגובה מסכנת חיים עם שיעור תמותה גבוה (10%), שעולה ככל שמטופל מקבל כמות גדולה יותר של דם (20% עבור כמות של מעל 50 מ"ל). הביטוי כולל חום, ל"ד נמוך, ברונוכוספאזם, אורטיקריה, חרדה, קוצר נשימה והסמקה. הטיפול כולל:
 - **עצירת מתן הדם וניתוק המנה מהמטופל.** יש לפנות את המנה יחד עם המטופל להמשך בדיקות.
 - הרצת נוזלים - 1-2 ליטר של קריסטלואידים, בנוסף לפלסמה לפי אינדיקציה. לצורך כך יש צורך לרוב בהשגת גישה ורידית/גרמית נוספת.
 - תמיכה נשימתית לפי הצורך.
 - במקרה של חשד לתגובה אנפילקטואידית (שהסתמנותה דומה מאד, ראה מטה) יש לתת טיפול בהתאם.
- **Anaphylactoid/Anaphylactic Reaction** - תגובה אלרגית חריפה של מערכת החיסון של המטופל כנגד אנטיגנים בדם התורם - במיוחד כנגד נוגדנים מסוג IgA. ההסתמנות דומה להסתמנות הרגילה של תגובה אנפילקטית, ודומה מאד גם לזו של AHTR. **לכן הטיפול כולל את כלל מרכיבי הטיפול ב-AHTR ובנוסף:**
 - IM Adrenaline 0.5mg באופן מיידי. במידת הצורך ניתן לתת מנות חוזרות כל 5 דקות.
 - IV Solu-Medrol 125mg למניעת תגובת ריבאונד.
 - **Urticaria** - תגובה אלרגית מתונה המתבטאת בגרד ופריחה אדומה בתבנית Wheel and Flare. במידה ומופיעה פריחה כזו, יש לעצור את מתן המנה, ולשלול סימני תגובה אנפילקטואידית או AHTR (צמרמורות, רעד, ירידה חדה בלחץ הדם, קוצר נשימה פתאומי). במידה ונשללו יש לתת IV Solu-Medrol 125mg. המשך הטיפול בהלם יתבסס על מתן פלסמה.
 - **היפוקלצמיה - היפוקלצמיה** נמצאה כמנבא תמותה בלתי תלוי בפצועי טראומה, זאת נוכח השפעת סידן על התכווצות הלב, התכווצות שריר חלק ומעורבות הסידן בקסקדת הקרישה. היפוקלצמיה בפצוע טראומה המטופל במוצר דם יכולה להיווצר במנגנון מולטיפקטוריאלי, אחד התורמים למנגנון זה הינו הציטראט - חומר סופח סידן הנמצא באריזת מוצרי דם. אחד היתרונות של דם מלא הינו ריכוז נמוך יותר של ציטראט לעומת PRBC ורכיבי דם אחרים. בהתאם הופעת היפוקלצמיה לאחר מתן דם מלא תופיע בדרך כלל לאחר מספר מנות.



כותבים ועיקרי העדכונים בגרסאות הקודמות

גרסת 2023

תומר תלמי, סמי גנדלר, עפר אלמוג

- הכנסת דם מלא לפרוטוקול הטיפול ועדכון נספחים.

גרסת 2022

- תומר תלמי, סמי גנדלר, עפר אלמוג
 - עדכון הגדרת "שוק עמוק":
 - חובת מדידת ל"ד - שוק עמוק מוגדר כ-ל"ד > 90 מ"מ כספית, או היעדר דופק רדיאלי בנוכחות ל"ד שאינו ניתן למדידה, או ירידה במצב הכרה שאינה מוסברת ע"י פגיעת ראש או טיפול תרופתי.
 - דופק < 130 לבדו (בנוכחות ל"ד תקין) אינו חלק מאבחנת שוק עמוק.
 - עדכון על הטיפול בילדים (TXA ונפח).
 - תזכורת על כך שאין לעשות שימוש בהגדרות "יציב"/ "לא יציב" בטרומבטית חולים.

גרסת 2021

רועי נדלר, שאול ג'ליקס, גיא אביטל, אבי בנוב

- הוספת נספח מתן דם מלא בשדה, הנחיה למט"ב (נובמבר 2021).
- פלסמה נוזל הבחירה במצב של הלב עמוק על רקע כוויית (יולי 2021).
- עדכון אופן הכנת ומתן הפלסמה - העדפה למתן באמצעות שקית העירו (מרץ 2021).

גרסת 2019

אבישי צור, ארז ברוך, אבי יצחק, יעקב חן

- עדכון מתן TXA בפוש.

1. Holcomb JB, McMullin NR, Pearse L, Caruso J, Wade CE, Oetjen-Gerdes L, et al. Causes of death in U.S. Special Operations Forces in the global war on terrorism: 2001-2004. *Ann Surg.* 2007;245(6):986-91.
2. Kelly JF, Ritenour AE, McLaughlin DF, Bagg KA, Apodaca AN, Mallak CT, et al. Injury severity and causes of death from Operation Iraqi Freedom and Operation Enduring Freedom: 2003-2004 versus 2006. *J Trauma.* 2008;64(2 Suppl):S21-6; discussion S6-7.
3. Eastridge BJ, Mabry RL, Seguin P, Cantrell J, Tops T, Uribe 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 Suppl 5):S431-7.
4. איגרת טראומה - החייאת נזלים.
5. Bickell WH, Wall MJ, Jr., Pepe PE, Martin RR, Ginger VF, Allen MK, et al. Immediate versus delayed fluid resuscitation for hypotensive patients with penetrating torso injuries. *The New England journal of medicine.* 1994;331(17):1105-9.
6. Rhee P. Shock, electrolytes, and fluid. In: Courtney M. Townsend J, MD, Courtney M. Townsend, Jr., MD, R. Daniel Beauchamp, MD, B. Mark Evers, MD, R. Daniel Beauchamp, MD, Kenneth L. Mattox, MD, B. Mark Evers, MD and Kenneth L. Mattox, MD, editor. *Sabiston Textbook of Surgery.* 19th ed: Elsevier; 2012. p. 94-5.
7. Shires T, Coln D, Carrico J, Lightfoot S. FLUID THERAPY IN HEMORRHAGIC SHOCK. *Arch Surg.* 1964;88:688-93.
8. *Advanced Trauma Life Support.* 7th ed: Chicago: American College of Surgeons; 2006.
9. Perel P, Roberts I, Ker K. Colloids versus crystalloids for fluid resuscitation in critically ill patients. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013;2:Cd000567.
10. Schierhout G, Roberts I. Fluid resuscitation with colloid or crystalloid solutions in critically ill patients: a systematic review of randomised trials. *Bmj.* 1998;316(7136):961-4.
11. Bulger EM, May S, Kerby JD, Emerson S, Stiell IG, Schreiber MA, et al. Out-of-hospital hypertonic resuscitation after traumatic hypovolemic shock: a randomized, placebo controlled trial. *Ann Surg.* 2011;253(3):431-41.
12. Kiraly LN, Differding JA, Enomoto TM, Sawai RS, Muller PJ, Diggs B, et al. Resuscitation with normal saline (NS) vs. lactated ringers (LR) modulates hypercoagulability and leads to increased blood loss in an uncontrolled hemorrhagic shock swine model. *J Trauma.* 2006;61(1):57-64; discussion -5.
13. Mikhail J. The trauma triad of death: hypothermia, acidosis, and coagulopathy. *AACN clinical issues.* 1999;10(1):85-94.
14. Nardi G, Agostini V, Rondinelli B, Russo E, Bastianini B, Bini G, et al. Trauma-induced coagulopathy:

- impact of the early coagulation support protocol on blood product consumption, mortality and costs. *Critical care* (London, England). 2015;19:83.
15. Moffatt SE. Hypothermia in trauma. *Emergency medicine journal : EMJ*. 2013;30(12):989-96.
 16. Mitrophanov AY, Rosendaal FR, Reifman J. Mechanistic Modeling of the Effects of Acidosis on Thrombin Generation. *Anesth Analg*. 2015;121(2):278-88.
 17. Cap A, Hunt BJ. The pathogenesis of traumatic coagulopathy. *Anaesthesia*. 2015;70 Suppl 1:96-101, e32-4.
 18. Kaufman DC, Kitching AJ, Kellum JA. Acid-Base Balance. In: Hall JB, Schmidt GA, Kress JP, editors. *Principles of Critical Care*, 4e. New York, NY: McGraw-Hill Education; 2015.
 19. Ross SW, Christmas AB, Fischer PE, Holway H, Walters AL, Seymour R, et al. Impact of common crystalloid solutions on resuscitation markers following Class I hemorrhage: A randomized control trial. *J Trauma Acute Care Surg*. 2015;79(5):732-40.
 20. Rhee P, Wang D, Ruff P, Austin B, DeBrau S, Wolcott K, et al. Human neutrophil activation and increased adhesion by various resuscitation fluids. *Critical care medicine*. 2000;28(1):74-8.
 21. Rhee P, Burris D, Kaufmann C, Pikoulis M, Austin B, Ling G, et al. Lactated Ringer's solution resuscitation causes neutrophil activation after hemorrhagic shock. *J Trauma*. 1998;44(2):313-9.
 22. Robinson BR, Cotton BA, Pritts TA, Branson R, Holcomb JB, Muskat P, et al. Application of the Berlin definition in PROMMTT patients: the impact of resuscitation on the incidence of hypoxemia. *J Trauma Acute Care Surg*. 2013;75(1 Suppl 1):S61-7.
 23. Kenneth L. Mattox EEM, David V. Feliciano. *Trauma*. 7th ed: McGraw-Hill Professional; 2012.
 24. *Tactical Combat Casualty Care Guidelines*, 2 June 2014/17 June, 2015. Available from: <https://www.jsomonline.org/TCCC.html>.
 25. Salomone JP PP, McSwain NE. *PHTLS: Prehospital Trauma Life Support*. 7th ed: St. Louis: Mosby; 2011.
 26. Paul G. Barash BFC, Robert K. Stoelting, Michael Cahalan, M. Christine Stock. *Clinical Anesthesia*. 6th ed: Lippincot Williams & Wilkin; 2009.
 27. Gonzalez EA, Moore FA, Holcomb JB, Miller CC, Kozar RA, Todd SR, et al. Fresh frozen plasma should be given earlier to patients requiring massive transfusion. *J Trauma*. 2007;62(1):112-9.
 28. Borgman MA, Spinella PC, Perkins JG, Grathwohl KW, Repine T, Beekley AC, et al. The ratio of blood products transfused affects mortality in patients receiving massive transfusions at a combat support hospital. *J Trauma*. 2007;63(4):805-13.
 29. Scope A, Farkash U, Lynn M, Abargel A, Eldad A. Mortality epidemiology in low-intensity warfare: Israel Defense Forces' experience. *Injury*. 2001;32(1):1-3.

30. Glassberg E, Nadler R, Gendler S, Abramovich A, Spinella PC, Gerhardt RT, et al. Freeze-dried plasma at the point of injury: from concept to doctrine. *Shock*. 2013;40(6):444-50.
31. French Lyophilised Plasma (Flyp) Brochure [18/11/2015]. Available from: <http://www.defense.gov.fr/content/download/194893/2151829/file/CTSA%20site%20internet%20PLYO.pdf>.
32. Bux J, Dickhorner D, Scheel E. Quality of freeze-dried (lyophilized) quarantined single-donor plasma. *Transfusion*. 2013;53(12):3203-9.
33. Inaba K. Freeze-dried plasma. *J Trauma*. 2011;70(5 Suppl):S57-8.
34. Martinaud C, Ausset S, Deshayes AV, Cauet A, Demazeau N, Sailliol A. Use of freeze-dried plasma in French intensive care unit in Afghanistan. *J Trauma*. 2011;71(6):1761-4; discussion 4-5.
35. Glassberg E, Nadler R, Lipsky AM, Shina A, Dagan D, Kreiss Y. Moving forward with combat casualty care: the IDF-MC strategic force buildup plan "My Brother's Keeper". *Isr Med Assoc J*. 2014;16(8):469-74.
36. Freedman JE, Loscalzo J. Arterial and Venous Thrombosis. In: Kasper D, Fauci A, Hauser S, Longo D, Jameson JL, Loscalzo J, editors. *Harrison's Principles of Internal Medicine*, 19e. New York, NY: McGraw-Hill Education; 2015.
37. Maegele M, Schochl H, Cohen MJ. An update on the coagulopathy of trauma. *Shock*. 2014;41 Suppl 1:21-5.
38. Shakur H, Roberts I, Bautista R, Caballero J, Coats T, Dewan Y, et al. Effects of tranexamic acid on death, vascular occlusive events, and blood transfusion in trauma patients with significant haemorrhage (CRASH-2): a randomised, placebo-controlled trial. *Lancet*. 2010;376(9734):23-32.
39. Roberts I, Prieto-Merino D, Manno D. Mechanism of action of tranexamic acid in bleeding trauma patients: an exploratory analysis of data from the CRASH-2 trial. *Critical care (London, England)*. 2014;18(6):685.
40. Morrison JJ, Dubose JJ, Rasmussen TE, Midwinter MJ. Military Application of Tranexamic Acid in Trauma Emergency Resuscitation (MATTERS) Study. *Arch Surg*. 2012;147(2):113-9.
41. Zehtabchi S, Abdel Baki SG, Falzon L, Nishijima DK. Tranexamic acid for traumatic brain injury: a systematic review and meta-analysis. *Am J Emerg Med*. 2014;32(12):1503-9.
42. Yutthakasemsunt S, Kittiwatanagul W, Piyavechvirat P, Thinkamrop B, Phuenpathom N, Lumbiganon P. Tranexamic acid for patients with traumatic brain injury: a randomized, double-blinded, placebo-controlled trial. *BMC emergency medicine*. 2013;13:20.
43. Meng ZH, Wolberg AS, Monroe DM, 3rd, Hoffman M. The effect of temperature and pH on the activity of factor VIIa: implications for the efficacy of high-dose factor VIIa in hypothermic and acidotic patients. *J Trauma*. 2003;55(5):886-91.
44. Bartfai T, Conti B. Fever. *TheScientificWorldJournal*. 2010;10:490-503.

45. Jurkovich GJ, Greiser WB, Luterman A, Curreri PW. Hypothermia in trauma victims: an ominous predictor of survival. *J Trauma*. 1987;27(9):1019-24.
46. Vymazal T. Massive hemorrhage management—a best evidence topic report. *Therapeutics and clinical risk management*. 2015;11:1107-11.
47. van der Meer PF, Cancelas JA, Cardigan R, Devine DV, Gulliksson H, Sparrow RL, et al. Evaluation of overnight hold of whole blood at room temperature before component processing: effect of red blood cell (RBC) additive solutions on in vitro RBC measures. *Transfusion*. 2011;51 Suppl 1:15s-24s.
48. Chandler MH, Roberts M, Sawyer M, Myers G. The US military experience with fresh whole blood during the conflicts in Iraq and Afghanistan. *Seminars in cardiothoracic and vascular anesthesia*. 2012;16(3):153-9.
49. Garcia Hejl C, Martinaud C, Macarez R, Sill J, Le Golvan A, Dulou R, et al. The implementation of a multinational “walking blood bank” in a combat zone: The experience of a health service team deployed to a medical treatment facility in Afghanistan. *J Trauma Acute Care Surg*. 2015;78(5):949-54.
50. Strandenes G, De Pasquale M, Cap AP, Hervig TA, Kristoffersen EK, Hickey M, et al. Emergency whole-blood use in the field: a simplified protocol for collection and transfusion. *Shock*. 2014;41 Suppl 1:76-83.
51. Murdock AD, Berseus O, Hervig T, Strandenes G, Lunde TH. Whole blood: the future of traumatic hemorrhagic shock resuscitation. *Shock*. 2014;41 Suppl 1:62-9.
52. Nair PM, Pidcoke HF, Cap AP, Ramasubramanian AK. Effect of cold storage on shear-induced platelet aggregation and clot strength. *J Trauma Acute Care Surg*. 2014;77(3 Suppl 2):S88-93.
53. Hall, Chad, et al. “Hypocalcemia in Trauma Is Determined by the Number of Units Transfused, Not Whole Blood Versus Component Therapy.” *The Journal of Surgical Research*, vol. 289, 2023, pp. 220-28.
54. Ditzel, Ricky Michael, et al. “A Review of Transfusion- And Trauma-Induced Hypocalcemia: Is It Time to Change the Lethal Triad to the Lethal Diamond?” *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, vol. 88, no. 3, 2020, pp. 434-39
55. Avital G, Gelikas S, Radomislensky I, Tsur AM, Sorkin A, Shinar E, Bodas M, Yazer MH, Cap AP, Chen J, Glassberg E, Benov A. A prehospital scoring system for predicting the need for emergent blood product transfusion. *Transfusion*. 2021 Jul;61 Suppl 1:S195-S205.
56. Glassberg E, Nadler R, Gendler S, Abramovich A, Spinella PC, Gerhardt RT, Holcomb JB, Kreiss Y. Freeze-dried plasma at the point of injury: from concept to doctrine. *Shock*. 2013 Dec;40(6):444-50. doi: 10.1097/SHK.000000000000047. Erratum in: *Shock*. 2014 Feb;41(2):172.
57. Glassberg E, Nadler R, Rasmussen TE, Abramovich A, Erlich T, Blackbourne LH, Kreiss Y. Point-of-injury use of reconstituted freeze dried plasma as a resuscitative fluid: a special report for prehospital trauma care. *J Trauma Acute Care Surg*. 2013 Aug;75(2 Suppl 2):S111-4.

58. Levin D, Zur M, Shinar E, Moshe T, Tsur AM, Nadler R, Yazer MH, Epstein D, Avital G, Gelikas S, Glassberg E, Benov A, Chen J. Low-Titer Group O Whole-Blood Resuscitation in the Prehospital Setting in Israel: Review of the First 2.5 Years' Experience. *Transfus Med Hemother*. 2021 Oct 6;48(6):342-349.
59. Lipsky AM, Abramovich A, Nadler R, Feinstein U, Shaked G, Kreiss Y, Glassberg E. Tranexamic acid in the prehospital setting: Israel Defense Forces' initial experience. *Injury*. 2014 Jan;45(1):66-70.
60. Nadler R, Gendler S, Benov A, Strugo R, Abramovich A, Glassberg E. Tranexamic acid at the point of injury: the Israeli combined civilian and military experience. *J Trauma Acute Care Surg*. 2014 Sep;77(3 Suppl 2):S146-50.
61. Nadler R, Mozer-Glassberg Y, Gaines B, Glassberg E, Chen J. The Israel Defense Forces experience with freeze-dried plasma for the resuscitation of traumatized pediatric patients. *J Trauma Acute Care Surg*. 2019 Dec;87(6):1315-1320.
62. Schlaifer A, Siman-Tov M, Radomislensky I, Peleg K, Shina A, Baruch EN, Glassberg E, Yitzhak A; ITG*. Prehospital administration of freeze-dried plasma, is it the solution for trauma casualties? *J Trauma Acute Care Surg*. 2017 Oct;83(4):675-682.
63. Gendler S, Gelikas S, Talmy T, Lipsky AM, Avital G, Nadler R, Radomislensky I, Ahimor A, Glassberg E, Mozer Glassberg Y, Almog O, Yazer MH, Benov A. Prehospital Tranexamic Acid Administration in Pediatric Trauma Patients: A Propensity-Matched Analysis of the Israeli Defense Forces Registry. *Pediatr Crit Care Med*. 2023 May 1;24(5):e236-e243.
64. Talmy T, Mitchnik IY, Malkin M, Avital G, Benov A, Glassberg E, Almog O, Gendler S. Adopting a culture of remote damage control resuscitation in the military: Insights from the Israel defense forces decade of experience. *Transfusion*. 2023 May;63 Suppl 3:S83-S95.
65. Talmy T, Malkin M, Esterson A, Yazer MH, Sebbag A, Shina A, Shinar E, Glassberg E, Gendler S, Almog O. Low-titer group O whole blood in military ground ambulances: Lessons from the Israel Defense Forces initial experience. *Transfus Med*. 2023 Dec;33(6):440-452.
66. Almog O, Benov A, Beer Z, Sirotkin T, Shental O, Glassberg E. Deploying whole blood to the battlefield-The Israel Defense Forces Medical Corps initial experience during the 2023 war. *Transfusion*. 2024 May;64 Suppl 2:S14-S18.

4

נתיב האוויר - הערכה וטיפול Airway Assessment and Management

כותבים: כול בנדור, תומר תלמי, אבישי צור, אבי בנוב, אלון גלזברג, עפר אלמוג

עדכון אחרון: אפריל 2024

עקרי העדכונים:

- שימת דגש על ביצוע המינימום ההכרחי של התערבויות בטרם יוצאים לפינוי מהיר ודחיית ביצוע פעולות נדרשות למהלך הפינוי.
- הכוונת הפרוטוקול למצב השכיח = אין לבצע התערבות דפניטיבית בנתיב האוויר.
- הדגשת חשיבות מנגנון הפגיעה בהחלטה על קיומה של בעיה ראשונית בנתיב האוויר.
- אזור באמצעים שמרניים כברירת המחדל בטיפול בבעיית נתיב אוויר.
- דיוק המקרים הנדירים המחייבים התערבות דפניטיבית בנתיב האוויר ללא תלות בריווי החמצן.
- דגש על חוסר מהימנות של מדידת ריווי חמצן בהלם עמוק.
- הסרת הקריטריונים של זמן הפינוי וליווי מטפל בכיר כהתוויות לביצוע התערבות דפניטיבית בנתיב האוויר.
- איסור על שימוש באמצעים סופראגלוטיים בצה"ל (ראו נספח - "הוצאת האמצעים הסופרא-גלוטיים משימוש").
- התניית ביצוע אינטובציה בלפחות שני אנשי צוות רפואי המסייעים למטפל הבכיר.
- הדגשת הצורך בהערכה חוזרת לאחר כישלון בניסיון אינטובציה.

פרק 4

נתיב אוויר - הערכה וטיפול

מבוא

פרוטוקול הערכת וניהול נתיב האוויר

ביאור הפרוטוקול

הערכת נתיב האוויר

מצבים שאינם מהווים התוויה לביצוע נתיב אוויר דפיניטיבי

אמצעים שמרניים לטיפול בבעיית נתיב אוויר

פגיעה באנטומיית הפנים או הצוואר

הנשמה באמבו ומסיכה

התערבות לאבטחת נתיב אוויר דפיניטיבי

נספחים

טכניקות אבטחת נתיב אוויר דפיניטיבי

הוצאת האמצעים הסופרא-גלוטיים משימוש

כותבים ועיקרי העדכונים בגרסאות הקודמות

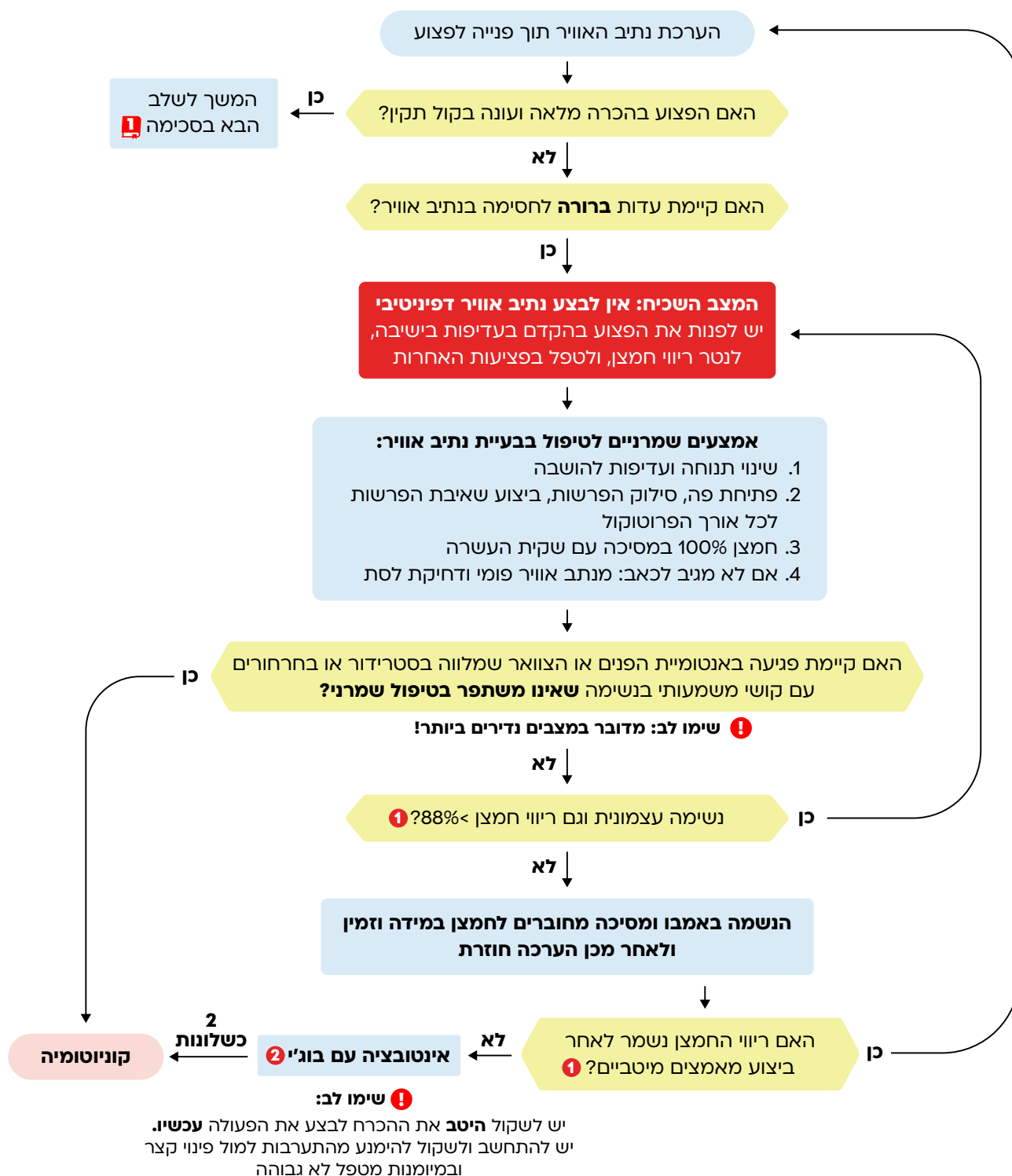
מקורות

חסימת נתיב האוויר היא גורם **נדיר מאוד** למוות בן מניעה בשדה הקרב (הגם שזהו הגורם השני בשכיחותו אחרי מוות מדימום). במלחמת חרבות ברזל, נכון לאפריל 2024, שיעור ההתערבויות הפולשניות בנתיב האוויר נמוך באופן משמעותי מאשר במלחמות עבר. זאת, כתוצאה מצמצום ודיוק ההתוויות להתערבויות אלה. מסקר חללי המלחמה עד כה, עולה שרק בשני מקרים הייתה בעיה בנתיב האוויר. זאת על אף אלפי פצועים ושיעור משמעותי של פציעות ראש וצוואר במלחמה זו, לרבות כוויות ושיאיפות עשן. ועדת המומחים החיצונית הסוקרת מקרי מוות קבעה שגם במקרים אלה התערבות דפיניטיבית בנתיב האוויר לא הייתה משפיעה על שרידותם. יחד עם זאת, עדיין בוצעו התערבויות נתיב אוויר שלא היה בהן הכרח, מחלקן נגרם נזק לפצועים.

לאחר עצירת דימומים חיצוניים פורצים, על המטפל להעריך את נתיב האוויר, למדוד סימנים חיוניים **ולהתחיל בפינוי בהקדם**. גם במידה וקיימת עדות ברורה לפגיעה בדרכי האוויר, על המטפל **למצות עד תום** את האמצעים השמרניים לטיפול בבעיית נתיב האוויר בדגש על הושבה, סילוק הפרשות והעשרה בחמצן. יש להימנע מהתערבויות מיותרות בשלב זה ולדחות התערבויות הכרחיות למהלך הפינוי, לדרג הטיפול הבא, או לבית החולים. מתן חומרי הרדמה, הנשמה בלחץ חיובי והתערבויות מתקדמות לאבטחת נתיב האוויר עלולות לעכב פינוי, להוביל לסיבוכים קשים, ולהביא למוותו של הפצוע. בספרות הרפואית מחקרים רבים המראים נזק מהתערבויות אלו לרבות ירידה בשרידות הפצועים, לצד עדויות קליניות מועטות מאוד המלמדות על שיפור. יתרה מכך, התערבויות אלו דורשות מיומנות גבוהה ושמירת כשירות מתמשכת (למשל על פי הספרות נדרשות 50 אינטובציות במהלך ההכשרה, ועוד 20 בכל שנה לשמירת כשירות כדי להצליח ב-90% בתנאים אופטימאליים).

על כן, על המטפל מוטלת האחריות להעריך את מצב הפצוע ואת מנגנון הפגיעה, להתחיל פינוי בהקדם, להימנע מכל התערבות בדרכי האוויר ברוב המוחלט של הפצועים, **ולבחור היטב** את המקרים בהם יתערב כאשר יש בעיה **ברורה** שמחייבת התערבות **מיידית**.

פרוטוקול הערכת וניהול נתיב האוויר



- 1 ריווי חמצן**
- מדידת ריווי חמצן מקסימלית לאחר העשרה/הנשמה בריכוז החמצן הגבוה ביותר (במידה וקיים)
 - **מדידת ריווי חמצן נמוכה אינה מהימנה בפצועים הסובלים מהלם עמוק.** יש לטפל בהלם העמוק לפני קבלת החלטה על התערבות בנתיב האוויר
- 2 דגשים לביצוע אינטובציה וקוניוטומיה**
- לביצוע אינטובציה נדרשים לפחות שני אנשי צוות רפואי המסייעים למטפל הבכיר, לפני כל ניסיון יש לבצע הערכה חוזרת
 - ניסיון ראשון מומלץ עם מכון בוג'י, ניסיון שני חובה עם מכון בוג'י
 - מטפל בכיר רשאי לבצע בעצמו עד שני ניסיונות אינטובציה. מטפל בכיר מנוסה רשאי לבצע ניסיון אחד נוסף (עד שלושה ניסיונות סך הכל)
 - וידוא הצלחה על ידי קפנוגרפיה (בעדיפות כמותית ובהיעדרה באמצעות גלאי חד פעמי)

הערכת נתיב האוויר

- **ככלל נעדיף לעשות שימוש באמצעים בסיסיים, ולהמשיך לטפל בבעיות בנתיב האוויר במהלך הפינוי.**
- הרוב המוחלט של הפצועים ללא בעיה ראשונית בנתיב האוויר. בהתאם, **הערכה ממוקדת ואיכותית תשלול בעיה בנתיב האוויר, ותמקד את המענה הרפואי להערכה ולטיפול בפציעות אחרות ובפינוי מהיר.** במקרים המועטים בהם קיימת בעיה ראשונית בנתיב האוויר - הערכת נתיב האוויר תזהה את הפצועים הללו ותכווין מענה באמצעים שמרניים.
- **יש לחשוד ולטפל בבעיה בנתיב האוויר רק כאשר מנגנון הפציעה תואם.** כאשר אין פגיעה משמעותית בפנים או בצוואר הסבירות לבעיה ראשונית בנתיב האוויר נמוכה ביותר. **לא נטפל בכלים של A בבעיית נשימה או בבעיית C.**
- הערכת נתיב האוויר הראשונה תתבצע בתחילת הסבב הראשוני במסגרת שלב ה-A באמצעות פנייה לפצוע בשאלה על מצבו כגון "מה קרה?", הסתכלות והערכת קול גסה. **פצועים בהכרה מלאה אשר עונים בקול תקין ובמשפטים מלאים - יוגדרו ככאלה שאין להם כעת בעיה בנתיב האוויר.**
- בהסתכלות נחפש סימני חבלה משמעותית בפנים ובצוואר וכן נבדוק האם הפצוע נושם. בהערכת הקול נחפש סטרידור, קולות נחירה וחרחור. פצוע הסובל מאחד מהסימנים הללו בהסתכלות או בהערכת הקול יזוהה כסובל מבעיה בנתיב האוויר, **ובתנאי שמנגנון הפציעה מתאים.**
- **יש להעריך תדיר את נתיב האוויר כחלק מהניטור הכולל,** וכן טרם ביצוע כל התערבות בנתיב האוויר, תוך מתן תשומת לב לאמצעי הפינוי הזמינים, איכות הליווי, מיומנות המטפל וזמני הפינוי הצפויים.
- **מדידת ריווי חמצן נמוכה אינה מהימנה בפצועים הסובלים מהלם עמוק.** יש לטפל תחילה בהלם העמוק ובתוך כך לתת נפח, ולהטיל ספק בכך שיש בעיה ראשונית בנתיב האוויר. ברוב המוחלט של הפצועים, ריווי חמצן נמוך יעיד על פרפוזיה נמוכה כתוצאה מהלם דימומי ולא מבעיה בנתיב האוויר. ריווי חמצן תקין יוריד אף יותר את הסבירות לבעיה בנתיב האוויר.

מצבים שאינם מהווים התוויה לביצוע נתיב אוויר דפניטיבי

- **הלם דימומי אינו התוויה לביצוע נתיב אוויר דפניטיבי ואף מדובר בסיכון משמעותי.** בפצועים במצב הלם קיימת חשיבות עליונה לטפל בעצירת הדימום, בפינוי מהיר ובהחזר נפח, בהתאם להנחיות המתאימות בפרק "החייאת בקרת נזקים בשדה". הספרות הרפואית מצביעה על החמרת מצב ההלם ואף על עליה בסיכון לתמותה בעקבות ביצוע פרוצדורות לניהול נתיב אוויר במתאר טרום בית החולים ובעיקר אינטובציה. ההשפעה המזיקה עלולה לקרות במספר מנגנונים: שימוש בתרופות אינדוקציה להרדמה, ירידה בהחזר הורידי בשל הנשמה בלחץ חיובי ורפלקס וגאלי בשל הלינגוסקופיה. כמו כן ביצוע פעולה פולשנית בנתיב האוויר עלולה לעכב את הפינוי.
- **פגיעת ראש לכשעצמה אינה התוויה לביצוע נתיב אוויר דפניטיבי.** בפצוע ראש מעורפל הכרה הנושם בכוחות עצמו ושומר על ריווי חמצן מעל ל-88% - אין צורך בביצוע התערבות מתקדמת בנתיב האוויר. ההחלטה האם להתערב בנתיב האוויר תבוצע על פי ההתוויות בפרוטוקול, גם במקרים של עיכוב פינוי.

- **ירידה בריווי החמצן בנוכחות פגיעת חזה אינה התוויה לביצוע נתיב אוויר דפניטיבי.** במקרה של פגיעת חזה, יש לטפל לפי הפרק "נשימה - הגישה לפציעות חזה בשדה". אבטוח נתיב האוויר אינו צפוי לתת מענה לשורש הבעיה במקרים אלו, אשר לרוב הינו דימום, ואף עלול במקרים נדירים לגרום לחזה אוויר בלחץ. יתר על כן, ניהול מתקדם של נתיב האוויר לא ייתן מענה למצבים של קיפוח נשימתי הנובע מפגיעת החזה. לא רק שהנשמה בלחץ חיובי אינה הטיפול בפציעות אלו, אלא שזו אף עלולה להחמיר את מצב הפצועים.
- **שאיפת עשן אינה מהווה התוויה כשלעצמה להתערבות דפניטיבית בנתיב האוויר.** יש לפנות במהרה, להמשיך לנטר, ולטפל באמצעים שמרניים במידת הצורך. התערבות דפניטיבית בנתיב האוויר תבוצע במקרים נדירים ולפי ההתוויות בפרוטוקול.
- **העדר או אובדן סימני חיים אינם מהווים התוויה לביצוע נתיב אוויר דפניטיבי.** במקרים אלו יש לפעול בהתאם לפרק "מאמצי החייאה בנפגע טראומה המאבד סימני חיים" ולהסתפק בהנשמה באמבו ומסיכה.
- **מתן תרופות אינדוקציה לאינטובציה אינו מהווה הכרח לביצוע התערבות.** במידה ולאחר מתן התרופות הוחלט שאין צורך באינטובציה, יש לנטר הפצוע ואין לבצע את האינטובציה.

אמצעים שמרניים לטיפול בבעיית נתיב אוויר

- פצועים שזוהו עם בעיה ברורה בנתיב האוויר יטופלו באמצעים שמרניים. תחילה באמצעים בסיסיים של פתיחת פה, ובמידת הצורך סילוק הפרשות. נקפיד על הטיה הצידה לצורך סילוק הפרשות. כמו כן נאפשר לפצוע להיות בתנוחה שמקלה על הנשימה - נעדיף ישיבה ובאם לא ניתן שכיבה על הצד. בפצוע שאינו מגיב לכאב נחדיר מנתב אוויר (airway) פומי ונבצע דחיקת לסת (jaw thrust). במקרה של חשד לפגיעת עמוד שדרה צווארי לא נבצע הטיית ראש (head tilt). באם קיים פינוי זמין נחל בפינוי, נבצע שאיבת הפרשות במידת הצורך, ונעשיר את הפצוע בחמצן 100% (במידה ויש) במסיכה עם שקית העשרה. נקפיד על מדידת ריווי חמצן בתחילת הפינוי ולאחר ההעשרה בחמצן.
- **השימוש בחמצן מהווה כלי חשוב בניהול פצועים עם פגיעה או חשש לפגיעה בנתיב האוויר, ללא קשר לריווי החמצן.** יש לעשות שימוש בחמצן בקרב פצועים אלה, כמו במצבים של מצוקה נשימתית, פגיעת ראש, פגיעת חזה משמעותית או הלם. יודגש שאין עדות לנזק בשימוש בחמצן בפצועי טראומה, בדגש על מתאר טרום בית חולים ובטווחי זמן שאינם ממושכים.

פגיעה באנטומיית הפנים או הצוואר

- פציעות בהן יש לחשוד בחסימת נתיב האוויר כוללות: שבר לסת עליונה עם תזוזה משמעותית שתחסום את הנזופרינקס; שבר לסת תחתונה קדמי דו-צדדי שיגרום לצניחת לשון וכתוצאה מכך לחסימה של האורופרינקס; גופים זרים לרבות שיניים שבורות או שברי עצמות; טראומה ישירה ללרינקס או לקנה.
- במידה וישנה מצוקה נשימתית - יש לנטר בקפידה ולטפל באמצעים שמרניים במסגרת הסקר הראשוני. במידה וישנם סטרידור או חרחורים ונצפית התדרדרות במצוקה הנשימתית אשר אינה מגיבה לאמצעים שמרניים, ללא תלות בריווי החמצן, יש להתערב פולשנית לאבטחת נתיב אוויר דפניטיבי במהלך סקר החייאה.
- במידה וחלף זמן משמעותי מהפגיעה והפצוע שומר על נתיב האוויר, יש להניח שהסבירות לבעיה בנתיב האוויר שמחייבת התערבות מיידיית נמוכה, ולפיכך יש לשקול בכובד ראש התערבויות פולשניות בנתיב האוויר.

- במקרים בהם הרס האנטומיה לא יאפשר ויזואליזציה של מיתרי הקול הנדרשת לאינטובציה, התערבות הבחירה לאבטחת נתיב אוויר דפיניטיבית תהייה קוניוטומיה.

הנשמה באמבו ומסיכה

- אין להנשים באמבו ומסיכה פצועים הנושמים עצמונית עם ריווי חמצן גבוה מ-88%. הנשמה באמבו ומסיכה עלולה לגרום להקאה ואספירציה עקב ניפוח הקיבה, וכן להרע את מצבם ההמודינמי של הפצועים עקב ירידה בהחזר הורידי בשל הנשמה בלחץ חיובי.
- בפצועים עם בעיה בנתיב האוויר הנושמים עצמאית, ננשים באמבו ומסיכה רק במידה וריווי החמצן נמדד בערך של 88% ומטה לאחר טיפול באמצעים שמרניים.
- בהיעדר נשימה, במידה וישנם סימני חיים אחרים או שמתבצע פרוטוקול אובדן סימני חיים בהתאם להתוויות בפרק "מאמצי החייאה בנפגע טראומה המאבד סימני חיים", ננשים באמבו ומסיכה ללא תלות במדידת ריווי החמצן.

התערבות לאבטחת נתיב אוויר דפיניטיבי

- אם יש פגיעה משמעותית בנתיב האוויר וריווי החמצן אינו נשמר תחת הנשמה באמבו ומסיכה - נסקול לבצע התערבות פולשנית. יש להתחשב במשך הפינוי הצפוי ובמיומנות המטפל - משך פינוי קצר ומיומנות מטפל לא גבוהה מהווים שיקולי נגד לביצוע הפרוצדורה. התערבות לאבטחת נתיב אוויר דפיניטיבי תתבצע במסגרת סקר ההחייאה.

להנחיות מפורטות לביצוע אינטובציה וקוניוטומיה ראו נספח - "טכניקות אבטחת נתיב אוויר דפיניטיבי". יודגש שחל איסור בצה"ל להשתמש במשתקי שרירים שלא במסגרת יחידה עם יכולות טיפול נמרץ או כירורגיה.

טכניקות אבטחת נתיב אוויר דפיניטיבי

1. שיטות לביצוע אינטובציה

- האינטובציה היחידה המאושרת בצה"ל היא אינטובציה אורו-טרכיאלית = צנרור קנה דרך הפה.
- שלבי הפעולה יהיו:
Preoxygenation → Preparation → Premedication → Placement → Post-procedure tube confirmation
- שימוש במשתקי שרירים בדרג השדה אסור בתכלית האיסור למעט בדרג ב', כאשר מדובר במטפלים העוסקים בניהול דרכי אוויר באופן יום יומי (מרדימים, רופאי טיפול נמרץ ורופאי רפואה דחופה).

2. הנחיות לביצוע אינטובציה

הכנות:

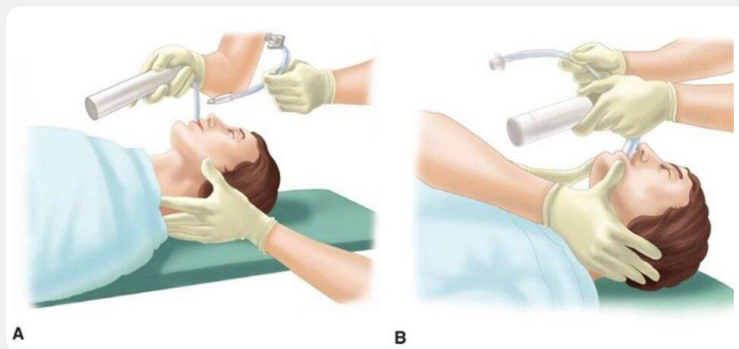
- האינטובציה היא התערבות שיש להיערך לקראתה היטב ולמקסם ככל הניתן את שיעורי ההצלחה על ידי הכנה ויצירת תנאים אופטימליים!
- הערכה: האם בוצעה הערכה מספקת בדגש על מדידת סימנים חיוניים? האם באמת יש צורך באינטובציה בשטח? האם קיימת התוויה אמיתית? האם מוצו כלל האופציות השמרניות?
- אינטובציה במסגרת צה"ל מחייבת לפחות שני אנשי צוות המסייעים למטפל הבכיר:
 - חובש שמגיש ציוד (סקשן, טובוס) ומבצע תמרון (BURP (Backwards, Upwards, Rightward and Posterior pressure) על פי דרישה.
 - חובש המנטר את הפצוע ומסייע בשמירה על עמוד שדרה צווארי.
- יש לדאוג תמיד להכנת ציוד מקדימה לפני האינטובציה:
 - סקשן
 - מנתב אוויר
 - מד ריווי חמצן + קפנומטר
 - בוג'י
 - אמבו + מסכה
 - חמצן
 - תרופות לאינדוקציה, שאובות ומוכנות (מינונים בהמשך)
 - ערכת אינטובציה
 - ערכה לקונוטומיה בהישג יד
- חמצון מקדים (preoxygenation) חשוב ביותר לפני ביצוע האינטובציה ויש להקפיד לבצעו לפני כל ניסיון אינטובציה (לרבות באיום מיידי על נתיב האוויר). החמצון המקדים מעלה את ריכוז החמצן בריאות באופן משמעותי על פני גזים אחרים (חנקן ו-CO2) ובכך מאריך את משך הזמן של אפניאה ללא ירידה משמעותית בריווי החמצן בדם. יש להכניס מנתב אוויר, להנשים עם אמבו המחובר

לחמצן ושקית העשרה, תוך ניטור ריווי החמצן, למשך מספר דקות. יש להגיע לרמת ריווי חמצן גבוהה ככל האפשר. לרוב עדיף לאפשר נשימה ספונטנית של חמצן ולא להנשים באמבו לפני אינטובציה כדי שלא ננפח את הקיבה (פעולה שתגדיל את סכנת האספירציה). זאת כמובן כל עוד נשמר ריווי חמצן תקין והפצוע נושם כראוי.

- אין לנסות להחדיר מנתב אוויר בפצוע המגיב לקול ו/או לכאב. ככלל יבוצע רק ניסיון אחד להחדרת מנתב אוויר, וזאת כדי להימנע מהקאה ואספירציה. אם הפצוע פולט אותו יש להעריך מחדש את הצורך בנתיב אוויר דפיניטיבי.
- במידה וניתנו תרופות אינדוקציה לאינטובציה, ניתן להחדיר מנתב אוויר לאחר אובדן התגובה לכאב.

קיבוע הצוואר (MICI: Manual Inline Cervical Immobilization):

- בכל טכניקות ניהול דרכי האוויר, נגרמת תנועה מסוימת של עמוד השדרה הצווארי. טכניקת השמירה על עמוד השדרה הצווארי (MICI) היא שיטה יעילה למניעת נזק נוירולוגי במקרים בהם יש חשד לפגיעה בעמוד השדרה הצווארי.
- בחבלה חודרת לצוואר, הסיכוי להחמרת הנזק הנוירולוגי ע"י מניפולציה של הצוואר קטנה על כן לא נניח צווארון בחבלה חודרת.
- שמירה על עמוד השדרה הצווארי תהיה בתחילה תפקידו של המטפל הבכיר, ולצורך ביצוע ההתערבות ינחה את אחד מאנשי הצוות הרפואי שימשיך בתפקיד זה במהלך כל שלבי האינטובציה ועד לקיבוע הצוואר באמצעות צווארון תקני.

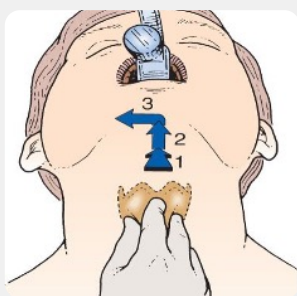


איור 1: טכניקת ביצוע קיבוע הצוואר

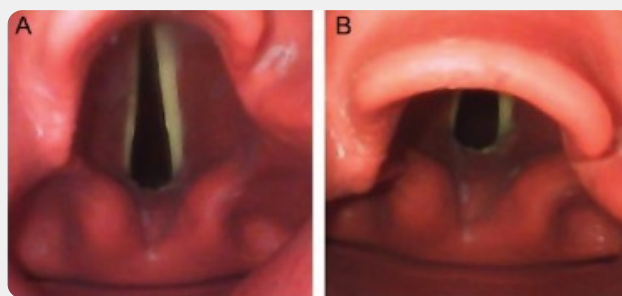
ביצוע האינטובציה:

- בניסיון הראשון מומלץ מאוד להשתמש במכוון בוג'י. בניסיון שני חובה להשתמש במכוון בוג'י.
 - מכוון הבוג'י הינו ה visual stylet (גייד) הנמצא בשימוש הרחב ביותר כיום, משחק תפקיד חשוב ומרכזי בפרוטוקולים של נתיב אוויר של ארגוני רפואה דחופה רבים בארץ ובעולם.
 - החלקת המכוון לאורך קנה הנשימה יוצרת הרעדות עדינות (בעת מפגש קצה המכוון עם טבעות הקנה).
 - שימוש במכוון בוג'י נקשר לעלייה בשיעור ההצלחה, בעיקר באינטובציות קשות.
 - בעת שימוש במכוון בוג'י, אין להכניס מכוון (guide) לתוך הטובוס.
- אם בחרנו לבצע אינטובציה ללא מכוון בוג'י, יש לסכך את המכוון, לוודא שאינו בולט דיסטלית, ולכופף את הקצה הפרוקסימלי שלו.

- בפצועים עם התוויה לאינטובציה, אינדוקציה תינתן לכל פצוע עם GCS חמש ומעלה! אין טעם או רוח במתן תרופות אינדוקציה לפצוע עם GCS מתחת ל-5 אלא אם קיימת נעילת לסתות.
- בפצוע מחוסר הכרה ללא החזר הקאה (gag reflex) שקיבל מנתב אוויר, אין צורך באינדוקציה לפני הניסיון הראשון של האינטובציה, אפילו אם נושם ספונטנית. יש לבצע ניסיון אינטובציה בעדינות, ואם יש התנגדות - לתת אינדוקציה.
- שילוב הבחירה לאינדוקציה בצה"ל הוא מתן של Ketamine ו-Midazolam.
- המינון המומלץ של Ketamine במתן לוריד הוא 3-4 מ"ג לק"ג. חייל ממוצע השוקל כ-70 ק"ג יזדקק ל-250 מ"ג - חצי אמפולה של 500 מ"ג. התחלת ההשפעה של Ketamine במתן לווריד נצפית רק לאחר 1-2 דקות, ויש לחכות תוך המשך ביצוע חמצון מקדים.
- יש להוסיף Midazolam במינון 5 מ"ג בעת האינדוקציה.
- במקרים בהם לאחר המתנה של כחמש דקות ההשפעה אינה מאפשרת תנאים מספקים לאינטובציה, יש לבחון פעם נוספת האם הפעולה נדרשת, ובמידה וכן להוסיף 75-100 מ"ג Ketamine.
- בפצוע מונשם יש לתת מנת אחזקה מדי 15 דקות של 25-50 מ"ג Ketamine ו-1.5-1 מ"ג Midazolam. אין צורך במתן מנת אחזקה בפצוע שלא קיבל תרופות אינדוקציה לצורך האינטובציה.
- בהלם עמוק יש להפחית בחצי את המינון של תרופות האינדוקציה (Ketamine ו-Midazolam).
- יש להכניס את הלרינגוסקופ ובאמצעות הפעלת לחץ עם קצה הלהב בולקולה: האפיגלוטיס יתרומם ויחשוף את מיתרי הקול
- ניתן לעיתים לשפר את הויזואליזציה של מיתרי הקול ע"י הזזת הגרון לאחור, למעלה וימינה של הפצוע (BURP). מומלץ שהמטפל הבכיר יבצע את ה-BURP בעצמו תוך כדי לרינגוסקופיה ואז יחליף עם החובש את האחיזה.

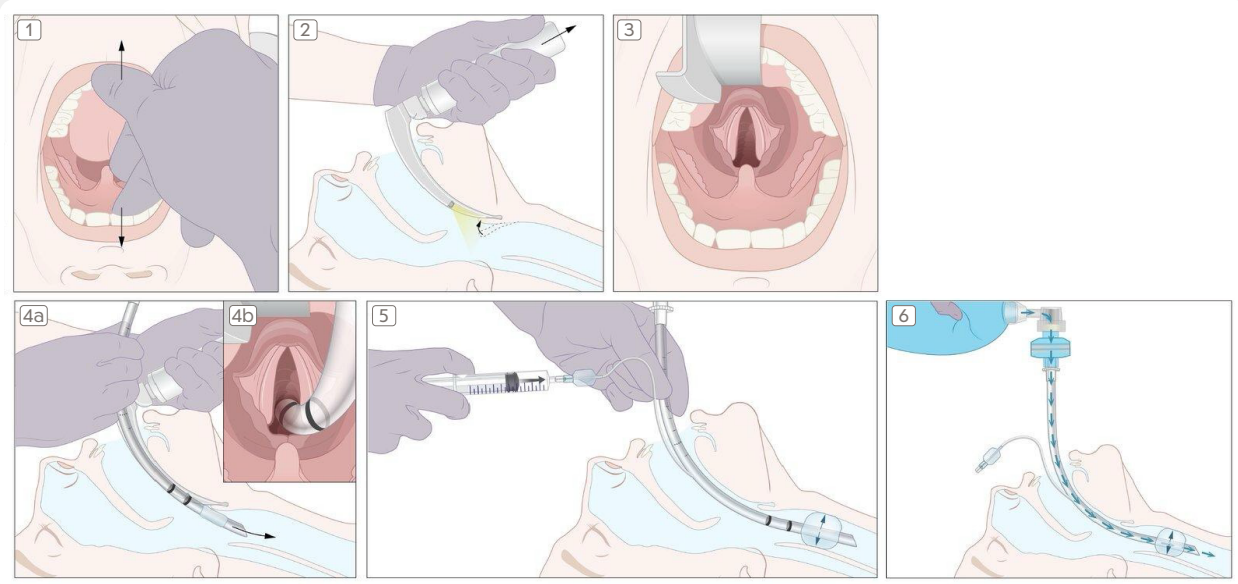


איור 3: טכניקת BURP



איור 2: מראה של מיתרי הקול בלרינגוסקופיה ישירה

- ביצוע סקטן לפני ובמהלך ניסיון הלרינגוסקופיה לסילוק הפרשות עשוי לשפר את הויזואליזציה ולהגדיל את סיכויי ההצלחה. בנוסף, יש לוודא כי במצבים בהם קיים אור ישיר על המטופל, בייחוד כאשר מדובר באור יום, האינטובציה מתבצעת במקום מוצל או תחת מקור צל, אשר עשוי לשפר את התנאים והויזואליזציה של אנטומית הלוע.
- עומק ההחדרת הטובוס המומלץ יהיה עד לעומק של כ-23 ס"מ בקו השיניים העליונות (או זווית הפה) למבוגר. באשה יש להחדיר עד לעומק של כ-21 ס"מ בלבד. החדרה עמוקה מדי תגרום להנשמה של ריאה אחת ('One lung intubation').



איור 4: אופן החדרת הטובוס

שימוש בוידאו לרינוסקופ



איור 5: וידאו לרינוסקופ

קיימים מספר מכשירי וידאו לרינוסקופ מאושרים על ידי חיל הרפואה ביחידות מסוימות. שימוש בוידאו לרינוסקופ יתבצע רק ביחידות בהן האמצעי מאושר ובתנאי שהמטפל מנוסה בשימוש במכשיר זה. סיכויי ההצלחה לא משופרים ואף נמוכים יותר במטפל שאינו מיומן בשימוש באמצעים אלה, בהשוואה לאינטובציה ללא אמצעים אלה. ההתוויות לשימוש בוידאו לרינוסקופ זהות ללרינוסקופיה ישירה והן על פי שיקול דעת המטפל (האם לבצע לרינוסקופיה ישירה או להתחיל עם וידאו). בניסיון שני עם וידאו (כמו בלרינוסקופיה ישירה) יש לעשות שימוש בבוג'.

כישלון בביצוע אינטובציה:

- **לאחר כישלון בביצוע אינטובציה יש לבצע הערכה חוזרת של נתיב האוויר ושל נחיצות הפעולה.** יש להימנע מניסיון אינטובציה נוסף במידה ובעת ההערכה החוזרת נתרשם שאין התוויה לאבטחה דפניטיבית של נתיב אוויר, בין אם משמצבו הקליני של הפצוע השתפר ובין אם משחלה טעות בהחלטה הראשונית. נזכיר שיש לנסות להימנע מלהגיע למצב כזה מלכתחילה ולשקול היטב האם יש הכרח בביצוע ההתערבות בטרם הניסיון הראשון.
- במידה ונתקבלה החלטה לביצוע ניסיון אינטובציה נוסף, יש להעריך את כלל הגורמים המשפיעים על הצלחת הפעולה (בדגש על הגורם לכישלון הקודם) ולהתאימם כדי לשפר את סיכויי ההצלחה.
- מטפל בכיר רשאי לבצע בעצמו עד שני ניסיונות אינטובציה. מטפל בכיר מנוסה נוסף רשאי לבצע ניסיון אחד נוסף (עד שלושה ניסיונות סך הכל). ניסיונות אינטובציה חוזרים יגרמו לנזק נוסף לדרכי האוויר של הפצוע, יעכבו פינוי וסיכויי הצלחתם ירדו משמעותית.

פעולות לאחר ביצוע אינטובציה:

- לאחר ביצוע אינטובציה יש לחבר למנשם, בהעדר מנשם - יונשם באמבו. **אין להשאיר פצוע עם טובוס ללא הנשמה.**
- ישנה **רק דרך אחת** אובייקטיבית לוודא מיקום טובוס: קריאה אחידה של $ETCO_2$ למשך שלוש הנשמות רצופות. זאת בעדיפות באמצעות קפנומטר כמותי ובהיעדרו באמצעות גלאי פחמן דו חמצני כימי חד פעמי.

- מדידה כמותית מאפשרת מעקב אחר מגמה (שמרמזת על מצבים שונים לרבות מגמת עליה בדלף או באוורור חסר ומגמת ירידה באוורור יתר או בהחמרת הלם). יש לציין כי מדידת $ETCO_2$ תלויה במידה רבה גם בפרפוזיה הריאתית של הפצוע, ולכן יש לקחת זאת בחשבון בפרשנות מדד זה בקרב פצועים בהלם עמוק בלתי מפוצה או אלו אשר נמצאים ללא סימני חיים.

- אמצעים משלימים ונסיבתיים הינם:

- ראייה של הטובוס עובר דרך מיתרי הקול.
- האזנה בשלוש הנשמות: מעל האפיגסטרום, אקסילה שמאל ואקסילה ימין. אם נשמעת כניסת אוויר לקיבה יש להפסיק את ההנשמה.
- Fogging - הצטברות אדי מים בטובוס.
- קריאה רצופה של pulse oximetry של יציבה או במגמת עלייה.



איור 6: הדגמה של קיבוע אינטובציה

- ביחידות בהן קיים מכשיר סונאר - ניתן להיעזר בו לבדיקת מיקום הטובוס.
- כאשר אנו מקבלים לידנו פצוע עם טובוס, השלב הראשון בטיפול (שלב ה-A), יהיה וידוא מיקום הטובוס, מתוך גישה של "כל טובוס נמצא בוושט עד שלא הוכח אחרת".

קיבוע:

קיבוע הטובוס למקומו הוא שלב קריטי בטיפול בפצוע. טובוס שלא יקובע כהלכה יישלף!

דגשים להנשמה:

הנטייה הטבעית בהנשמה באמבו היא להנשים ביתר ולכן יש לבצע בקרה חוזרת ונשנית על קצב ונפח ההנשמה: הנשמה אחת כל 5 שניות (או 10-12 הנשמות בדקה) עד לעליית בית החזה, לשמירה על ריווי חמצן תקין וערך $ETCO_2$ של 35-40 מ"מ כספית.

בעיות בהנשמה או בחמצון לאחר האינטובציה:

את הסיבות השכיחות ניתן לסכם תחת הקיצור DOPE: ניתוק של הצנרת או רכיביה / טובוס שאינו במקום (Dislodgement/Displacement), חסימת הטובוס (Obstruction) ע"י הפרשות או כיפוף, חזה-אווריר לא מאובחן (Pneumothorax), או כשל בציוד (Equipment), כגון אמבו/מנשם לא תקין, בלונית לא מנופחת כראוי/מפוצצת, מחסור בחמצן וכו'.

3. Cricothyroidotomy (קוניוטומיה)

התוויות:

- צורך בנתיב אוויר דפיניטיבי בהערכה חוזרת לאחר 2-3 כישלונות בביצוע אינטובציה (ראה תרשים).
- טראומה לפני/צוואר עם חסימת נתיב אוויר ומצוקה נשימתית ללא יכולת לבצע אינטובציה ולאחר מיצוי אפשרויות שמרניות לניהול נתיב האוויר.
- במקרה הנדיר של פציעת צוואר עם קנה חשוף ניתן להחדיר טובוס או קוניוטום ישירות אל הקנה.

מגבלות:

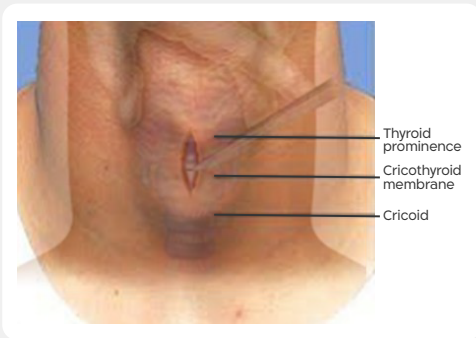
- אין לבצע קונוטומיה בילדים מתחת לגיל 12 (ראו פרק "הטיפול בטרומה בילדים").
- בשבר של הלרינקס הגורם לעיוות, וכשאין גישה לממברנה הקריקותרואידית לא ניתן לבצע קונוטומיה, ומסוכן לנסותה. יש לעשות כל מאמץ להימנע מהצורך, כולל רכינת הפצוע לפניו והנשמה במסיכה (ניתן להניח מסכת חמצן ישירות על פתח חיכוני בלרינקס אם קיים).

התוויות לביצוע אלחוש:

- אין לבצע אינדוקציה לצורך ביצוע הפרוצדורה.
- אם הפצוע מחוסר הכרה ואינו מגיב לכאב אין צורך באלחוש מקומי.
- אם הפצוע בהכרה ושומר על ריווי חמצן תקין, יש לוודא צורך בביצוע נתיב אוויר דפיניטיבי ובייחוד קונוטומיה, ובמידה ויש צורך, יש להסנין את שדה הניתוח באלחוש מקומי עם לידוקאין.

טכניקת ביצוע:

- על הציווד לקונוטומיה להיות בהישג יד בזמן הכנת הציווד לאינטובציה.



איור 7: נקודות ציון אנטומיות בביצוע קונוטומיה

- ביד הלא דומיננטית מייצבים את הלרינקס בין האגודל לאמה וממשימים את האנטומיה עם האצבע. ביד השנייה מבצעים חתך אורכי בעור באורך 3-4 ס"מ עד חשיפת הממברנה. מבצעים חתך קטן בממברנה (רוחבי) באמצעות הסקלפל - יש להקפיד שלא לאבד את הפתח. במידת הצורך ניתן להרחיב את החור באמצעות פאן או עם ידית הסקלפל.
- מומלץ להחליף את הגייד שמגיע בערכת הקונוטום במכוון בוג'י. בפתח שיצרנו בממברנה נשחיל את מכוון הבוג'י ועל גבין את הקונוטום (טכניקת סלינגר). טכניקה זו תצמצם את הסיכון ל-*false tract* - במידה ומכוון הבוג'י נכנס בעומק של 10-15 ס"מ עד שנתקע, אנו נמצאים בסבירות גבוהה בדרכי האוויר.
- בהיעדר קונוטום ייעודי ניתן להשתמש ב-*tube* מספר 6.
- במידה ולא נעשה שימוש בבוז'י, יש להחדיר את הקונוטום עם המוליך.
- לבסוף, יש לנפח את הבלונית ולקבע.

נקודות כשל אפשריות וסיבוכים:

- זיהוי האנטומיה עלול להיות קשה בפצועים הסובלים מהשמנת יתר ומקרים של חבלה לצוואר. במידה ונוציא כלי מהפתח (למשל סקלפל) לפני הכנסה של כלי אחר (למשל בוג'י) השכבות עלולות לנוע אחת על גבי השניה באופן שיגרום לאובדן הקשר עם חלל הקנה.
- אם חתכנו את ה-*anterior jugular vein* או פגענו בבלוטת התריס עלול להיגרם דימום משמעותי, אשר יעצר לרוב באמצעות לחץ מקומי. כמו כן יכולה להגרם אספירציה של הדם. בכל מקרה, יש להשלים קודם כל את אבטחת נתיב האוויר ורק לאחר מכן לעסוק בעצירת הדימום.
- יש לקחת בחשבון סיבוכים אפשריים נוספים לרבות פגיעה בוושט, בקנה ובמיתרי הקול.

4. מדידת End Tidal CO_2 (ETCO₂):



איור 8: קפנומטר כימי

- הריכוז החלקי של CO_2 באוויר הננשף ניתן למדידה, ומדד זה יכול לשמש לניטור רציף של הפצעים. בתחילת הנשיפה יוצא ה- dead space בו ריכוז CO_2 נמוך מאד. בהמשך מתחיל לצאת הגז האלוואולרי וריכוז ה- CO_2 עולה. כאשר תפוקת הלב תקינה - ETCO_2 מלמד על מידת האוורור. רמות נמוכות שלו יהיו ביטוי להנשמת יתר, ורמות גבוהות ילמדו על הצורך בהגדלת קצב ההנשמה.

- השימוש העיקרי בניטור ETCO_2 בשטח הוא וידוא מקום הטובוס: קריאה רציפה של ETCO_2 מלמדת כי הטובוס נמצא

בקנה (יש לשים לב כי עדיין תיתכן one lung intubation). איור 8: קפנומטר כימי

בעת חיבור קפנומטר כמותי, יש לעקוב אחר מגמת ה- ETCO_2 , משום שקריאה ראשונית תקינה עלולה להתקבל גם במצב של One Lung Ventilation או הנשמת הקיבה. כשהטובוס נמצא בוושט תיתכן קריאה נמוכה למשך מספר הנשמות ואז תרד לאפס. לכן, כאשר אין קריאה והמכשיר תקין ומחובר כהלכה תיתכנה מספר אפשרויות:

- הטובוס בוושט.

- הטובוס נסתם.

- אין תפוקת לב או תפוקת לב נמוכה - כלומר: הלב עמוק או דום לב.

- ניטור רצוף מאפשר מעקב אחר תקינות מערכת ההנשמה: ירידה פתאומית תהיה ביטוי ליציאת הטובוס, נתק בצנרת, דלף משמעותי או קריסה המודינמית. הנשמת יתר תבוא לידי ביטוי בירידה הדרגתית (בעוד שהנשמת חסר תתבטא בעליה הדרגתית).

- לסיכום, יש לחבר כל פצוע מונשם לקפנומטר/קפנוגרף, שבראש ובראשונה ישמש לווידוא מיקום הטובוס וניטור רציף של תקינות מערכת ההנשמה. כמו כן, יוכל לסייע במניעת היפרוונטילציה קשה אשר עלולה להיות תוצאת ההנשמה.

5. ניקוז קיבה באמצעות זונדה:

- הכנסת זונדה צריכה להתבצע בפצוע מונשם במסגרת טיפול מתמשך והחזקת פצוע לאחר הסקר השניוני (PFC). המטרה העיקרית של הזונדה היא לאפשר ניקוז של הקיבה ולמנוע הקאות. ככלל, הכנסת זונדה אינה פעולה מצילת חיים ויש להכניס זונדה רק אם יש לכך זמן, והפעולה קלה ומתבצעת בצורה חלקה. בצה"ל, זונדה תוחדר דרך הפה (ישירות, או דרך מנתב אוויר אם הוכנס) בזמן המתנה לפניו או תוך כדי תנועה, כאשר סיימנו לבצע פעולות חיוניות אחרות.

- לאחר הכנסת זונדה רצוי לבצע שאיבה על מנת להגדיל את האפקטיביות של ריקון הקיבה.

בהקשר זה נזכיר כי פציעת בטן לכשעצמה, בפצוע שאינו מונשם, אינה מהווה התוויה להחדרת זונדה.

6. ניהול בילדים ובפעוטות:

- ניהול נתיב האוויר בילדים יתבצע בהתאם לפרק 'הטיפול בטרואמה בילדים'.

- גודל הטובוס יקבע בעדיפות בהתאם לסרגל החייאה (Breslow), ובהעדרו על פי הנוסחה [גיל חלקי 4, ועוד 4 (בשנים)], או לפי רוחב אצבע 5 של הילד.

- מינון התרופות יקבע בעדיפות על פי סרגל החייאה (Breslow). במידה ואינו זמין, לצורך אינדוקציה

יש להשתמש במינונים של Ketamine 2-3 מ"ג לק"ג IV, 0.05-0.1 Midazolam מ"ג לק"ג IV עד מינון מקסימלי של 5 מ"ג. כך, תינוק במשקל 10 קילוגרם יקבל 20 מ"ג Ketamine ו-0.5 מ"ג Midazolam. בדומה למבוגרים - בהלם עמוק יש להפחית בחצי את מינון תרופות האינדוקציה.

יש להקפיד להכניס את הטובוס כ-2-3 ס"מ מעבר למיתרי הקול - לא פחות ולא יותר. ניתן להעריך את עומק הטובוס הצפוי לפי הנוסחה "גודל טובוס כפול 3", אך יש לוודא את המיקום ע"י ההסתכלות הישירה (מעבר מיתרי הקול והמצאות הבלונית מתחת למיתרים) והקפנוגרפיה.

הוצאת האמצעים הסופרא-גלוטיים משימוש

| שפור עמוד 1 מתוך 4 | | |
|--------------------------------|-----------------|--------------------------------|
| מק"פ"ר מחלקת ענף לשכת | רפואה חרפואה | 57 מבצעת המבצעת המפקד |
| תיק: סימוכין: | - | קליני 010022-3-2418 |
| י"ב 21 | באדר בפברואר | התשפ"ד 2024 |

רשימת תחנות

הנדון: עדכון הנחיות בנושא ניהול נתיב האוויר - הוצאת האמצעים הסופרא-גלוטיים משימוש

1. כללי:

א. בתאריך 03/12/2023 קיים קצין הרפואה הראשי דיון על השימוש באמצעים סופרא-גלוטיים בצה"ל, בעקבות אירועים של שימוש שלא בהתוויה ולא באישור במהלך מלחמת "חרבות ברזל".

2. סיכום מוביל הדיון:

א. בסיכום הדיון הנחה קצין הרפואה הראשי כי:

1) **יש להציא את כלל האמצעים הסופרא-גלוטיים (LMA, iGel, דומיהם) משימוש בכלל יחידות צה"ל, לרבות יחידות מיוחדות, באופן מיידי.**

2) יש לוודא כי השימוש באמצעים סופרא-גלוטיים לא נלמד ולא מתורגל בכלל יחידות צה"ל, לרבות יחידות מיוחדות, ולהדגיש כי אין אישור לשימוש באמצעים אלו, החל מסז"מ.

3) יש להסיר את ההנחיות לגבי השימוש באמצעים סופרא-גלוטיים מכלל ההנחיות המקצועיות של חיל הרפואה.

ב. להחלטה מספר טעמים:

1) מרבית הנפגעים בהם אנו מטפלים סובלים מהלם עמוק ועל כן הטיפול הנדרש הינו עצירת דימום לחץ, פינוי מהיר והחזר נפח. לרוב הסיבה לדסטורציה בפצוע מדמם נובעת מקריאה שגויה בשל פרפוזיה נמוכה, ולא בגלל בעיה בחמצון.

2) מיקוד בהתערבות בנתיב האוויר בא על חשבון הטיפול במנגוניים המסכנים את הפצוע.

3) הנשמה בלחץ חיובי של פצוע בהלם עמוק מסוכנת לפצוע: עליה בלחץ התוך-חזי תוביל לירידה בהחזר הורדי ולפיכך ירידה במילוי הלב ובתפקוד הלב - החמרת מצב ההלם.

4) לאמצעים סופרא-גלוטיים פוטנציאל נזק גדול מאד:

א) מדובר באמצעי שאינו שומר על נתיב האוויר באופן דפיניטיבי אך מעורר תחושת

ביטחון שגויה בקיום נתיב אוויר מוגן.

ב) האמצעי אינו מגן מאספירציה.

ג) תזווה (displacement) של האמצעי בלוע שכוחה ולפיכך יש סיכון להנשמה לא

יעילה ואף חסימה של נתיב האוויר.

לפיכך נדרשת השגחה צמודה על מטופל עם אמצעי סופרא-גלוטי

ד) שימוש באמצעי סופרא-גלוטי מצריך חרדמה עמוקה לצורך דיכוי הרפלקסים

המגנינים ולפיכך הפצוע חשוף לתופעות לוואי של התרופות, לרבות קיפוח

המודינמי.

שמור
עמוד 2 מתוך 4

5) ביחידה 669, בה הוחזרו אמצעים סופרא-גלוטיים לשימוש בשנת 2016, נמצא כי השימוש באמצעים אלו הוא נדיר מאוד ולא מצדיק את המצאותם ואת המשאבים הנדרשים לשמירת הכשירות בשימוש בהם.

6) בסקירת מקרים בהם בוצע שימוש באמצעים סופרה-גלוטיים, נמצא כי במרבית המקרים השימוש היה ללא התוויה מתאימה ועם שיעור כישלון גבוה מאוד.

3. היערכותכם / ידיעתכם.

בברכה,

רס"ן די"ר אבישי צור
סרע"ן הרפאה המבצעית

סא"ל די"ר עמר אלמוג
רע"ן הרפאה המבצעית



LMAתחקיר שימוש ב
סיכום קרפר o.pdf

שמור

עמוד 2 מתוך 4

סימוכין 010022-3-2418

כותבים (לפי שמות משפחה) ועיקרי העדכונים בגרסאות הקודמות

עפר אלמוג, סמי גנדלר, יעקב חן, רועי נדלר, אבישי צור, תומר תלמי

גרסת מאי 2022

- הבהרה לגבי השימוש בחמצן בטראומה.
- דגשים לשימוש בוידאו לרינגוסקופ.
- עדכונים וחיידודים לגבי הטכניקות השונות להשגת שליטה על נתיב אוויר כולל תמונות.

גרסת יולי 2021

- בהלם עמוק יש להפחית בחצי את המינון של תרופות האינדוקציה.
- חיידודים לגבי הטכניקה של ביצוע קוניוטומיה.

גרסת ינואר 2019

- חיידוד ההתוויות לטיפול דפיניטיבי בנתיב אוויר, כך שיבוצע רק במקרים בהם קיימת עדות קלינית לחסימת נתיב אוויר, לאחר מיצוי האופציות השמרניות.
- שינוי ערך הסף של ריווי חמצן המצריך התערבות מתקדמת בנתיב האוויר ל-88%.
- עדכון השימוש באמצעים -
 - חובת מדידת ריווי חמצן טרם ביצוע נתיב אוויר דפיניטיבי.
 - חובת וידוא מיקום נתיב אוויר דפיניטיבי על ידי $ETCO_2$.
 - הוצאת השימוש בוואליום.

מקורות

1. Eastridge BJ, Mabry RL, Seguin P, Cantrell J, Tops T, Uribe 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 Suppl 5):S431-7.
2. Winchell RJ, Hoyt DB. Endotracheal intubation in the field improves survival in patients with severe head injury. *Trauma Research and Education Foundation of San Diego. Arch Surg.* 1997;132(6):592-7.
3. Bernard SA, Nguyen V, Cameron P, Masci K, Fitzgerald M, Cooper DJ, et al. qhospital rapid sequence intubation improves functional outcome for patients with severe traumatic brain injury: a randomized controlled trial. *Ann Surg.* 2010;252(6):959-65.
4. Cudnik MT, Newgard CD, Wang H, Bangs C, Herrington Rt. Endotracheal intubation increases out-of-hospital time in trauma patients. *Prehosp Emerg Care.* 2007;11(2):224-9.
5. Wirtz DD, Ortiz C, Newman DH, Zhitomirsky I. Unrecognized misplacement of endotracheal tubes by ground prehospital providers. *Prehosp Emerg Care.* 2007;11(2):213-8.
6. Dunford JV, Davis DP, Ochs M, Doney M, Hoyt DB. Incidence of transient hypoxia and pulse rate reactivity during paramedic rapid sequence intubation. *Ann Emerg Med.* 2003;42(6):721-8.
7. Jacobs LM, Berrizbeitia LD, Bennett B, Madigan C. Endotracheal intubation in the prehospital phase of emergency medical care. *Jama.* 1983;250(16):2175-7.
8. Stewart RD, Paris PM, Winter PM, Pelton GH, Cannon GM. Field endotracheal intubation by paramedical personnel. Success rates and complications. *Chest.* 1984;85(3):341-5.
9. DeLeo BC. Endotracheal intubation by rescue squad personnel. *Heart Lung.* 1977;6(5):851-4.
10. Guss DA, Posluszny M. Paramedic orotracheal intubation: a feasibility study. *Am J Emerg Med.* 1984;2(5):399-401.
11. Pepe PE, Copass MK, Joyce TH. Prehospital endotracheal intubation: rationale for training emergency medical personnel. *Ann Emerg Med.* 1985;14(11):1085-92.
12. Shafi S, Gentilello L. Pre-hospital endotracheal intubation and positive pressure ventilation is associated with hypotension and decreased survival in hypovolemic trauma patients: an analysis of the National Trauma Data Bank. *J Trauma.* 2005;59(5):1140-5; discussion 5-7.
13. Eckstein M, Chan L, Schneir A, Palmer R. Effect of prehospital advanced life support on outcomes of major trauma patients. *J Trauma.* 2000;48(4):643-8.
14. Stockinger ZT, McSwain NE, Jr. Prehospital endotracheal intubation for trauma does not improve survival over bag-valve-mask ventilation. *J Trauma.* 2004;56(3):531-6.
15. Davis DP, Peay J, Sise MJ, Kennedy F, Simon F, Tominaga G, et al. Prehospital airway and ventilation management: a trauma score and injury severity score-based analysis. *J Trauma.* 2010;69(2):294-301.

16. Davis DP, Peay J, Sise MJ, Vilke GM, Kennedy F, Eastman AB, et al. The impact of prehospital endotracheal intubation on outcome in moderate to severe traumatic brain injury. *J Trauma*. 2005;58(5):933-9.
17. Wang HE, Yealy DM. Out-of-hospital endotracheal intubation: where are we? *Ann Emerg Med*. 2006;47(6):532-41.
18. Gausche M, Lewis RJ, Stratton SJ, Haynes BE, Gunter CS, Goodrich SM, et al. Effect of out-of-hospital pediatric endotracheal intubation on survival and neurological outcome: a controlled clinical trial. *Jama*. 2000;283(6):783-90.
19. Stiell IG, Nesbitt LP, Pickett W, Munkley D, Spaite DW, Banek J, et al. The OPALS Major Trauma Study: impact of advanced life-support on survival and morbidity. *Cmaj*. 2008;178(9):1141-52.
20. Lecky F, Bryden D, Little R, Tong N, Moulton C. Emergency intubation for acutely ill and injured patients. *Cochrane Database Syst Rev*. 2008(2):Cd001429.
21. Adnet F, Jouriles NJ, Le Toumelin P, Hennequin B, Taillandier C, Rayeh F, et al. Survey of out-of-hospital emergency intubations in the French prehospital medical system: a multicenter study. *Ann Emerg Med*. 1998;32(4):454-60.
22. Burns HP, Dayal VS, Scott A, van Nostrand AW, Bryce DP. Laryngotracheal trauma: observations on its pathogenesis and its prevention following prolonged orotracheal intubation in the adult. *Laryngoscope*. 1979;89(8):1316-25.
23. Martin LD, Mhyre JM, Shanks AM, Tremper KK, Kheterpal S. 3,423 emergency tracheal intubations at a university hospital: airway outcomes and complications. *Anesthesiology*. 2011;114(1):42-8.
24. Istvan J, Belliveau M, Donati F. Rapid sequence induction for appendectomies: a retrospective case-review analysis. *Can J Anaesth*. 2010;57(4):330-6.
25. Franklin C, Samuel J, Hu TC. Life-threatening hypotension associated with emergency intubation and the initiation of mechanical ventilation. *Am J Emerg Med*. 1994;12(4):425-8.
26. Santos PM, Afrassiabi A, Weymuller EA, Jr. Risk factors associated with prolonged intubation and laryngeal injury. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1994;111(4):453-9.
27. Tadie JM, Behm E, Lecuyer L, Benhmamed R, Hans S, Brasnu D, et al. Post-intubation laryngeal injuries and extubation failure: a fiberoptic endoscopic study. *Intensive Care Med*. 2010;36(6):991-8.
28. Gaither JB, Spaite DW, Bobrow BJ, Denninghoff KR, Stolz U, Beskind DL, et al. Balancing the potential risks and benefits of out-of-hospital intubation in traumatic brain injury: the intubation/hyperventilation effect. *Ann Emerg Med*. 2012;60(6):732-6.
29. Atkinson JL. The neglected prehospital phase of head injury: apnea and catecholamine surge. *Mayo Clin Proc*. 2000;75(1):37-47.
30. Chesnut RM, Marshall LF, Klauber MR, Blunt BA, Baldwin N, Eisenberg HM, et al. The role of secondary

- brain injury in determining outcome from severe head injury. *J Trauma*. 1993;34(2):216-22.
31. Davis DP, Hoyt DB, Ochs M, Fortlage D, Holbrook T, Marshall LK, et al. The effect of paramedic rapid sequence intubation on outcome in patients with severe traumatic brain injury. *J Trauma*. 2003;54(3):444-53.
 32. Murray JA, Demetriades D, Berne TV, Stratton SJ, Cryer HG, Bongard F, et al. Prehospital intubation in patients with severe head injury. *J Trauma*. 2000;49(6):1065-70.
 33. Davis DP, Koprowicz KM, Newgard CD, Daya M, Bulger EM, Stiell I, et al. The relationship between out-of-hospital airway management and outcome among trauma patients with Glasgow Coma Scale Scores of 8 or less. *Prehosp Emerg Care*. 2011;15(2):184-92.
 34. Davis DP, Fisher R, Buono C, Brainard C, Smith S, Ochs G, et al. Predictors of intubation success and therapeutic value of paramedic airway management in a large, urban EMS system. *Prehosp Emerg Care*. 2006;10(3):356-62.
 35. Vadeboncoeur TF, Davis DP, Ochs M, Poste JC, Hoyt DB, Vilke GM. The ability of paramedics to predict aspiration in patients undergoing prehospital rapid sequence intubation. *J Emerg Med*. 2006;30(2):131-6.
 36. Bozeman WP, Idris AH. Intracranial pressure changes during rapid sequence intubation: a swine model. *J Trauma*. 2005;58(2):278-83.
 37. Davis DP, Dunford JV, Poste JC, Ochs M, Holbrook T, Fortlage D, et al. The impact of hypoxia and hyperventilation on outcome after paramedic rapid sequence intubation of severely head-injured patients. *J Trauma*. 2004;57(1):1-8; discussion -10.
 38. Davis DP, Idris AH, Sise MJ, Kennedy F, Eastman AB, Velky T, et al. Early ventilation and outcome in patients with moderate to severe traumatic brain injury. *Crit Care Med*. 2006;34(4):1202-8.
 39. Warner KJ, Cuschieri J, Copass MK, Jurkovich GJ, Bulger EM. The impact of prehospital ventilation on outcome after severe traumatic brain injury. *J Trauma*. 2007;62(6):1330-6; discussion 6-8.
 40. Davis DP. Should invasive airway management be done in the field? *Cmaj*. 2008;178(9):1171-3.
 41. Davis DP, Meade W, Sise MJ, Kennedy F, Simon F, Tominaga G, et al. Both hypoxemia and extreme hyperoxemia may be detrimental in patients with severe traumatic brain injury. *J Neurotrauma*. 2009;26(12):2217-23.
 42. Taghavi S, Jayarajan SN, Ferrer LM, Vora H, McKee C, Milner RE, et al. "Permissive hypoventilation" in a swine model of hemorrhagic shock. *J Trauma Acute Care Surg*. 2014;77(1):14-9.
 43. Taghavi S, Jayarajan SN, Khoche S, Duran JM, Cruz-Schiavone GE, Milner RE, et al. Examining prehospital intubation for penetrating trauma in a swine hemorrhagic shock model. *J Trauma Acute Care Surg*. 2013;74(5):1246-51.
 44. Taghavi S, Duran JM, Jayarajan S, Cruz-Schiavone GE, Milner RE, Gaughan JP, et al. Still making the

case against prehospital intubation: a rat hemorrhagic shock model. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012;73(2):332-7; discussion 7.

45. Taghavi S, Vora HP, Jayarajan SN, Gaughan JP, Pathak AS, Santora TA, et al. Prehospital intubation does not decrease complications in the penetrating trauma patient. *Am Surg.* 2014;80(1):9-14.
46. Chou D, Harada MY, Barmparas G, Ko A, Ley EJ, Margulies DR, et al. Field intubation in civilian patients with hemorrhagic shock is associated with higher mortality. *J Trauma Acute Care Surg.* 2016;80(2):278-82.
47. Wang HE, Brown SP, MacDonald RD, Dowling SK, Lin S, Davis D, et al. Association of out-of-hospital advanced airway management with outcomes after traumatic brain injury and hemorrhagic shock in the ROC hypertonic saline trial. *Emerg Med J.* 2014;31(3):186-91.
48. Fewell JE, Abendschein DR, Carlson CJ, Murray JF, Rapaport E. Continuous positive-pressure ventilation decreases right and left ventricular end-diastolic volumes in the dog. *Circ Res.* 1980;46(1):125-32.
49. Morgan BC, Crawford EW, Guntheroth WG. The hemodynamic effects of changes in blood volume during intermittent positive-pressure ventilation. *Anesthesiology.* 1969;30(3):297-305.
50. Bair AE, Panacek EA, Wisner DH, Bales R, Sakles JC. Cricothyrotomy: a 5-year experience at one institution. *J Emerg Med.* 2003;24(2):151-6.
51. Mabry RL, Frankfurt A. An analysis of battlefield cricothyrotomy in Iraq and Afghanistan. *J Spec Oper Med.* 2012;12(1):17-23.
52. Katzenell U, Lipsky AM, Abramovich A, Huberman D, Sergeev I, Deckel A, et al. Prehospital intubation success rates among Israel Defense Forces providers: epidemiologic analysis and effect on doctrine. *J Trauma Acute Care Surg.* 2013;75(2 Suppl 2):S178-83.
53. Pugh HE, LeClerc S, McLennan J. A review of pre-admission advanced airway management in combat casualties, Helmand Province 2013. *J R Army Med Corps.* 2015;161(2):121-6.
54. Barnard EB, Ervin AT, Mabry RL, Bebart VS. Prehospital and en route cricothyrotomy performed in the combat setting: a prospective, multicenter, observational study. *J Spec Oper Med.* 2014;14(4):35-9.
55. Kyle T, le Clerc S, Thomas A, Greaves I, Whittaker V, Smith JE. The success of battlefield surgical airway insertion in severely injured military patients: a UK perspective. *J R Army Med Corps.* 2016;162(6):460-4.
56. Fortune JB, Judkins DG, Scanzaroli D, McLeod KB, Johnson SB. Efficacy of prehospital surgical cricothyrotomy in trauma patients. *J Trauma.* 1997;42(5):832-6; discussion 7-8.
57. Adams BD, Cuniowski PA, Muck A, De Lorenzo RA. Registry of emergency airways arriving at combat hospitals. *J Trauma.* 2008;64(6):1548-54.

58. Langvad S, Hyldmo PK, Nakstad AR, Vist GE, Sandberg M. Emergency cricothyrotomy--a systematic review. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2013;21:43.
59. Mabry R, Frankfurt A, Kharod C, Butler F. Emergency Cricothyroidotomy in Tactical Combat Casualty Care. *J Spec Oper Med.* 2015;15(3):11-9.
60. Hessert MJ, Bennett BL. Optimizing emergent surgical cricothyrotomy for use in austere environments. *Wilderness Environ Med.* 2013;24(1):53-66.
61. (NAEMT) NAOEMT. Tactical Combat Casualty Care Guidelines for Medical Personnel 2015. Available from: <http://www.naemt.org/docs/default-source/education-documents/tccc/072016-updates/tccc-guidelines-for-medical-personnel-160603.docx?sfvrsn=2>.
62. Pennant JH, White PF. The laryngeal mask airway. Its uses in anesthesiology. *Anesthesiology.* 1993;79(1):144-63.
63. Neumar RW, Otto CW, Link MS, Kronick SL, Shuster M, Callaway CW, et al. Part 8: adult advanced cardiovascular life support. *Circulation.* 2010;122(18 suppl 3):S729-S67.
64. Monsieurs KG, Zideman DA, Alfonzo A, Arntz H-R, Askitopoulou H, Bellou A, et al. European Resuscitation Council guidelines for resuscitation 2015: section 1. Executive summary. 2015.
65. Greene MK, Roden R, Hinchley G. The laryngeal mask airway. Two cases of prehospital trauma care. *Anaesthesia.* 1992;47(8):688-9.
66. Pennant JH, Walker MB. Comparison of the endotracheal tube and laryngeal mask in airway management by paramedical personnel. *Anesth Analg.* 1992;74(4):531-4.
67. Hubble MW, Wilfong DA, Brown LH, Hertelendy A, Benner RW. A meta-analysis of prehospital airway control techniques part II: alternative airway devices and cricothyrotomy success rates. *Prehosp Emerg Care.* 2010;14(4):515-30.
68. Brimacombe JR, Berry A. The incidence of aspiration associated with the laryngeal mask airway: a meta-analysis of published literature. *J Clin Anesth.* 1995;7(4):297-305.
69. Warner MA, Warner ME, Weber JG. Clinical significance of pulmonary aspiration during the perioperative period. *Anesthesiology.* 1993;78(1):56-62.
70. Keller C, Brimacombe J, Bittersohl J, Lirk P, von Goedecke A. Aspiration and the laryngeal mask airway: three cases and a review of the literature. *Br J Anaesth.* 2004;93(4):579-82.
71. Verghese C, Brimacombe JR. Survey of laryngeal mask airway usage in 11,910 patients: safety and efficacy for conventional and nonconventional usage. *Anesth Analg.* 1996;82(1):129-33.
72. Atalay YO, Kaya C, Aktas S, Toker K. A complication of the laryngeal mask airway: Pharyngolaryngeal rupture and pneumomediastinum. *Eur J Anaesthesiol.* 2015;32(6):439-40.
73. Lopez-Gil M, Brimacombe J, Alvarez M. Safety and efficacy of the laryngeal mask airway. A

prospective survey of 1400 children. *Anaesthesia*. 1996;51(10):969-72.

74. Frass M, Frenzer R, Ilias W, Lackner F, Hoflehner G, Losert U. [The esophageal tracheal Combitube (ETC): animal experiment results with a new emergency tube]. *Anasth Intensivther Notfallmed*. 1987;22(3):142-4.
75. Agro F, Frass M, Benumof JL, Krafft P. Current status of the Combitube: a review of the literature. *J Clin Anesth*. 2002;14(4):307-14.
76. Frass M, Frenzer R, Rauscha F, Schuster E, Glogar D. Ventilation with the esophageal tracheal combitube in cardiopulmonary resuscitation. Promptness and effectiveness. *Chest*. 1988;93(4):781-4.
77. Frascone RJ, Russi C, Lick C, Conterato M, Wewerka SS, Griffith KR, et al. Comparison of prehospital insertion success rates and time to insertion between standard endotracheal intubation and a supraglottic airway. *Resuscitation*. 2011;82(12):1529-36.
78. Schalk R, Seeger FH, Mutlak H, Schweigkofler U, Zacharowski K, Peter N, et al. Complications associated with the prehospital use of laryngeal tubes--a systematic analysis of risk factors and strategies for prevention. *Resuscitation*. 2014;85(11):1629-32.
79. Ott T, Fischer M, Limbach T, Schmidtman I, Piepho T, Noppens RR. The novel intubating laryngeal tube (iLTS-D) is comparable to the intubating laryngeal mask (Fastrach) - a prospective randomised manikin study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2015;23:44.
80. Shavit I, Levit B, Basat NB, Lait D, Somri M, Gaitini L. Establishing a definitive airway in the trauma patient by novice intubators: A randomised crossover simulation study. *Injury*. 2015;46(11):2108-12.
81. Carlson JN, Mayrose J, Wang HE. How much force is required to dislodge an alternate airway? *Prehosp Emerg Care*. 2010;14(1):31-5.
82. Jackson C. Tracheotomy. *The Laryngoscope*. 1909;19(4):285-90.
83. Jackson C. High tracheostomy and other errors. The chief causes of chronic laryngeal stenosis. *Surg Gynec Obstet*. 1921;32:392.
84. Brantigan CO, Grow JB, Sr. Cricothyroidotomy: elective use in respiratory problems requiring tracheotomy. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1976;71(1):72-81.
85. Holmes JF, Panacek EA, Sakles JC, Brofeldt BT. Comparison of 2 cricothyrotomy techniques: standard method versus rapid 4-step technique. *Ann Emerg Med*. 1998;32(4):442-6.
86. Braude D, Webb H, Stafford J, Stulce P, Montanez L, Kennedy G, et al. The bougie-aided cricothyrotomy. *Air Med J*. 2009;28(4):191-4.
87. Levitan RM. The Cric-Key and Cric-Knife: a combined tube-introducer and scalpel-hook open cricothyrotomy system. *J Spec Oper Med*. 2014;14(1):45-9.
88. Mabry RL, Nichols MC, Shiner DC, Bolleter S, Frankfurt A. A comparison of two open surgical

- cricothyroidotomy techniques by military medics using a cadaver model. *Ann Emerg Med.* 2014;63(1):1-5.
89. Buis ML, Maissan IM, Hoeks SE, Klimek M, Stolker RJ. Defining the learning curve for endotracheal intubation using direct laryngoscopy: A systematic review. *Resuscitation.* 2016;99:63-71.
90. .90Hughes H, Kahl L. *The Harriet Lane Handbook - 21st Ed* 2017.; 2018.
91. Algie CM, Mahar RK, Tan HB, Wilson G, Mahar PD, Wasiak J. Effectiveness and risks of cricoid pressure during rapid sequence induction for endotracheal intubation. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015.
92. Amboss.com. 2022. Airway management. [online] Available at:<https://www.amboss.com/us/knowledge/airwaymanagement/#Zc539b471bafbc677c38c8b4410fec6c>
93. Braithwaite S, Stephens C, Remick K, Barrett W, Guyette FX, Levy M, Colwell C. Prehospital trauma airway management: an NAEMSP position statement and resource document. *Prehosp Emerg Care.* 2022;26(sup1):64-71.
94. Chio JCT, Piehl M, De Maio VJ, Simpson JT, Matzko C, Belding C, Broome JM, Duchesne J. A circulation-first approach for resuscitation of trauma patients with hemorrhagic shock. *Shock.* 2023;59(1):1-4.
95. Dunton Z, Seamon MJ, Subramanian M, Jopling J, Manukyan M, Kent A, Sakran JV, Stevens K, Haut E, Byrne JP. Emergency department versus operating room intubation of patients undergoing immediate hemorrhage control surgery. *J Trauma Acute Care Surg.* 2023 Jul 1;95(1):69-77.
96. Ferrada P, Ferrada R, Jacobs L, Duchesne J, Ghio M, Joseph B, Taghavi S, Qasim ZA, Zakrison T, Brenner M, Dissanaik S, Feliciano D. Prioritizing circulation to improve outcomes for patients with exsanguinating injury: a literature review and techniques to help clinicians achieve bleeding control. *J Am Coll Surg.* 2024 Jan 1;238(1):129-136.

5

נשימה - הגישה לפציעות חזה בשדה Breathing - Contemporary Approach to Chest Injuries

כותבים: כול בנדור, תומר תלמי, אבישי צור, אבי בנוב, אלון גלזברג, עפר אלמוג

עדכון אחרון: אפריל 2024

עקרי העדכונים:

- שימת דגש על פינוי מהיר וביצוע פעולות הכרחיות רק תוך כדי הפינוי.
- קריטריונים חדשים מחמירים יותר לניקוז חזה (צמצום התוויות).
- מיקוד הגישה לזיהוי הלב וטיפול לפי פרק "החייאת בקרת נזקים בשדה".
- הבחנה בהתוויות לניקוז חזה לפי סטטוס הנשמה.
- הוצאת ניקוז החזה במחט מאפשרויות הטיפול בפצועים.
- הדגשת אפשרויות טיפול תומך בפציעות חזה.

פרק 5

נשימה - הגישה לפציעות חזה בשדה

מבוא

פרוטוקול הערכה וטיפול בפצוע חזה נושם ספונטנית

פרוטוקול טיפול בפצוע חזה מונשם

ביאור הפרוטוקול

הערכת פציעת חזה

טיפול בפציעת חזה

ניקוז בית החזה

נספחים

סיכום ועדת מומחים בנושא הגישה לפציעות חזה בשדה

טכניקת החדרת נקז חזה

כותבים ועיקרי העדכונים בגרסאות הקודמות

מקורות

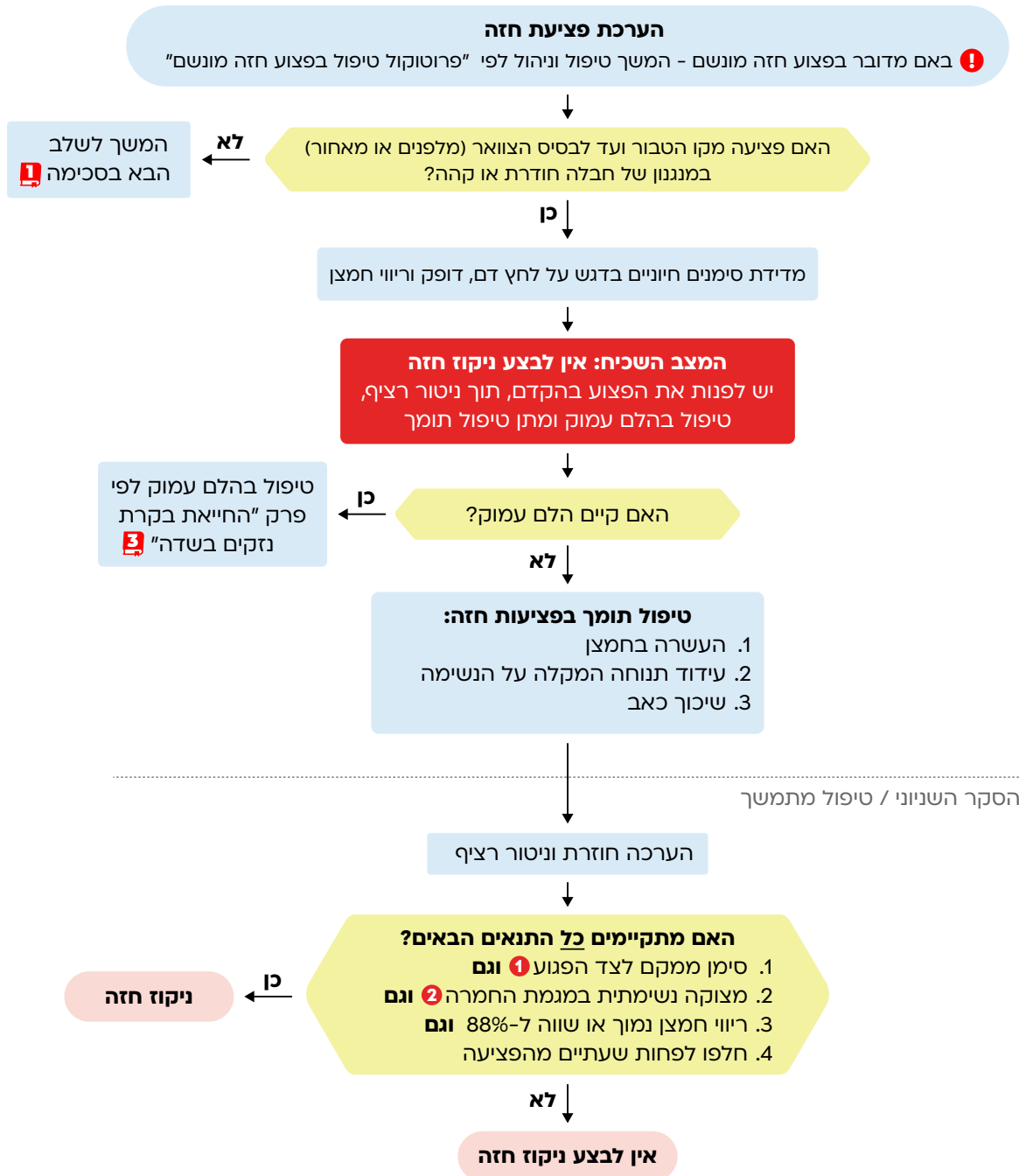
פציעות חזה כרוכות בתחלואה ובתמותה משמעותיות בשל המבנים האנטומיים והחשיבות הפיזיולוגית של איברי בית החזה. שכיחות ואופי פציעות החזה משתנים בהתאם לעצימות העימות, לכלי הנשק המשמשים את הצדדים ולמיגון האישי של הלוחמים. במבצע "צוק איתן" פציעות חזה היו 16% מכלל הפציעות, וכמחצית מהחללים סבלו מפגיעות חזה. במלחמת "חרבות ברזל" שיעור פציעות החזה בקרב פצועים וחללים נותר דומה. במתאר טרום בית החולים, **ברוב המוחלט של פציעות החזה מסכנות החיים, הסיבה המרכזית לתמותה הינה הלם עמוק כתוצאה מדימום** (פציעת חזה שגורמת לבעיה ב-C), ועל כן קיימת חשיבות בטיפול לפי פרק "החייאת בקרת נזקים בשדה".

בשנים האחרונות הצטברו ראיות - מצה"ל ומהעולם - המצביעות על כך שחזה אוויר בלחץ היא סיבת מוות **נדירה ביותר** בקרב נפגעי טראומה; ששיעור המקרים בהם נמדד שיפור המודינמי לאחר ניקוז חזה בין אם needle application (להלן: ניקור חזה) ובין אם tube thoracostomy (להלן: ניקוז חזה) זעום; שלניקור חזה ולניקוז חזה בטרום בית החולים אחוזי כישלון וסיבוכים גבוהים; ושיבוצע פעולות אלה עלול להיות כרוך בהסטת הקשב מפעולות דחופות יותר (לדוגמה - החזר נפח בפצוע עם הלם דימומי) וכן לגרום לעיכוב בפינוי. בעבודת מטה של ענף הרפואה המבצעית על נתוני המנפ"ץ (מערכת ניטור פצועים צה"לית) בין ינואר 2010 לאוגוסט 2023, נמצאו 256 מקרים של ניקור או ניקוז חזה. רק בשלושה מקרים מהם תועד שיפור אובייקטיבי בסימנים החיוניים ההמודינמיים לאחר ההתערבות (מקרה אחד בלבד בו תועד שיפור בלחץ הדם). הוועדה לחקר נסיבות המוות במלחמת "חרבות ברזל", שבפניה הוצג כלל המידע הרפואי והמבצעי שנאסף ו-CT שלאחר המוות, מצאה נכון לאפריל 2024 מקרה אחד בלבד אשר בו ייתכן שגורם המוות היה חזה אוויר בלחץ.

לפיכך הוחלט על כינוס ועדת מומחים לצורך בחינה מחודשת של ההתוויות לניקור חזה ולניקוז חזה בצה"ל בטרום בית החולים. המלצות הוועדה (ראו נספח "סיכום ועדת מומחים בנושא הגישה לפציעות חזה בשדה") התקבלו והוטמעו בפרוטוקול - ובהן הבחנה בהתוויות לניקוז חזה בין פצוע חזה מונשם ללא מונשם.

מטרתו המרכזית של פרק זה היא להתוות גישה להערכה ולטיפול בפציעות חזה במתאר טרום בית החולים בצה"ל, תוך שימת דגש על הערכה נכונה, טיפול תומך, החזר נפח בהלם עמוק, והימנעות מהתערבויות פולשניות במצבים אשר אינם מצריכים זאת.

פרוטוקול הערכה וטיפול בפצוע חזה נושם ספונטנית

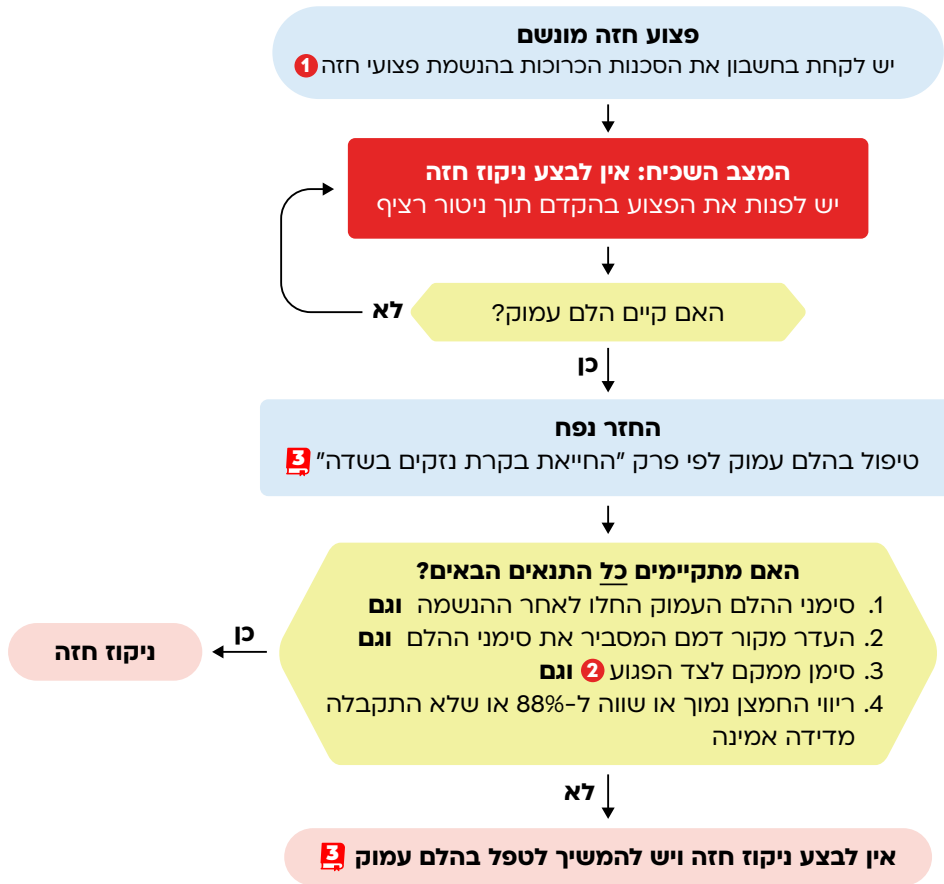


1 סימנים ממקמים לצד הפגוע

פציעה חד צדדית לפי הסתכלות, עליה לא שווה של בית החזה, היעדר קולות נשימה בצד אחד או הדגמה באמצעות מתמר אולטרסאונד של אוויר/דם בחלל הפלאורלי בצד אחד

2 מצוקה נשימתית במגמת החמרה

הערכה קלינית על סמך מספר נשימות ושימוש בשרירי עזר נשימתיים



1 סכנות בהנשמת פצוע חזה

הנשמה בלחץ חיובי בפצוע חזה עלולה לסכן את הפצוע בהחמרה של מצבו ההמודינמי וכן לגרום לברוטראומה

2 סימנים ממקמים לצד הפגוע

פציעה חד צדדית לפי הסתכלות, עליה לא שווה של בית החזה, היעדר קולות נשימה בצד אחד או הדגמה באמצעות מתמר אולטרסאונד של אוויר/דם בחלל הפלאורלי בצד אחד

הערכת פגיעת חזה

- יש להתייחס לפצוע כפצוע חזה בכל מקרה של חבלה חוזרת מקו הצוואר ועד קו הטבור, מלפנים ומאחור, כולל בתי השחי והכתפיים. כמו-כן, חשד לפגיעת חזה צריך לעלות במקרים של חבלה קלה משמעותית לאזור החזה, פגיעות מעיכה של החזה ופגיעות צלילה.
- במנגנונים המחשידים לפגיעות חוזרות, יש לבצע סריקה מקיפה של אזורי המעבר, בדגש על אזור האקסילה אשר לרוב נותר ללא מיגון קרמי. בנוסף, יש לחשוש בפגיעות חזה גם במצבים של פגיעות פרוקסימליות בגפה העליונה או בצוואר, בייחוד כאשר מדובר בפגיעות באנרגיה גבוהה (קליע, רסיס) אשר יכול לייצר תעלת מעבר דרך הרקמות הרכות עד לבית החזה. פגיעת חזה, במיוחד באזור התחתון (מתחת לקו הפטמות), עלולה להיות מלווה גם בפגיעה באיברי הבטן, עם כל המשמעותיות לכך, וגם להיפך - כל פגיעה מעל לגובה הטבור תיחשב כפגיעת חזה עד שהוכח אחרת.
- במהלך הבדיקה הגופנית חיוני לבצע הפשטה של הפצוע, ולבצע את הבדיקה תוך שימוש במקור אור. יש לחפש פגיעות חוזרות, חבלות נראות לעין ושינוי בצורה של בית החזה. נדגיש כי במתאר טרום בית חולים קשה ומיותר לקבוע מה "פצע כניסה" ומה "פצע יציאה".
- פרט לאנמנזה ולזיהוי החבלה בבדיקה, פגיעות חזה יכולות להסתמן באופן לא ספציפי כטכיקרדיה, טכיפניאה, וכאבים בבית החזה. תלונות של קוצר נשימה הינן שכיחות בפגיעת חזה, ותמונה של מצוקה נשימתית עד כדי כחלון ו"רעב לחמצן" עשויות להיות בולטות לעין. בנוסף בהתאם לאופי הפגיעה ניתן למצוא סימני הלם (ירידה בלחץ דם והעלמות דופק רדיאלי) עד לכדי ביטוי של סימני הלם עמוק.
- מדדים כמותיים מהווים מרכיב מרכזי בהערכת פגיעת חזה.** בהתאם, המדדים יהיו שיקול מרכזי בקביעת דחיפות הטיפול והפינוי, באיכות הליווי הנדרשת, בקביעת הטיפול הנדרש וכן בהערכת יעילותו. יש להקפיד על מדידת ריווי חמצן, דופק ולחץ דם במהלך הסקר הראשוני וכן לנטרם תדיר.
- חזה אוויר או דם כשלעצמם אינם מהווים התוויה להתערבות לניקוז חזה.** יש להימנע מהתערבויות מיותרות ולפעול לפי הפרוטוקול תוך הבחנה בין פצוע הנושם ספונטנית לפצוע המונשם (ראו סעיף 3).
- האזנה לבית החזה והתרשמות מעליה סימטרית הינן מאתגרות במתאר טרום בית החולים הצבאי, ודורשות מיומנות. לכן, אין להסתמך באופן בלעדי על ממצאים בהאזנה או הסתכלות על סימטריות והתרחבות בית החזה לשם החלטה על טיפול, וסימנים אלו עלולים להטעות ולהוביל לשגיאה בקבלת החלטות. גם שימוש בבדיקת על-קול עם ממצא חיובי אינה אינדיקציה בפני עצמה להתערבות. במצבים חריגים בהם לא מתאפשר פינוי מהיר וקיימים תנאים נוחים להאזנה והתרשמות מעליית בית החזה, ניתן להשתמש בממצאים אלה כתומכים את האבחנה, כאשר האנמנזה, ממצאים הבולטים בבדיקה גופנית והמדדים מתאימים.
- חזה אוויר עלול לקרות כסיבוך של טיפול רפואי, למשל barotrauma כתוצאה מהנשמה בלחץ חיובי, או במהלך פעולה פולשנית בצוואר, כדוגמת קוניוטומיה, החדרת עירו לוריד הג'וגלארי החיצוני או ניסיון החדרת וריד מרכזי לוריד התת-בריחי או הוריד הג'וגלארי הפנימי. הסיכון לכך גבוה יותר בהנשמה דרך קוניוטום (יש פחות dead space).

- יש לפנות את הפצועים בהקדם, ולטפל בפציעת החזה במהלך הפינוי. ברירת המחדל בפינוי נפגעי חזה תהייה בליווי מטפל בכיר. ישנן פציעות חזה שלא ידרשו ליווי מטפל בכיר, אך יש לשמור על סף חשד נמוך ובמידה וישנו ספק מוטב להחמיר.

- בטיפול בפציעות בית חזה יש להתמקד בזיהוי בעיות מסכנות חיים באופן מידי, ובראשן קיפוח המודינמי.** הלם עמוק בפצוע חזה יגרם ברוב המכריע של המקרים כתוצאה מדימום (הלם היפולמי). בפצוע חזה עם סימני הלם עמוק, על פי ההגדרה בפרק "החייאת בקרת נזקים בשדה", עלינו לחפש מקור אחר לדמם ולעצרו במידת האפשר, לפנות את הפצוע בהקדם, להשיג גישה למחזור הדם, ולהתחיל בהקדם האפשרי במתן מוצרי דם (בעדיפות מחוממים) לפי המתואר בפרק הנ"ל. כמו כן יש להשלים על פי שלבי הסכמה השונים את כלל הפעולות הנחוצות בהלם, לרבות מתן הקסקפרון (שינתן גם בפציעת חזה חוזרת ללא הלם עמוק) ושמירה על חום גופו של הפצוע (בעדיפות חימום באמצעי אקטיבי) והשלמת עירוי פריפרי שני.

- טיפול תומך יינתן לכלל הפצועים עם פגיעת חזה** וזה הטיפול המרכזי ברוב הפצועים עם טראומה בבית החזה. **להעשרה בחמצן, לעידוד תנוחה המקלה על הנשימה ולשיכוך כאב יש משקל משמעותי בטיפול בהיפוקסיה שנגרמת מפגיעות חזה.**

- העשרה בחמצן - בריכוז הגבוה האפשרי באמצעות מסכה עם שקית העשרה. תינתן לכל פצוע חזה עם פציעה משמעותית או טכיפניאה, ללא קשר לריווי החמצן.

- שינוי תנוחה - מטרתו לאפשר מכניקת נשימה טובה יותר. נאפשר לפצוע להתמקם בתנוחה המקלה על הנשימה בדגש על ישיבה ורכינה לפנים, למעט בהלם עמוק בו נעדיף שכיבה על הצד לפי העדפת הפצוע.

- שיכוך כאב - כל פצוע הסובל מכאב צריך לקבל טיפול אנלגטי מתאים לפי מידת הכאב, בהתאם לפרק "הטיפול בכאב בדרג השדה". כשמדובר בפגיעות חזה, יש לכך חשיבות רבה במיוחד עקב ההשפעה השלילית של כאב על מנגנוני הנשימה. אין להימנע מטיפול בכאב עקב חשש לדיכוי נשימה שיכול להגרם רק במינונים גבוהים במיוחד.

- בפצועי חזה יש להימנע ככל הניתן מהנשמה בלחץ חיובי העלולה להחמיר את המצב ההמודינמי של הפצועים.** בהנשמה בלחץ חיובי הסיכון להתפתחות חזה-אוויר בלחץ עולה משמעותית. למרות זאת, לאור מורכבות הפעולה והסיכונים הכרוכים בה, אין מקום לבצע ניקוז חזה פרופילקטי בצד הפגיעה. יש לשקול שוב ושוב האם יש הכרח בהנשמה. בפצוע מונשם יש להגביר ערנות ולנטר את הפצוע באופן תדיר להתפתחות סימני הלם, ולטפל במידת הצורך בהתאם למופיע בפרוטוקול.

- חבישה של פצע חוזר בבית החזה, במידה ולא בוצע ניקוז, תתבצע מ-3 צדדים בלבד, על מנת להימנע מכליאת אוויר בחלל בית החזה. לאחר החדרת נקז חזה יש לבצע חבישה אוטמת ככל הניתן, על מנת לאפשר ניקוז חד כיווני (דרך הנקז בלבד). בכל מקרה, אם יש החמרה של התסמינים הנשימתיים או ההמודינמיים לאחר ביצוע החבישה, יש להסירה באופן מיידי. **חל איסור על שימוש בחבישה אוטמת לרבות אמצעים כמו chest seal.**

ניקוז בית החזה

- במרבית פציעות החזה עם חזה אוויר/דם פשוט, הלחץ במרווח הפלאורלי **ישתווה ללחץ האטמוספרי** (מתוקף השוואת לחצים) ולא יגיע לכדי לחצים גבוהים במיוחד, ובהתאם הם לא יסתמנו נשימתית או המודינמית. **במקרים נדירים ביותר בפצועים שנושמים ספונטנית, במנגנון שלוקח מספר שעות** של כניסת אוויר למרווח הפלאורלי דרך שסתום חד כיווני, עלול להצטבר לחץ שיגרום לתסמינים נשימתיים ולהיפוקסמיה. במצבים אלו יפעלו מספר **מנגנוני פיצוי**, ובהתאם הם לא צפויים להסתמן המודינמית, אך במידה ולא יטופל במשך **שעות** עלול להתפתח **כשל נשימתי**.
- **בפצועים עם פגיעת חזה שנושמים ספונטנית**, נקפיד על ניטור מתמשך אחר מדדים כמותיים בדגש על ריווי חמצן, מספר נשימות ולחץ דם, ואחר הסתמנות קלינית נשימתית וההשתנות שלהם לאורך זמן. במהלך הסקר השניוני או לאחריו במסגרת טיפול מתמשך (prolonged field care) נכניס נקז חזה רק בהינתן **שילוב כל הבאים**:
 - סימן ממקם לצד הפגוע לרבות זיהוי פגיעה חד צדדית בהסתכלות, עלייה לא שווה של בית החזה, היעדר קולות נשימה בצד אחד, או הדגמה באמצעות מתמר אולטרסאונד של אוויר/דם בחלל הפלאורלי בצד אחד.
 - מצוקה נשימתית במגמת החמרה לאורך זמן שהגדרתה מבוססת על נשמת (טכיפנאה) ועל שימוש בשרירי עזר נשימתיים.
 - ריווי חמצן שווה או נמוך מ-88% לאחר טיפול תומך אופטימלי לרבות העשרה בחמצן בריכוז הגבוה ביותר האפשרי באמצעות מסיכה עם שקית העשרה (במידה וקיימת), עידוד תנוחה המקלה על הנשימה ושיכוך כאב לפי מידת כאב.
 - חלפו לפחות שעתיים מהפגיעה.
- **בפצועי חזה מנושמים מנגנוני הפיצוי לא יעילים** דיים עקב הלחץ החיובי של ההנשמה ותרופות ההרדמה. **במקרים נדירים ביותר** עלול להיווצר לחץ מצטבר שיגרום ל**ירידה מיידיה וחדה** בהחזר הדם הורידי ללב (ירידה ב-preload), **שתתבטא לרוב בירידה בלחץ הדם**, הלם במנגנון חסימתי, ובאם לא יטופלו תביא עד לכדי דום לב. על כן, זיהוי נכון וניקוז חזה במקרים אלו עשויים להציל חיים. למרות זאת, **הספרות המקצועית מראה כי מנגנון זה המכונה חזה אוויר בלחץ הינו נדיר ביותר במתאר של טיפול בטראומה בטרם בית החולים, ומהווה לכל היותר אחוז ממקרי המוות בני המניעה בשדה הקרב**.
- פגיעה מורכבת שגרמה לבעיה ראשונית בנתיב האוויר הדורשת הנשמה בלחץ חיובי בשילוב עם פגיעת חזה היא נדירה ביותר. בהעדר הלם עמוק ניתן לשלול חזה אוויר בלחץ ולטפל בטיפול תומך תוך פינוי בליווי מטפל בכיר וניטור רציף. במידה ומתקיים הלם עמוק לפי פרק "החייאת בקרת נזקים בשדה" יש לטפל בהחזר נפח. יש לזהות את הפגיעה כחזה אוויר בלחץ ולבצע ניקוז חזה בהינתן **שילוב כל הבאים**:
 - סימני ההלם העמוק החלו לאחר ההנשמה.
 - העדר מקור דמם אחר המסביר את סימני ההלם - דמם משמעותי ממקור אחר מבית החזה כדוגמת קטיעה גבוהה ישלול את הצורך בניקוז חזה.
 - סימן ממקם לצד הפגוע לרבות זיהוי פגיעה חד צדדית בהסתכלות, עלייה לא שווה של בית החזה, היעדר קולות נשימה בצד אחד, או הדגמה באמצעות מתמר אולטרסאונד של אוויר/דם בחלל הפלאורלי בצד אחד.
 - העדר ריווי חמצן תקין - מדידה אמינה של ריווי חמצן של מעל 88% תשלול את הצורך בניקוז חזה.

- **השיטה היחידה המאושרת** לניקוז חזה בצה"ל היא באמצעות החדרת נקז חזה בין צלעות 4-5 בין הקו האקסילרי הקדמי והאמצעי, המחובר לשסתום חד כיווני. חל איסור לבצע finger thoracostomy משום שמדובר בפעולה לא דפיניטיבית שחוסכת זמן קצר מאוד ביחס להכנסת נקז (פעולה דפיניטיבית), וקיים קושי בהמשכות הפעולה בין מטפלים בדרגי הטיפול השונים. להנחיות מפורטות לביצוע ניקוז חזה ראו נספח - "טכניקת החדרת נקז חזה".

- יודגש שבהתאם להמלצת ועדת המומחים **חל איסור בצה"ל לבצע ניקוז חזה במחט** (needle application) בכל אמצעי לרבות TPAK ו-Vygon, משום שאין הוכחה מספקת בספרות ליעילות לצד העובדה שפיזיקלית ניקוז באמצעות מחט עם קוטר פנימי צר לא יעיל; ביצוע הפעולה בא על חשבון התמקדות בטיפול מציל חיים בדימום, ולעיתים מאריך את משך הזמן עד ההגעה לבית החולים; קלות הפעולה ביחס לניקוז חזה מובילה לפזיזות בקבלת ההחלטה לבצע ניקור חזה; ישנם אחוזי כישלון גבוהים של 25 עד 50 אחוזים מהניסיונות; וישנו שיעור סיבוכים משמעותיים בלתי מבוטל לרבות חזה אוויר או דם, פגיעה בלב, פגיעה באיברי הבטן, ופגיעה בכלי דם. לאור כל אלה סך הנזק גבוה בהרבה מהתועלת.

סיכום ועדת מומחים בנושא הגישה לפציעות חזה בשדה

הנדון: סיכום ועדת מומחים בנושא הגישה לפציעות חזה בשדה

כללי

1. פציעות חזה כרוכות בתחלואה ובתמותה משמעותיות בשדה הקרב בשל המבנים האנטומיים והחשיבות הפיזיולוגית של איברי בית החזה. שכיחות, מנגנון ואופי פציעות החזה משתנים בהתאם לעצימות העימות, לכלי הנשק המשמשים את הצדדים ולמיגון האישי של הלוחמים. במלחמת עירק ובמלחמת אפגניסטן כשני שלישי ממקרי המוות בני ההצלה נגרמו כתוצאה מדימום בגו. לעומת זאת, רק כאחוז נגרם מחזה אוויר בלחץ.
2. במבצע "צוק איתן" פציעות חזה היו 16% מכלל הפציעות, וכמחצית מהחללים סבלו מפגיעות חזה. במלחמת "חרבות ברזל" שיעור פציעות החזה בקרב הפצועים והחללים נותר דומה.
3. מאז פרסום העדכון האחרון לפרק "נשימה – הגישה לפציעות חזה בשדה" הצטברו ראיות – מצה"ל ומהעולם – המצביעות על כך שחזה אוויר בלחץ היא סיבת מוות נדירה ביותר בקרב נפגעי טראומה; ששיעור המקרים בהם נמדד שיפור המודינמי לאחר ניקור חזה במחט (להלן: ניקור חזה) או ניקוז חזה זעום; ושלניקור חזה ולניקוז חזה בטרום בית החולים אחוזי כישלון וסיבוכים גבוהים.
4. לפיכך הוחלט על כינוס ועדת מומחים לצורך בחינה מחודשת של ההתוויות לניקור חזה ולניקוז חזה בצה"ל בטרום בית החולים. ראו הרחבה בנספח "מסמך מכין לוועדת מומחים בנושא הגישה לפציעות חזה בשדה".
5. ביום 7.2.2024 התכנסה ועדת מומחים בנושא הגישה לפציעות חזה בשדה (להלן: הוועדה).

חברי הוועדה

פרופ' אלון בן נון – מומחה בכירורגיה כללית ובכירורגיית חזה, לשעבר מנהל המחלקה לכירורגיית חזה, שיבא.

ד"ר מיכאל פאר – מומחה בכירורגיית חזה, מנהל המחלקה לכירורגיית חזה, איכילוב.

ד"ר יורם קליין – מומחה בכירורגיה כללית, מנהל היחידה לטראומה וכירורגיה קריטית, שיבא.

ד"ר אלון שוורץ – מומחה בכירורגיה כללית, מנהל יחידת הטראומה, שערי צדק.

ד"ר עמי מאיו – מומחה בכירורגיה כללית ובטיפול נמרץ, מנהל המחלקה לטיפול נמרץ, אסותא אשדוד.

ד"ר אלכסנדר זיגרמן – מומחה בהרדמה, מנהל יחידת התעוררות, איכילוב.

ד"ר ארי ליפסקי – מומחה ברפואה דחופה, מנהל המחלקה לרפואה דחופה, העמק.

סא"ל ד"ר דני אפשטיין – מומחה ברפואה פנימית ובטיפול נמרץ, רופא בכיר במחלקה לטיפול נמרץ כללי, רמב"ם.

נציגי ענף רפמ"ץ

סא"ל ד"ר עפר אלמוג – מומחה בהרדמה, רע"ן רפמ"ץ ויו"ר הוועדה.

סרן ד"ר כול בנדור – קמ"ד קליני ומזכיר הוועדה.

סא"ל ד"ר מיכאל מלקין – מומחה ברפואה דחופה ורע"ן אקדמיה.

רס"ן ד"ר תומר תלמי – קמ"ד קליני לשעבר.

רס"ן ד"ר שאול גיליקס – קמ"ד קליני לשעבר.

מתלד הוועדה

1. מזכיר הוועדה הציג לחברי הוועדה חומרים ונתונים.

2. חברי הוועדה דנו בשינויים הנדרשים.

3. מזכיר הוועדה הציג לחברי הוועדה הצעה לפרוטוקול.

המלצות הוועדה לשינויים – התקבלו בדעת רוב משמעותי

1. התוויות לניקור חזה – הוועדה ממליצה לחדול באופן מוחלט את השימוש בניקור חזה. נימוקים: אין הוכחה מספקת בספרות ליעילות; ביצוע הפעולה בא על חשבון התמקדות בטיפול מציל חיים בדימום, ולעיתים מאריך את משך הזמן עד ההגעה לבית החולים; קלות הפעולה ביחס לניקוז חזה מובילה לפזיזות בקבלת ההחלטה לבצע ניקור חזה; ישנם אחוזי כישלון גבוהים; וישנו שיעור סיבוכים בלתי מבוטל.
2. ניקוז חזה בפצוע הנושם עצמונית – הוועדה ממליצה לצמצם באופן ניכר את ההתוויות לניקוז חזה בפצוע הנושם עצמונית.

חברי הוועדה ממליצים לבצע ניקוז חזה בפצוע הנושם עצמונית רק אם מתקיימים כל התנאים הבאים: (1) פציעת חזה חודרת או פציעת חזה קהה עם סימן ממקם לצד הפגוע; (2) מצוקה נשימתית; (3) הידרדרות בקליניקה הנשימתית; (4) ריווי חמצן נמוך; (5) זמן ממושך לפינוי (רוב חברי הוועדה המליצו על משך זמן של שעה לפחות).

נימוקים: בהעדר הנשמה בלחץ חיובי, חזה אוויר בלחץ נדיר ביותר. כמו כן, בפצוע חזה שלא מונשם עם ירידה מבודדת בריווי החמצן, בסבירות גבוהה מאוד הירידה תהייה משנית לפציעות אחרות. במקרים נדירים אלה, תוך זמן ממושך (סדר גודל של שעות) צפויה התייצבות קלינית של מצוקה נשימתית הולכת וגוברת וירידה בריווי החמצן. לא צפוי ביטוי המודינמי, בשל מנגנוני פיצוי.
3. ניקוז חזה בפצוע מונשם – הוועדה רואה הנשמה בלחץ חיובי בפצוע חזה כהתוויה המרכזית לנקז חזה וממליצה לקבוע תנאים מחייבים לניקוז חזה בפצוע מונשם.

להלן התנאים: (1) פציעת חזה חודרת או פציעת חזה קהה עם סימן ממקם לצד הפגוע; (2) התדרדרות המודינמית לאחר ההנשמה; (3) העדר ריווי חמצן תקין (מדידה אמינה של ריווי חמצן תקין תשלול צורך בנקז חזה).

נימוקים: פציעה זו נדירה ביותר במתאר של טיפול בטרואומה בטרם בית החולים. היא גורמת, לכל היותר, אחוזים בודדים ממקרי המוות בני ההצלה בטרם בית החולים. עם זאת, הנשמה

בלחץ חיובי עלולה לגרום למוות מחזה אוויר בלחץ, ובמקרים אלו נקז חזה עשוי להציל חיים. מנגנוני הפיצוי אינם יעילים דיים בשל מהירות הצטברות הלחץ וצפויה הסתמנות עם הדרדרות המודינמית כתוצאה מההנשמה. מדידת ריווי חמצן תקינה תשלול חזה אוויר בלחץ במנגנון זה.

המלצות המיעוט לשינויים נוספים

1. הגבלת התערבות נקז חזה לפציעות חודרות בלבד, משום שחזה אוויר בלחץ נדיר יותר באופן ניכר בחבלה קהה. לפי דעת הרוב, אין לצמצם את ההתוויה על סמך המנגנון, משום שמדובר במנגנון אפשרי ובניהול הסיכונים מוטב לטפל בפצועים עם חבלת חזה קהה שעומדים בכלל התנאים שהוועדה העמידה.
2. התניית התערבות נקז חזה בפצוע מונשם במתן מקדים של מנת נפח, משום שדימום הוא סיבה נפוצה בהרבה להלם עמוק. לפי דעת הרוב, אין להתנות את ניקוז החזה בהשלמת מתן מנת נפח, משום שבשל הצטברות הלחץ המהירה בעקבות ההנשמה עלולה להיות התדרדרות המודינמית שלא תטופל בקבועי זמן מספקים אם ניקוז החזה יותנה במתן מנת נפח.
3. שימוש ב-finger thoracostomy כחלופה לנקז חזה בשל פרופיל בטיחות גבוה יותר ומיומנות נדרשת נמוכה יותר ביחס לנקז חזה. לפי דעת הרוב, הנחת היסוד של המיעוט, ש-finger thoracostomy היא פעולה בטוחה יותר וקלה יותר לביצוע ביחס לנקז חזה אינה מקובלת. בנוסף לכך, קיים קושי בהמשכיות הפעולה בין מטפלים בדרגי הטיפול השונים.
4. השארת התוויה לביצוע נקז חזה בפצוע הנושם עצמונית עם הלם עמוק בשל אפשרות לחזה דם מסיבי וסיוע בעצירת הדימום. לפי דעת הרוב, אף שמדובר במצב אפשרי, הסבירות לו נמוכה מאוד. בנוסף, הפעולה לא צפויה לשפר את שרידות הפצוע, משום שניקוז החזה עלול להחמיר את הדימום אם נעצר בשל הלחץ.

טכניקת החדרת נקז חזה

1. הקדמה והערכות לפעולה

ניקוז חזה באמצעות החדרת נקז חזה בין צלעות 4-5 בין הקו האקסילרי הקדמי והאמצעי, המחובר לשסתום חד כיווני, מהווה את הטיפול הדפיניטיבי למצבים של חזה אוויר וחזה דם. עם זאת, ניקוז חזה היא פעולה פולשנית, בעלת סיבוכים וסיכונים, מעכבת פינוי ומצריכה מיומנות. ממלחמות ישראל ומהספרות העולמית נמצא שנקודת החדרה של הנקז נמוכה במקרים רבים מהמיקום הרצוי. על כן חשוב להיעזר בנקודות ציון אנטומיות אשר יכולות לסייע באיתור המיקום: קו סוף השיעור האקסילרי, קו הפטמות, וקו החזייה (Inframammary fold/crease). יש למשוש את הצלעות המצויות במקביל לסממנים האנטומיים הללו ולהחדיר את הנקז מעל לצלע שסומנה. כמו כן, באם קיימת התלבטות לגבי המיקום, תמיד נעלה מרווח בין צלעי אחד למעלה (צפאלית/סופריורית). את המיקום הנבחר מומלץ לסמן על ידי טוש או הטבעה של הצד הקהה של המחט.

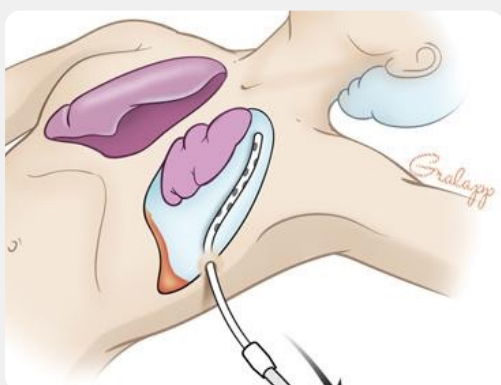
לאחר זיהוי המיקום, קיימים מספר דגשים ו-Pitfalls בנוגע לטכניקת החדרה:

2. **הרדמה מקומית:** התקנת הנקז הינה פעולה כירורגית אשר יכולה להיות כרוכה בכאב משמעותי לפצוע. על כן, בפצוע אשר נמצא בהכרה, עלינו להסנין את איזור החדרה ב-Lidocaine תוך ביצוע שאיבה לאחור, ע"מ לוודא כי ההזרקה לא מתבצעת לכלי הדם. את חומר ההרדמה המקומי יש להזריק אף לשכבות העמוקות יותר באזור החדרה, בשאיפה להרדים את קרום הפלאורה עצמו. בעת שאיבה לאחור לאחר החדרת המחט בעומק מספר ס"מ, אנו עשויים לקבל שאיבה של בועות אשר מעידות על המצאות בחלל הפלאורלי.

3. **חתך:** החתך צריך להיות לפחות 2-3 ס"מ במקביל ובצמוד לגבול העליון של הצלע. חתך קטן יותר יגרום לכך שגם אם נצליח להגיע לחלל הפלאורלי נתקשה להחדיר את הנקז.

4. **וויזוא מיקום והימנעות מ-False route:** עם החדירה לחלל הפלאורלי באמצעות הפאן יש לפתוח את 'פיית' המכשיר ולהוציאו כשהוא פתוח (זאת על מנת להרחיב את הפתח בפלאורה וברקמות הרכות). פעולת החדירה לחלל הפלאורלי דורשת הפעלת כוח אך יש לוודא כי החדירה עם הפאן אינה עמוקה מדי. לאחר מכן יש להכניס אצבע ולוודא כי המיקום נכון ('מאחורי הצלעות' - מדיאלית) וכן לפנות קרישים/הידבקויות. הכנסת האצבע משמשת גם כפעולה טיפולית (**Finger thoracostomy**) וגם כדי לשמש מראה מקום לקראת סיום הפעולה בהחדרת הנקז עצמו.

5. **החדרת הנקז:** יש להחדיר את הנקז על גבי מכשיר ולהחדירו **עד לסימון על גבי הצינור**. חל איסור להשתמש



איור 1: החדרת נקז וכיוון החדרה

במסרגה (טרוקר) שמגיעה בחלק מהערכות. סימנים שתומכים בכך שהנקז ממוקם היטב כוללים יציאה של דם, תנועה של פלס הדם/ אוויר בצינור תוך כדי נשימה, וכן אדים על הצינור בעת נשימה. את החדרת הנקז יש לבצע **לכיוון הכתף הנגדית** (לדוגמה - נקז חזה משמאל יכוון לכתף ימין) וזאת על מנת להימנע מהחדרת הנקז לכיוון הסרעפת על אף איתור מיקום נכון על פני העור.

- **במקרה של כישלון** בהחדרת הנקז עצמו לחלל הפלאורלי בשני ניסיונות, נסתפק בחבישה לא אוטמת של הפצע (3' כיוונים) ונתקדם בפינוי.

6. **קיבוע:** כמו בכל פעולה פולשנית, יש להקפיד על קיבוע נאות של הנקז. באם הנקז נשלף תוך כדי פינוי ומצבו של הפצוע אינו מתדרדר תחת ניטור מטפל בכיר אין הכרח בעצירת הפינוי להחדרה מחודשת (אלא להניח חבישה לא אוטמת ולהתקדם בפינוי).

כותבים (לפי סדר שמות משפחה) ועיקרי העדכונים בגרסאות הקודמות

גיא אביטל, עפר אלמוג, אבי בנוב, שאול ג'ליקס, אלון גלזברג, סמי גנדלר, רועי נדלר, נעם פינק

גרסת מאי 2022

- עדכון הגדרת הים עמוק - כך שתואמת להגדרת הים עמוק בפרק החייאת בקרת נזקים בשדה.
- העשרה בחמצן לכל פצוע עם פגיעת חזה משמעותית או טכיפניאה (ללא קשר לסטורציה).

גרסת ינואר 2021

- עדכון הפרוטוקול - אינדיקציות לניקור וניקוז חזה.
- קבלת החלטות על בסיס מדדים נמדדים.
- הגבלת מספר ניסיונות ניקור חזה (Needle application)

גרסת ינואר 2020

- עדכון מיקום חליפי נוסף לביצוע ניקור חזה - אפשרות לביצוע במרווח בין צלעי 5 (במיקום הזהה לנקז).
- עדכון מבנה הפרק.
- דגשים להתקנת נקז חזה כולל מס' ניסיונות.

1. Roberts P. Patterns of injury in military operations. *Curr Anaesth Crit Care* 2003; 13 :243-248.
2. McPherson JJ, Feigin DS, Bellamy RF. Prevalence of tension pneumothorax in fatally wounded combat casualties. *J Trauma*. 2006;60(3):573-578.
3. Eastridge BJ, Mabry RL, Seguin P, et al. Death on the battlefield (2001-2011): implications for the future of combat casualty care [published correction appears in *J Trauma Acute Care Surg*. 2013 Feb;74(2):706. Kotwal, Russell S [corrected to Kotwal, Russ S]]. *J Trauma Acute Care Surg*. 2012;73(6 Suppl 5):S431-S437.
4. Propper BW, Gifford SM, Calhoun JH, McNeil JD. Wartime thoracic injury: Perspectives in modern warfare. *Ann Thorac Surg* 2010;89: 1032-6.
5. Roberts DJ, Leigh-Smith S, Faris PD, et al. Clinical Presentation of Patients With Tension Pneumothorax: A Systematic Review. *Ann Surg*. 2015;261(6):1068-1078.
6. Rosen's Emergency Medicine, 7th ed.
7. Murray and Nadel's Textbook of Respiratory Medicine, 5th ed.
8. Eckstein M, Suyehara D. Needle thoracostomy in the prehospital setting. *Prehosp Emerg Care*. 1998;2(2):132-135.
9. Axtman BC, Stewart KE, Robbins JM, et al. Prehospital needle thoracostomy: What are the indications and is a post-trauma center arrival chest tube required?. *Am J Surg*. 2019;218(6):1138-1142.
10. Leigh-Smith S, Harris T. Tension pneumothorax - time for a re-think? *Emerg Med J* 2005;22:8-16.
11. Aylwin CJ, Brohi K, Davies GD, Walsh MS. Pre-hospital and in-hospital thoracotomy: indications and complications. *Ann R Coll Surg Engl* 2008;90:54-57.
12. 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.
13. Practice management guideline for "pulmonary contusion - flail chest", EAST association for the surgery and trauma, June 2006.
14. Wanek S, Mayberry JC. Blunt thoracic trauma: flail chest, pulmonary contusion, and blast injury. *Crit Care Clin* 2007; 20: 71-81.
15. Menditto VG, Gabrielli B, Marcosignori M, Screpante F, Pupita G, Polonara S, Salvi A, Raggetti GM, Pomponia G. A management of blunt thoracic trauma in an emergency department observation unit: pre-post observation study. *J Trauma* 2011, Prepub.
16. Cohn SM, DuBose JJ. Pulmonary contusion: an update on recent advances in clinical management. *World J Surg* 2010; 34: 1959-1970.

17. Liman ST, Kuzucu A, Tastepe AI, Ulasan GN, Topcu S. Chest injury due to blunt trauma. *Eur J Cardio-thoracic Surg*. 2003. DOI: 10.1016/s1010-7940(02)00813-
18. Shorr RM, Crittenden M, Indeck M, Hartunian SL, Rodriguez A. Blunt thoracic trauma. Analysis of 515 patients. *Ann Surg*. 1987. DOI: 10.1097/00000658-198708000-00013.
19. Moore FO, Goslar PW, Coimbra R, Velmahos G, Brown CVR, Coopwood TB, Lottenberg L, Phelan HA, Bruns BR, Sherck JP, et al. Blunt traumatic occult pneumothorax: Is observation safe?-results of a prospective, AAST multicenter study. *J Trauma - Inj Infect Crit Care*. 2011. DOI: 10.1097/TA.0b013e318213f727.
20. Advanced trauma life support (ATLS®): the 10th edition.2018
21. Holcomb JB, McManus JG, Kerr ST, Pusateri AE. Needle versus tube thoracostomy in a swine model of traumatic tension hemopneumothorax. *Prehospital Emergency Care*. 2009;13(1):18-27. doi:10.1080/10903120802290760
22. Sheldon RR, Do WS, Forte DM, et al. An Evaluation of a Novel Medical Device Versus Standard Interventions in the Treatment of Tension Pneumothorax in a Swine Model (*Sus scrofa*). *Military Medicine*. 2020;185(1-2):125-130. doi:10.1093/milmed/usz135
23. Gilbert TB, Mcgrath BJ. Tension Pneumothorax: Etiology, Diagnosis, Pathophysiology,. Published online 1994.
24. Chen J, Nadler R, Schwartz D, Tien H, Cap A, Glassberg E. Needle thoracostomy for tension pneumothorax: the Israeli Defense Forces experience. *Canadian Journal of Surgery*. 2015;58(3):S118-S124. doi:10.1503/cjs.012914
25. Roberts DJ, Leigh-Smith S, Faris PD, et al. Clinical manifestations of tension pneumothorax: Protocol for a systematic review and meta-analysis. *Systematic Reviews*. 2014;3(1):1-13. doi:10.1186/2046-4053-3-3
26. Dogrul BN, Kiliccalan I, Asci ES, Peker SC. Blunt trauma related chest wall and pulmonary injuries: An overview. *Chinese Journal of Traumatology - English Edition*. 2020;23(3):125-138. doi:10.1016/j.cjtee.2020.04.003
27. Nelson D, Porta C, Satterly S, et al. Physiology and cardiovascular effect of severe tension pneumothorax in a porcine model. *Journal of Surgical Research*. 2013;184(1):450-457. doi:10.1016/j.jss.2013.05.057
28. Leigh-Smith S, Harris T. Tension pneumothorax - Time for a re-think? *Emergency Medicine Journal*. 2005;22(1):8-16. doi:10.1136/emj.2003.010421
29. Lesperance RN, Carroll CM, Aden JK, Young JB, Nunez TC. Failure Rate of Prehospital Needle Decompression for Tension Pneumothorax in Trauma Patients. *The American Surgeon*. 2018;84(11):1750-1755. doi:10.1177/000313481808401130

30. Azizi N, Avest E ter, Hoek AE, et al. Optimal anatomical location for needle chest decompression for tension pneumothorax: A multicenter prospective cohort study. *Injury*. 2021;52(2):213-218. doi:10.1016/j.injury.2020.10.068
31. Ferrie EP, Collum N, McGovern S. The right place in the right space? Awareness of site for needle thoracocentesis. *Emerg Med J*. 2005;22(11):788-789. doi:10.1136/emj.2004.015107
32. Thomas A, Wilkinson KH, Young K, Lenz T, Theobald J. Complications from Needle Thoracostomy: Penetration of the Myocardium. *Prehospital Emergency Care*. 2021;25(3):438-440. doi:10.1080/10903127.2020.1772419
33. Wernick B, Hon HH, Mubang RN, et al. Complications of needle thoracostomy: a comprehensive clinical review. *International journal of critical illness and injury science*. 2015;5(3):160.
34. Thompson P, Ciaraglia A, Handspiker E, et al. Risk of Harm in Needle Decompression for Tension Pneumothorax. *J Spec Oper Med*. 2023;23(2):9-12. doi:10.55460/ZU1D-3DL9

6

השלמת הסקר הראשוני Exposure & Evacuation

כותבים: ענבל דים, טבע אמיה, דניאל אקלה, פבל אידלמן, הראל גרשגורן, בר זמר טוב שוורץ, גל חנצ'ין, אלון אחימור, אבי בנוב, ארתור שפירו

עדכון אחרון: ינואר 2026

עקרי העדכונים:

- התאמה לשינוי הסכמה לטיפול בפצוע בודד ל-X-CARE.
- הסרת שלב ה-D והטמעתו בשלבים אחרים.
- התייחסות לפציעות ראש ואגן במסגרת שלב ה-E.
- חיתוך מצב בתוך הצוות המטפל לסיכום הממצאים, הגדרת דחיפות הפינוי ופירוט תכנית הטיפול.

כותבים בגרסאות קודמות:

2021: שאול ג'ליקס, גיא אביטל, אבי בנוב

פרק 6

השלמת הסקר הראשוני

מבוא

פרוטוקול השלמת הסקר הראשוני

ביאור הפרוטוקול

סיכום

נספחים

עקרי העדכונים בגרסאות הקודמות

⋮

תכלית הסקר הראשוני היא איתור מצבים מסכני חיים הדורשים התייחסות מיידית, טיפול במצבים אלו, ואיתור מצבים שיצריכו התייחסות במהלך הסקר השניוני. בפרקים הקודמים בספר תוארו הפעולות שמבוצעות בשלבים X-CARE להערכת מצבו והטיפול בפצוע בהתאם לממצאים. מרבית הפציעות מסכנות החיים הדורשות התייחסות מהירה, יאותרו בשלבים אלו.

פספוס פציעות בנפגעי טראומה היא תופעה שכיחה ומסוכנת. איתור כלל הפציעות בשלב טרום בית-החולים, בתנאי שטח, לעיתים תוך כדי תנועה, וללא מכשור הדמיה - הוא מאתגר במיוחד. פציעות אלו עשויות להיות מסכנות חיים ולהשפיע על ניהול הפצוע בשטח או בהחלטה על דחיפות הפינוי.

השלב האחרון בסקר הראשוני הוא שלב ה-E, במהלכו מתבצעת סריקה קפדנית לאיתור פציעות נוספות, הכנת הפצוע לפינוי, פעולות למניעת אובדן חום גוף ובסופו תיעוד, סיכום הממצאים, קבלת החלטות להמשך ודיווח.

לאורך השנים האחרונות חלה הקדמה שיטתית של שלב הפינוי במסגרת הסקר הראשוני. בהינתן פינוי מוקדם, כבר בסיום שלב ה-C, קיימת חשיבות קריטית לביצוע יסודי של שלב ה-E.

פרוטוקול השלמת הסקר הראשוני

- וידוא הפשטה מלאה והפיכה - איתור כלל הפציעות, עצירת דימום במידה וזוהה
- ראש - התרשמות מסימני חבלה ¹²
- עמט"צ - בחשד לפגיעה ← הנחת צווארון ¹³
- אגן - הערכה וביצוע כריכת אגן ¹³
- **כיסוי, חימום והעמסת לאלונקה**
- חיתוך מצב - סיכום הממצאים, הגדרת דחיפות הפינוי **ומתן הנחיות לצוות**
- **העברת דיווח רפואי** והשלמת תיעוד ב-101 דיגיטלי או ידני



Exposure & Evacuation

ביאור הפרוטוקול

1. הפשטה מלאה של הפצוע תתבצע עוד במסגרת שלב ה-C. לאור אירועים חוזרים בהם בתחקור אחר של הטיפול עלה שהצוות לא ביצע הפשטה מלאה, בשלב ה-E יתבצע **וידוא חוזר של הפשטה**, תוך הסרה של כלל הביגוד והמייגון, כולל בגדים תחתונים ונעליים.
2. **במהלך הפשטה והפיכת הפצוע יש לחפש באופן אקטיבי** אחר דימום מאזורי מעבר - עורף, בתי שחי, גב, גפיים, עכוז ומפשעות. חשוב לזכור כי מבין סיבות המוות בר ההצלה בפצועי טראומה, דימום הוא הסיבה המובילה, לכן במהלך ההפשטה יש לשים דגש על איתור ועצירה של דימומים.
כמו כן, יש לחפש פציעות לא מדממות נסתרות. לדוגמא, איתור של פצע כניסה לא מדמם במפשעה או בבטן - גם אם אינו מדמם, עשוי לשנות לחלוטין את הגדרת הדחיפות של הפצוע.
3. פציעות ראש הן בעלות השפעה משמעותית על תחלואה ותמותה בפצועי טראומה ולכן יש לתת דגש על **סריקת הראש** וחיפוש אחר סימני חבלה - קהה או חודרת (ראו פרק 12 - פציעות ראש טראומטיות). הערכה נויורולוגית תתבצע בסקר השניוני.
4. בשלב זה, בחשד לפגיעה בעמוד שדרה צווארי, יש **להניח צווארון**.
5. טרם הפיכה והעלאה לאלונקה יש להשלים הערכת אגן ובמידת הצורך **לבצע כריכת אגן**, בהתאם להתוויות בפרק 13.
6. היפותרמיה מהווה חלק מ"משולש המוות" של הטרואומה וקשורה בעלייה בתמותה. אובדן חום מהגוף בבני אדם מתרחש בארבעה מנגנונים עיקריים:
 - הולכה - אובדן חום ישיר ממגע עם עצם דומם (קרקה).
 - הסעה - אובדן חום לאוויר או מים זורמים.
 - הקרנה - הקרנה של חום גוף לסביבה (ללא קשר למגע ישיר).
 - הזעה (אידיוי).
7. תוך כדי הפיכת המטופל לאיתור פציעות נוספות, יש **להעלות את המטופל לאלונקה ולכסותו**. במידה וזמינה, יש עדיפות לשימוש בשימכת חימום אקטיבית, ובאופן אופטימלי: שמיכה ← שמיכה אקטיבית ← שמיכת מילוט.

8. בסיום שלב זה יש לבצע **חיתוך מצב**. יש לבצע שיח עם מפקד החוליה הרפואית או מנהל האירוע על מנת להשלים את תיאום הפינוי אגמית וקבלת מסגרת זמנים עד תחילת פינוי. המטפל **הבכיר יסכם את ממצאי הסקר הראשוני בקול, יקבע את דחיפות הפינוי** (דחוף/לא דחוף/חלל) ויפרט את תכנית הטיפול שתבוצע במהלך הסקר השניוני תוך **חלוקת משימות לאנשי הצוות**.
9. **דיווח רפואי** לרמה ממונה מקצועית: **מה קרה** (פרטים אודות המתאר - ירי, פיצוץ, נפילה מגובה וכו'), **מספר נפגעים, דחיפות לפינוי** (דחוף/לא דחוף/ממתין/חלל), **תיאור הנפגעים, פציעותיהם והטיפול שניתן**: אזור פגוע, מצב הכרה, האם הדימום נעצר, מצב המודינמי, פעולות מרכזיות שבוצעו (עצירת דימום, מתן מוצרי דם, הנשמה, טיפול בכאב וכד'), **דרישות לרמה ממונה** (פינוי מוסק/כוחות חילוץ וכו').
10. הדיווח בשלב זה חשוב על מנת לאפשר לרמה הממונה להבין את תמונת המצב לאחר שהסתיים החלק הארי של ההערכה במסגרת הסקר הראשוני. דיווח נכון מאפשר הקצאת משאבי פינוי תואמים. יתרה מכך, הדיווח מכין את הדרג הטיפולי הבא לקליטת הפצוע דבר שיאפשר טיפול רפואי טוב יותר.
11. **תיעוד** הוא חלק אינטגרלי מהטיפול בפצוע והעברת המקל ויש להשלים אותו באופן יסודי, **על פני 101 דיגיטלי או ידני**.

סיכום

פרק זה עוסק בשלב אשר מסיים את הסקר הראשוני. הפעולות המתבצעות במסגרת שלב זה בסיסיות, אך ביצוע יסודי שלהן מבטיח זיהוי פציעות נסתרות, הכנה יסודית לפינוי ותיאום מיטבי בתוך הצוות המטפל ואל מול רמה ממונה באשר למצבו של הפצוע, דחיפותו, תכנית הטיפול והפינוי וחלוקת המשימות בתוך הצוות.

סקר ראשוני שבוצע בצורה יסודית יניח את התשתית לפינוי מהיר ולהמשך הטיפול בפצוע במסגרת הסקר השניוני ובהמשך שרשרת הפינוי.

עיקרי העדכונים בגרסאות הקודמות

גרסת 2021

- כתיבת הפרק
- GCS ובדיקת אישונים לא מתבצעים בשלב ה-D אלא הועברו לסקר ההחייאה

7

הסקר השניוני Secondary Survey

כותבים: ענבל דים, טבע אמיר, דניאל אקלה, פבל אידלמן, הראל גרשגורן, בר זמר טוב שוורץ, גל חנצ'ין, אלון אחימור, אבי בנוב, ארתור שפירו

עדכון אחרון: ינואר 2026

עקרי העדכונים:

- העברת מנה שניה של TXA, זונדה, קטטר שתן והיערכות לשגרה מחזורית להערכת הפצוע לפרק הטיפול הממושך בפצוע בשדה - Prolonged Field Care.
- איחוד סקר ההחייאה והסקר השניוני.
- חלוקה פנימית של סדר הטיפול בסקר השניוני, בהתאם לתחילת הסכמה: C→A→R→E.

כותבים בגרסאות קודמות:

סקר ההחייאה:

2023: תומר תלמי, סמי גנדלר, אבישי צור, עפר אלמוג.

2021: שאול ג'ליקס, גיא אביטל, אבי בנוב.

הסקר השניוני:

2021: אבישי צור, רועי נדלר, גיא אביטל, שאול ג'ליקס, יואב ביחובסקי, יובל אלקיס, בנימין זריבי, שי פיין, עפר אלמוג, אבי בנוב.

פרק 7

הסקר השניוני

מבוא

פרוטוקול הסקר השניוני

ביאור הפרוטוקול

הכנה לפינאי

שלבי הסקר השניוני

סיכום

נספחים

עקרי העדכונים בגרסאות קודמות

הרחבה על ביאור הפרוטוקול

מקורות

הטיפול בפצוע הבודד כולל עבודה על פי שרשרת פעולות סדורה בהתאם לסכמה האחודה. בשלב הסקר הראשוני, לאחר שהמטפל והפצוע מאובטחים, נעשות פעולות מצילות חיים מיידיות על פי התוויה (עצירת דימומים, מתן נפח לפצוע בהלם עמוק, פעולות שמרניות לפתיחת נתיב אויר), מבוצעת סקירה מהירה של פציעותיו ומצבו של הפצוע (הכרה, לחץ דם, מדדים חיוניים), נעשות פעולות להכנה של הפצוע לפינוי ומועבר דיווח רפואי ואג"מי. כמו כן, בסיום הסקר הראשוני מתקבלות החלטות בנוגע לטיפולם מצילי החיים להם זקוק הפצוע. **תכלית הסקר השניוני היא ביצוע הפעולות עליהן הוחלט בסיום הערכת הפצוע בסקר הראשוני, השלמת פעולות לטיפול במצבים שאינם מסכנים חיים באופן מיידי וכן ביצוע הערכה מדוקדקת ויסודית של הפצוע.**

פרק זה ייתן דגשים לאופן העבודה בסקר השניוני. תנאי להתחלת הסקר השניוני - הסקר הראשוני הושלם. נזכור כי הסיבות המובילות למוות בן הצלה בסדר יורד הן דימומים, בעיות נתיב אוויר ובעיות בנשימה. מתוך הבנה זו, הקובעת כי עצירת דימומים והחזר נפח לפצועים מדממים מהווה את ההתערבות החשובה ביותר לאחר הסקר הראשוני, הוחלט כי הסדר בו נטפל בסקר השניוני, יהא בהתאם לסדר הטיפול בסקר הראשוני: $C \rightarrow A \rightarrow R \rightarrow E$. נציין כי גישה זו אומצה על ידי מספר ארגונים ומרכזי טראומה בעולם, ואף קיימות עדויות כי יכולה לשפר פרוגנוזה של נפגעים (1, 2, 3). נזכור כי הפעולות בסקר השניוני יכולות **ומומלץ** שיבוצעו במקביל, כאשר פעולות אשר לא דורשות את המטפל הבכיר יבוצעו על ידי הצוות המטפל המסייע.

להערכה ולטיפול המתבצעים בסקר השניוני משמעות הן על הפחתת התמותה והן על הפחתת נכות וסבל. יחד עם זאת, בהשוואה לפעולות המתבצעות בסקר הראשוני ולפינוי המהיר השפעתן פחותה, על כן, חובתנו של כל מטפל בכיר להדגיש בפני המפקדים את חשיבות הפינוי, ולוודא כי אינו מתעכב. **מקומו של הפצוע הוא בבית החולים, מהר ככל האפשר.** כל עיכוב לא הכרחי של הפצוע בשטח מפחית את סיכוייו לשרוד. לחוליה הרפואית, לצוות הרפואי ולמחלקת הרפואה הגדודית לא קיימת יכולת להשהות פצוע. התנאים בסביבה מאוימת, תחת אילוצים מבצעיים, ללא יכולות ניטור מתקדמות, ללא רופאים מומחים מכלל התחומים הנדרשים, ללא צוות סיעודי, ללא יכולות הדמיה ובדיקות מעבדה, עם ציוד מוגבל, ללא אפשרות לסטריליות, וללא חדר ניתוח, אינם מאפשרים טיפול מיטבי בפצוע. הטיפול בסביבה זו מסכן את הפצוע ואת הכח - ולכן יש לחתור בכל שלב לפינוי המיידי של הפצוע ובעדיפות ליעד הדפניטיבי - בית חולים. **ככל האפשר, הסקר השניוני יתבצע תוך כדי ובמהלך פינוי הפצוע.** יחד עם זאת, במתארים מסוימים, בעיקר בחירום ובמצעים מיוחדים, עלול להיות מצב של מטפל בכיר המטפל בפצוע דחוף, ללא יכולת פינוי, למשך מספר שעות. רק במידה ואין אפשרות להתחיל בפינוי משיקולים מבצעיים, יבוצע הסקר השניוני בזמן המתנה לפינוי. גם אם הוחל ביצוע סקר שניוני, יש להפסיקו בכל עת לטובת פינוי.

פרוטוקול הסקר השניוני

| | | | |
|------------------|---|---|------------|
| ניטור מדדים רצוף | <input type="checkbox"/> הערכת הלבם חוזרת והמשך החזר נפח לפצועים בהלם עמוק 3 <input type="checkbox"/> השגת גישה למחזור הדם וקיבוע 11 <input type="checkbox"/> מתן TXA 3 הערכה חוזרת והמרת חסמי עורקים <input type="checkbox"/> קיבוע ומתיחה של שבר בירך באמצעות סד תומאס 13 <input type="checkbox"/> השלמת עירוי פריפרי שני בפצוע שנזקק להחזר נפח | C <hr/> Circulation | זיוזום לבם |
| | <input type="checkbox"/> הערכה חוזרת של נתיב אוויר וניהול שמרני 4 או ע"י התערבות 1 | A <hr/> Airway | |
| | <input type="checkbox"/> העשרה בחמצן 5 <input type="checkbox"/> בפצוע מונשם חיבור למנשם והכנת תרופות הרדמה להמשך 1 <input type="checkbox"/> החדרת נקז חזה לפצוע חזה מונשם במידת הצורך בלבד 5 | R <hr/> Respiration | |
| | <input type="checkbox"/> הערכת כאב וטיפול 17 <input type="checkbox"/> מניעת זיהומים - שטיפת פצעים , חבישה, טיפול אנטיביוטי 18 <input type="checkbox"/> הערכת GCS, התרשמות מתנועות ידיים ורגליים ובדיקת אישונים 1 <input type="checkbox"/> סריקה גופנית מלאה מהקודקוד ועד לבהונות הרגליים - טיפול בכל פציעה המזוהה בדרך קיבוע שברים <input type="checkbox"/> וידוא כלל הקיבועים <input type="checkbox"/> השלמת תיעוד ב-101 דיגיטלי או ידני <input type="checkbox"/> הערכה לקיומה של תגובת דחק/קרב וביצוע התערבות יהלום <input type="checkbox"/> העברת דיווח רפואי חוזר | E <hr/> Everything Else | |
| | <input type="checkbox"/> ניטור ותיעוד הסימנים החיוניים באופן תדיר ומחזורי <input type="checkbox"/> החדרת נקז חזה לפצוע חזה נושם עצמונית עם הדרדרות נשימתית 5 <input type="checkbox"/> מתן חוזר של טיפול תרופתי תוך ורידי 3 16 <input type="checkbox"/> הכנסת צנתר שתן ובפצוע מונשם הכנסת זונדה לניקוז הקיבה 1 <input type="checkbox"/> מניעת פצעי לחץ | טיפול מתמשך PFC Prolonged Field Care | |

הכנה לפינוי

בסיום הסקר הראשוני הפצוע צריך, עד כמה שניתן, להיות מועמס על אלונקה ומוכן לפינוי. פצוע קשור לאלונקה איננו בהכרח פצוע מוכן לפינוי. פינוי רפואי מהיר, חיוני לצמצום תמותה ונכות כתוצאה מטראומה. מרבית הפעולות אשר יתבצעו בסקר השניוני נכון שיבוצעו במהלך הפינוי עד כמה שניתן.

מכאן, טרם התחלת הפינוי יש לוודא כי:

- פעולות מצילות חיים אשר נדרש לבצע טרם התחלת הפינוי הושלמו.
- ישנה אפשרות להשלים את יתר הפעולות מצילות החיים במהלך הפינוי (נוכחות מטפל וציוד מתאימים).
- יש אפשרות לנטר את המטופל בהתאם לנדרש במהלך הפינוי.
- הפצוע קשור, מאובטח לאלונקה ומכוסה. כמו כן עמוד השדרה מקובע במידה ויש התוויה לכך וישנה גישה לראש, צוואר, ידיים ובמידת הצורך לאיברים נוספים בהתאם לפציעות. כלל הציוד לטיפול בפצוע קשור בין רגליו (מנשם, חמצן, וכו')
- נתיב האוויר של המטופל פתוח ויש גישה אליו.
- בטרם ביצוע שחלוף של המטופל בין צוותים מטפלים, יש לוודא השלמת 101.

שלבי הסקר השניוני:

1. שלב ה-Circulation:

- **הערכת הלב חוזרת והמשך החזר נפח לפצועים בהלם עמוק**, בהתאם להתוויות בפרק: "החייאת בקרת נזקים בשדה".
- **השגת גישה למחזור הדם וקיבוע** בהתאם להתוויות בפרק: "השגת גישה למחזור הדם". בהינתן שהחזר נפח הינה אחת הפעולות המשמעותיות ביותר שניתן לבצע להצלת חיי פצוע מדמם שנמצא בהלם עמוק, קיבוע איכותי של הגישה למחזור הדם הינו חלק בלתי נפרד מהטיפול. במהלך מלחמת "חרבות ברזל" בתחקורי אירועים רפואיים רבים נתגלה החזר נפח שהופסק בגלל שליפת הגישה למחזור הדם, בעיקר בעת העברה מדרג הקרקע לפינוי המוסק.
- **מתן TXA** - על ידי מטפל בכיר בהתאם להתוויות: הלב עמוק או פציעה חוזרת בגו או באזור מעבר.
- **הערכה חוזרת והמרת חסמי עורקים** - בהתאם להנחיות החייליות שקילת הסרת חסמי עורקים והמרה של חסמי עורקים. נדגיש שקילת המרה של חסמי עורקים אשר הונחו בשל סיבה מבצעית. כאשר אפשרית, המרת חסם עורקים משמעותית לצמצום נכות סבל בטווח הקצר והארוך.
- **קיבוע ומתיחה של שבר בירך באמצעות סד תומאס** - על ידי מטפל בכיר, בהתאם לפרק: "הטיפול בפציעות שריר שלד".
- **השלמת עירוי פריפרי שני בפצוע שנזקק להחזר נפח.**

2. שלב ה-Airway:

- **הערכה חוזרת של נתיב האוויר וניהול שמרני או על ידי התערבות** בהתאם להתוויות בפרק: "נתיב האוויר - הערכה וטיפול".

3. שלב ה-Respiration:

- **העשרה בחמצן** - בהתאם להתוויות בפרקים: "נתיב האוויר - הערכה וטיפול", "נשימה - הגישה לפציעות חזה בשדה".
- **פצוע מונשם חיבור למנשם והכנת תרופות הרדמה להמשך** - באם בוצעה התערבות להשגת נתיב אוויר דפיניטיבי (**פצוע מונשם**) ביצוע Bite Block וחיבור למנשם אוטומטי, כיוונונו ווידוא הנשמה תקינה, הכנת תרופות הרדמה להמשך, קשירת הידיים לאלונקה (בעדינות) - הרחבה בנספחים לפרק זה.
- **החדרת נקז חזה לפצוע חזה מונשם במידת הצורך בלבד**, בהתאם להתוויות בפרק: "נשימה - הגישה לפציעות חזה בשדה".

4. שלב ה-Everything Else :

בשלב זה יוערכו ויטופלו פציעות שיכולות להשפיע על מניעת נכות וסבל והן על הפחתת תמותה מאוחרת (4). זהו השלב לטפל בכאב ובאנטיביוטיקה כמו גם להתייחס לפציעות משמעותיות במתארי הטראומה שלא ניתן להם מענה בשלבי הסכמה המוקדמים יותר: השלמת ההערכה והטיפול של פציעת ראש טראומטית, פציעת עיניים, פגיעה ותסמונת מעיכה ופציעות אורתופדיות שטרם הושלם הטיפול בהן.

- **הערכת כאב וטיפול** - הערכה וטיפול בכאב בהתאם להתוויות בפרק: "הטיפול בכאב בדרג השדה".
- **מניעת זיהומים - שטיפת פצעים, חבישה, טיפול אנטיביוטי** - בכל פצוע עם פגיעה בשלמות העור יש לנקוט באמצעים למניעת זיהומים למניעת נכות, סבל ואף תמותה מאוחרת. שטיפת פצעים תתבצע בעדיפות על ידי נוזלים קריסטלואידים, אך בהיעדרם יש לבצע שטיפה בעזרת מי שתיה. יש לתת טיפול אנטיביוטי בהתאם לפרק "הטיפול האנטיביוטי בשדה". ההנחיה בפרק היא מתן אנטיביוטיקה לכל פצוע שאינו צפוי להגיע לביה"ח תוך שעה מרגע הפגיעה, אולם גם לפצועים עם משך פינוי קצר יותר מומלץ לתת טיפול אנטיביוטי, שלא על חשבון פעולות בשלבים שקדמו לכך.
- **הערכת GCS, התרשמות מתנועות ידיים ורגליים ובדיקת אישונים.**
- **סריקה גופנית מלאה מהקודקוד ועד לבהונות הרגליים - טיפול בכל פגיעה המזוהה בדרך בשלב הסקר השניוני** נבצע בדיקה גופנית מדוקדקת המלווה בטיפול Head to toe - Treat as you go. הבדיקה מבוצעת באופן שיטתי, מהראש ועד לרגליים, לזיהוי פציעות שלא ניתנה להן התייחסות בסקר הראשוני. פציעות עם פגיעה בשלמות העור יישטפו וייחבשו, שברים ונקעים יקובעו (באמצעים כמו סד SAM, חבישות אלסטיות ומשולשי בד). כוויות ושפשופים ייחבשו בתחבושת מטלין, גזה זלדן או גזה רטובה. בשלב זה הפצוע כבר אמור להיות מופשט ומכוסה - יש להסיר את הכיסוי בהדרגה ולהחזירו מיד בתום הבדיקה של כל פלג גוף. בסיום הבדיקה יש להחזיר את הפצוע למצב של מוכנות לפינוי.
- **קיבוע שברים** - על ידי סד SAM או חבישה מקבעת אחרת.
- **ווידוא כלל הקיבועים** - יש לוודא יציבות והידוק של כלל קיבועי כלל הפעולות שבוצעו לפצוע, בדגש על הגישה למחזור הדם.

- **השלמת תיעוד ב-101 דיגיטלי או ידני** - התיעוד הרפואי הינו מרכיב חשוב ובלתי נפרד מהטיפול בפצוע הטראומה בכל הדרגים הטיפוליים. התיעוד כולל רישום של מאפייני הפציעה (מנגנון הפגיעה, אזורי הגוף שנפגעו וכד'), ממצאים בהערכת הפצוע (רמת הכרה, מדדים חיוניים וכד') וכן את הטיפול הרפואי שניתן (תרופות שניתנו, פרוצדורות שבוצעו וכד'). מספר מחקרים הוכיחו כי תיעוד רפואי חסר או לקוי, נמצא קשור לעלייה בתמותה ואף נמצא כי תיעוד רפואי ושיפור העברת המקל בין מטפלים משפיעים על הפחתת שיעור טעויות רפואיות (5). יתרון נוסף של התיעוד הוא בכך שהוא משמש כעזר קוגניטיבי (צ'קליסט), למשל בזמן מדידת GCS, אותה יש להשלים עד גמר מילוי הטופס).

נציין כי **התיעוד על גבי טופס 101 יתחיל בשלב ה-E בסקר הראשוני והינו מחייב בכל טיפול או הערכה של פצוע** (גם בפצוע שנקבע עבורו מוות בשטח). תיעוד זה משמש למעקב אחרי מצב הפצוע, העברת מידע בין צוותים ותחקור האירוע ועל כן מהווה מרכיב חיוני בטיפול.

- **הערכה לקיומה של תגובת דחק/קרב וביצוע התערבות יהל"ם.**
- **העברת דיווח רפואי חוזר - מה קרה, מספר נפגעים, דחיפות לפינוי** (דחוף/לא דחוף/ממתין/חלל), **תיאור הנפגעים, פציעותיהם והטיפול שניתן:** אזור פגוע, מצב הכרה, האם הדימום נעצר, מצב ההלם (בהלם/לא בהלם), פעולות מרכזיות שבוצעו (עצירת דימום, מתן מוצרי דם, הנשמה, טיפול בכאב וכד'), **דרישות לרמה ממונה** (פינוי מוסק/כוחות חילוץ וכו').

סיכום

הסקר השניוני כולל בתוכו פעולות אבחנתיות וטיפוליות חשובות, זהו השלב בו מתבצעים הטיפולים מצילי החיים הדחופים עליהם הוחלט במהלך הסקר הראשוני, כמו גם טיפולים מצמצמי נכות וסבל, תוך עיכוב מינימלי של הפינוי, שהוא לרוב המרכיב המהותי ביותר בהצלחת חיי הפצוע.

עיקרי העדכונים בגרסאות קודמות

סקר ההחייאה:

• גרסת 2023

- תומר תלמי, סמי גנדלר, אבישי צור, עפר אלמוג.
- עדכון סדר הפעולות בסקר ההחייאה לשיקוף של סדר C-A-B, עם עדיפות ראשונה להחזר נפח בפצועים בהלם על פני פעולות אחרות.

• גרסת 2021

- שאול ג'ליקס, גיא אביטל, אבי בנוב.
- כתיבת הפרק

הסקר השניוני:

• גרסת 2021

- אבישי צור, רועי נדלר, גיא אביטל, שאול ג'ליקס, יואב ביחובסקי, יובל אלקיס, בנימין זריבי, שי פיין, עפר אלמוג, אבי בנוב.
- כתיבת הפרק

הרחבה על ביאור הפרוטוקול

שלבי הסקר השניוני הינם :

1. שלב ה-Circulation:

- הערכה חוזרת והמרת חסמי עורקים - פירוט בנושא בהוראת הדרכה "עצירת דימום".

2. שלב ה-Airway:

- להרחבה ראו פרק: "נתיב האוויר - הערכה וטיפול".

3. שלב ה-R - Respiration:

הרחבה על הטיפול בשלב זה בפצוע מונשם:

- **Bite Block** - פצוע המונשם דרך טובוס (לא קוניוטום) ואינו משותק עלול לנשוך את הטובוס ולהביא לחסימתו. ניתן למנוע זאת בראש ובראשונה ע"י מתן סדציה מספקת, אולם יש להניח גם אמצעי בפיו של הפצוע שימנע סגירה של המנשך הטובוס. לצורך כך, בטווח הקצר, מקובל להשתמש במנתב אוויר פלסטי ("Airway"). בפניו הקצר הוא נותן מענה מספק. עם זאת, במידה והוא מונח לזמן ממושך הוא עלול לגרום ללחץ על עורק הלשון ולגרום לנמק שלה. לכן, בתחילת הסקר השניוני נמיר אותו לחסם נשיכה רך - אגד מגולגל שיונח בין השיניים הטוחנות (מבלי לדחות את הלשון לאחור). יש להקפיד להשאיר שרך שבולט אל מחוץ לפה (ניתן לקשור בעדינות לטובוס. יש לבצע את ההחדרה בעדינות ותוך זהירות שלא להזיז את הטובוס ממקומו. לאחר מכן יש לבצע שנית האזנה דו"צ על מנת לוודא שהטובוס לא הועמק אל תוך אחת הסימפונות.

- **חיבור למנשם** אוטומטי - יש לחבר מנשם אוטומטי בהקדם האפשרי לכל פצוע שעבר אינטובציה או קוניוטומיה - ללא קשר למשך הפינוי. הנשמה של פצוע עם צינור בקנה (טובוס או קוניוטום) באמצעות אמבו הינה מורכבת, היא מנטרלת את המטפל המנשם פיזית וקוגניטיבית לאורך כל זמן הנשמה, נוטה להיות לא סדירה - בקצב מהיר או איטי, בלחצים גבוהים או קטנים ובנפחים קטנים או גדולים מהרצוי. הנשמה ביתר (Hyperventilation) גורמת לבססת נשימתית המובילה לכיווץ כלי דם, הפרעות קצב, טכיקרדיה ואף איסכמיה לבבית ומוחית (במקרי פגיעות ראש). הנשמה בחסר (Hypoventilation) גורמת לחמצת נשימתית המחמירה קואגולופתיה של טראומה והיפותרמיה, ומעלה תמותה. לחצים גבוהים גורמים לנזק ישירות לריאה, ומחמירים חזה אוויר.
 - המנשם האוטומטי נועד לפתור בעיות אלו. פירוט על המנשמים הקיימים בצה"ל ניתן למצוא בפרק "אחזקת פצוע לאחר הסקר השניוני".
 - בעת הנשמה דרך צינור בקנה, בין אם על ידי מנשם ידני ובין אם על ידי מנשם אוטומטי, יש לחבר לקפנוגרף או קפנומטר (כמותי). ערכי המטרה הינם $ETCO_2$ של 30-35 מ"מ כספית. בעת שחלוק, יש להכין את המנשם האוטומטי של הצוות המקבל, לנתק מהמנשם האוטומטי של הצוות המעביר תוך חיבור מיידי של המנשם האוטומטי של הצוות המקבל. המסנן הויראלי ימשיך עם הפצוע למנשם החדש.
 - אין התוויות נגד לחיבור המנשם האוטומטי. על מנת להיות בקיאים בתפעול המנשם האוטומטי, ישנה חשיבות לתרגול השימוש במכשיר. במהלך התרגול נדרש לחבר למנשם ריאה מלאכותית, שנמצאת בערכת המכשיר.

4. **שלב ה-E - Everything Else:**

- הרחבה לטיפול בשלב זה בפרקים הבאים: "טיפול בכאב בדרג השדה", "פגיעת ראש טראומטית", "פציעות עיניים, ארובה וטפולות", "פציעת מעיכה ותסמונת מעיכה", "הטיפול האנטיביוטי בשדה", "הטיפול בפציעות שריר שלד".
- דיווח רפואי יעשה בהתאם להוראת ההדרכה: "0124 הסדרת שפה רב מדרגית אחידה בדיווחים רפואיים".

1. Breeding T, Martinez B, Katz J, et al. CAB versus ABC approach for resuscitation of patients following traumatic injury: Toward improving patient safety and survival. *Am J Emerg Med.* 2023;68:28-32. doi:10.1016/j.ajem.2023.02.034
2. Ferrada P, Callcut RA, Skarupa DJ, et al. Circulation first - the time has come to question the sequencing of care in the ABCs of trauma; an American Association for the Surgery of Trauma multicenter trial. *World J Emerg Surg.* 2018;13(1):8. doi:10.1186/s13017-018-0168-3
3. Ferrada, Paula, Saad Shafique, Matthew Brenner, et al. "Prioritizing circulation over airway to improve survival in trauma patients with exsanguinating injuries: A World Society of Emergency Surgery-Panamerican Trauma consensus statement." *World Journal of Emergency Surgery*, vol. 20, no. 1, 2025, p. 47.
4. Barrett WJ, Kaucher KA, Orpet RE, Colwell CB, Lyng JW. Prehospital Trauma Compendium: Prehospital Administration of Antibiotics in Trauma Patients - an NAEMSP Resource Document. *Prehosp Emerg Care.* 2025 Feb 21:1-8. doi: 10.1080/10903127.2025.2460203.
5. Starmer AJ, Spector ND, Srivastava R, West DC, Rosenbluth G, Allen AD, Noble EL, Tse LL, Dalal AK, Keohane CA, Lipsitz SR, Rothschild JM, Wien MF, Yoon CS, Zigmont KR, Wilson KM, O'Toole JK, Solan LG, Aylor M, Bismilla Z, Coffey M, Mahant S, Blankenburg RL, Destino LA, Everhart JL, Patel SJ, Bale JF, Spackman JB, Stevenson AT, Calaman S, Cole FS, Balmer DF, Hepps JH, Lopreiato JO, Yu CE, Sectish TC, Landrigan CP, I-PASS Study Group Changes in medical errors after implementation of a handoff program. *N Engl J Med.* 2014 Nov 06;371(19):1803-12. doi: 10.1056/NEJMsa1405556.

פסקים נוספים

8

פינוי רפואי - עקרונות, שיקולים וטכניקה

כותבים: איתי פאר, ענבל גוזני, ג'סי אופנהיימר, יובל רווה, שי לוי, ענבל דים, הראל גרשגורן, גל חנצ'ין, בר זמר-טוב שוורץ, אלון אחימור, מיכאל מלקין, פבל איידלמן, טבע אמיר, עקיבא אסתרסון, אביב גלבר, אבי בנוב, ארתור שפירו

עדכון אחרון: אפריל 2026

עקרי העדכונים:

- כתיבת הפרק
- הפינוי המוסק מחייב את המטפל הבכיר בשטח בביצוע פעולות ב-8 שלבים שונים: תכנון מקדים, דיווח ראשוני על אירוע והעלאת דרישה לפינוי מוסק, הגעת כוח רפואי לזירה, הערכת הצורך בפינוי מוסק- אשרור או ביטול, חיתוך מצב והעברת דיווח רפואי מלא, פתיחת המנחת וניהולו, חבירה בקשר לצוות המוסק, כניסת מסוק למנחת, חבירה לפי אופציה ונישה למסוק.

פרק 8

פינוי רפואי - עקרונות, שיקולים וטכניקה

מבוא

פרוטוקול פינוי רפואי

ביאור הפרוטוקול

תכנון מקדים

דיווח ראשוני והעלאת דרישה

הגעת כוח רפואי לזירה והעברת דיווח

הערכת הצורך בפינוי מוסק

חיתוך מצב והעברת דיווח רפואי מלא

פתיחת המנחת וניהולו

חבירה בקשר לצוות המוסק

הגישה למסוק

סיכום

נספחים

רקע וסקירת ספרות

מקורות

צמצום משך הזמן מפציעה ועד קבלת טיפול דפינטיבי הינו יעד מרכזי ואבן יסוד של מערכות טראומה בכלל ובשעת מלחמה בפרט. השלב הראשון בפינוי הרפואי עשוי לעיתים להתבצע באופן רגלי, אך חלקו הארי של הפינוי מתבצע באופן רכוב או מוסק. בשלב זה, הפרק שלפניכם מתמקד בעיקר בפינוי מוסק. בעתיד יתווסף חלק מקדים, בתחילתו של הפרק, שיסקור עקרונות והיבטים של הפינוי הקרקעי על מנת להקיף את שלב הפינוי הרפואי בשלמותו.

פינוי מוסק הוא כלי חשוב בשרשרת הפינוי, המאפשר הגעה מהירה של צוות רפואי מיומן, בעל יכולות רפואיות מתקדמות, ומאפשר פינוי מהיר למרכז רפואי. **פינוי מוסק הוא אמצעי אחד בתוך סל יכולות הפינוי, הנבחר במתארים מוגדרים בהם קיים לכך יתרון ברור ביחס לחלופות.** ההחלטה על פינוי מוסק דורשת שיקול דעת והתאמה למצב המבצעי ולמצבם הרפואי של הפצועים. ההחלטה דורשת היכרות מוקדמת עם הגזרה, אפשרויות הפינוי השונות, זמני הפינוי הצפויים בכל אחת משיטות הפינוי. מפקדי הרפואה נדרשים לשקול את כלל ההיבטים ולהמליץ למפקד האג"מי על שיטת הפינוי. קיום שיח רצוף בין המדרגים, בין גורמי הרפואה והמפקדים ועם חיל האוויר, חשוב להצלחת המשימה וניהול הסיכונים.

במתארים רבים, הפינוי המוסק מקצר משמעותית את זמן הגעת הפצוע לבית החולים. ניתוח של נתוני הפינוי המוסק של פצועים דחופים שאושפזו מגזרות התמרון הצפוני והדרומי במלחמת 'התקומה' (בין התאריכים 27/10/2023-31/7/2025) הדגים זמן פינוי מוסק חציוני של 69 דקות - קצר ב-31 דקות מזמן הפינוי החציוני הרכוב שעמד על 100 דקות. בקרב פצועים שפונו מוסק כ-35% הגיעו לביה"ח תוך שעה, לעומת כ-18% בלבד בפינוי הרכוב. עם זאת, במצבים וגזרות מסוימים הפינוי הרכוב היה קצר מהמוסק (ראה פירוט בנספחים).

פרק זה מתאר את מהלכו המלא של פינוי מבצעי מוסק, מגדיר את מושגי היסוד, מפרט את השיקולים השונים, וזן בטכניקות ובממשקים בין הכוח הקרקעי לכוח המוסק. דגש מיוחד ניתן לחשיבות הזמן, הבטיחות, והתיאום בין הכוחות הקרקעיים לצוות המוסק.

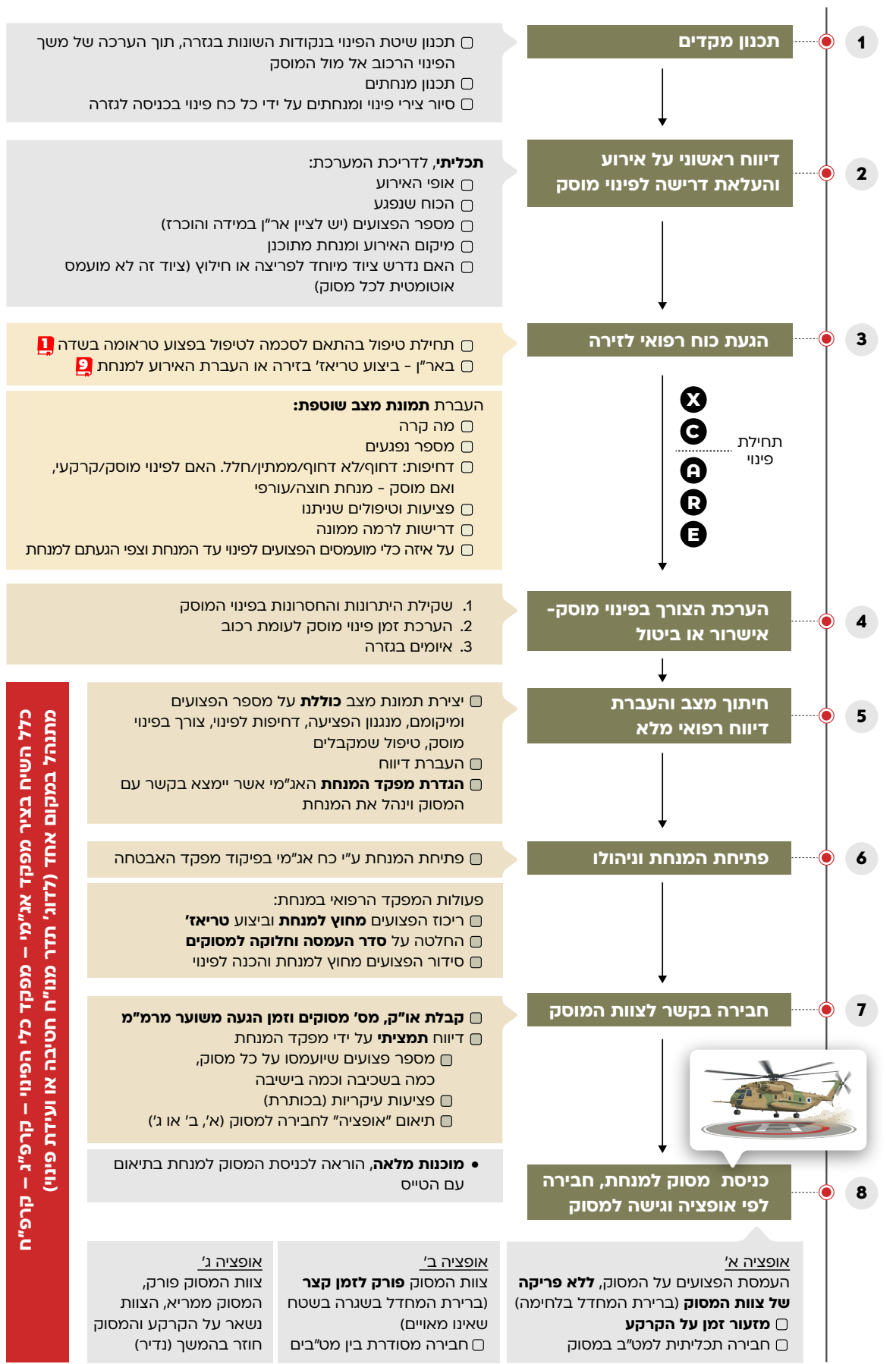
הפרק נועד לדרג המט"ב בשטח ועד קצין הרפואה הגדודי, במתאר מאויים ובמתאר שאינו מאויים, וסוקר את השלבים בדרך לפינוי רפואי מוסק: הכנות מקדימות, שיקולים לפינוי מוסק, דרישת המוסק, גיבוש תמונת מצב, העברת דיווח, הכנת המנחת והפצועים ותהליך החבירה.

הבנה מעמיקה של הפרוטוקול, והקפדה על ביצועו, הם מפתח להצלחת המשימה, ולמזעור הסיכונים לפצועים, לכוחות הקרקעיים ולצוות המוסק.

פרוטוקול פינוי רפואי

ספר ראשון

ספר שניוני



כלל השיח בציר מפקד אנ"מי – מפקד כלי הפינוי – קרפ"ג – קרפ"ח מתנהל במקום אחד (לדוג' תדר מנו"ח חטיבה או ועידת פינוי)

בהתאם להתוויות בפרק X

1. תכנון מקדים

חלק מתוכנית הפינני בנוהל הקרב כולל תכנון מנחתים רלוונטיים – הן בעורף והן בשטחי האויב. תכנון המנחתים נגזר מהתוכנית המבצעית של המסגרת, תוך התמקדות בחץ הכחול, פריסת כוחותינו והאיומים מצד האויב – ובהתאם **יתבצע על ידי האג"ם בשיתוף עם גורמי רפואה, קציני סיוע אווירי, מודיעין והנדסה**. אישור המנחתים מתבצע ע"י חיל האוויר ובעזרת קצין הסיוע האווירי. **בבט"ש, במרבית המקרים קיימים בגזרה מנחתים שאושרו מראש על ידי חיל האוויר.**

יש לקחת בחשבון מספר תנאים בבדיקה של התאמת שטח למנחת:

- **גודל:** 30x30 מטרים לינשוף, 50x50 מטרים ליסעור.
- עדיפות **לקרבה לציר** המאפשר הגעה ברכב או רק"ם.
- **פנוי ממכשולים:** קרקע נוחה, פנויה, מישורית, ללא מכשולים, שאינה בסמוך לכבלי חשמל, וללא חפצים העלולים להישאב לרוטור המסוק.

ככל הניתן, מנחת מאושר יהיה משולט והכניסה אליו תחסם לרכבים.

בנוהל הקרב, יש לתכנן מראש את שיטת הפינוי בנקודות השונות בגזרה, תוך הערכה של משך הפינוי הרכוב אל מול המוסק. יש להגדיר כוח לאבטחת המנחת וכוח לניהול המנחת והנחתה אשר יודעים להגיע אל המנחת בכל אירוע, לספק חיפוי לקרוב ולרחוק, ולהנחית את המסוק.

במהלך ניהול הקרב בלחימה, יתקיימו פעולות יום-יומיות לווידוא רלוונטיות וכשירות המנחתים, כגון – סיור מנחתים, **קפ"ק פינוי יומי** ווידוא מול גורמי ח"א שכלל המנחתים בגזרה מאושרים לנחיתה בעת הצורך. **סיור מנחתים יתבצע ע"י כל כוח פינוי בעת כניסה לגזרה** או אישור מנחת חדש, לצורך היכרות עם הצירים ודרך הכניסה למנחת. **בקפ"ק הפינוי היומי** בדרג הגדוד והחטיבה, במסגרת הגדרת שיטת הפינוי בכל מסגרת, יסקרו גם כלל המנחתים הרלוונטיים לתוכנית הפינוי וכשירותם ויוגדר מנחת ברירת מחדל עבור כל אחת מהמסגרות.

בבט"ש סיור מנחתים יתבצע בעליה של כוח לתעסוקה מבצעית בגזרה.

2. דיווח ראשוני על אירוע והעלאת דרישה לפינוי מוסק

העלאת דרישה ראשונית לפינוי מוסק צריכה להתבצע קרוב ככל הניתן לזמן תחילת האירוע, זאת לאור משך הזמן להקפצת הצוות המוסק וזמן העלאת המערכות המתווספים לזמן הטיסה לנקודת החבירה. את הדרישה הראשונית למסוק יש להעלות לרמה ממונה והיא תועבר מהחטיבה או האוגדה לתא השליטה בחיל האוויר אשר יקצה מסוקים לאירוע, ויתאם את המעטפת המבצעית שתלווה את כניסת המסוק.

הקצאת הכוחות תהיה תלויה בתמונת המצב שמתקבלת מכוחות הרפואה הקרקעיים, ועל כן יש לשאוף להעביר דיווח מפורט ככל הניתן.

הדיווח הראשוני יהיה תכליתי ויכלול מידע מצומצם שימשם לדריכת המערכת:

- אופי האירוע.
- הכוח שנפגע.

- מספר הפצועים (יש לציין אר"ן במידה והוכרז).
- מיקום האירוע ומנחת מתוכנן.
- האם נדרש ציוד מיוחד לפריצה או חילוץ (ציוד זה לא מועמס אוטומטית לכל מוסק).

הדיווח יועבר בדרך כלל ע"י גורם אנ"מי, אך יכול להתבצע גם על ידי כוח רפואי.

3. הגעת כוח רפואי לזירה והעברת דיווח

עם הגעת צוות רפואי לנקודת האירוע, מתחילה להיבנות תמונת מצב מפורטת. הדיווחים מכאן והלאה יתבצעו בתג"ם, ככל הניתן.

הדיווח יתבצע לפי השפה הרב מדרגית האחיזה בדיווחים רפואיים:

- מה קרה.
- מספר נפגעים.
- סיווג הפצועים לפי דחיפות – דחוף, לא דחוף, ממתין או חלל – ולפינוי מוסק או קרקעי, ואם מוסק – למנחת חוצה/מאויים או עורפי/שאינו מאויים.
- פציעות והטיפולים שניתנו (יורחב בהמשך במהלך הפינוי הקרקעי ובחיתוך המצב).
- דרישות לרמה ממונה: כוחות רפואה ופינוי נוספים לזירה, אישור או ביטול ההחלטה על צורך בפינוי מוסק.
- על איזה כלי מועמסים הפצועים לפינוי עד המנחת וצפי הגעתם למנחת.

4. הערכת הצורך בפינוי מוסק

ככלל, בפצוע דחוף **השיקול המרכזי בבחירה בפינוי מוסק הוא שיקול הזמן**. כאשר אין יתרון זמן משמעותי לפינוי המוסק, יש להעדיף פינוי רכוב. בנוסף לזמן הטיסה לאירוע ולביה"ח הקרוב, חשוב לקחת בחשבון גם את זמן הזנקת המוסק (כ-15 דק'), זמן החבירה והנחיתה, וזמן הנסיעה מהמנחת בבית החולים עד לחדר הטראומה.

בפינוי משטח לחימה יש לשקול את מצבו של הפצוע והדחיפות לפינוי אל מול האיזונים במרחב. כעיקרון מנחה, לפצועים בהם נשקפת סכנה לחיים בטווח זמן קצר יש להעדיף פינוי של הפצוע באופן המהיר ביותר, ולשקול לבצע זאת גם תוך סיכון הכוח. במצבים אלו, קיימת חשיבות עליונה לשקף את תמונת המצב לציר הפיקודי ולרמה המקצועית הממונה. זיהוי פצוע עם סכנה לחיים בטווח זמן קצר דורש הערכה קלינית ונתון לשיקול דעתו של המטפל בשטח, במידת הצורך תוך התייעצות עם רמ"מ מקצועית. דוגמאות לפצועים שעשויים להתאים להגדרה זו: דמם בלתי נשלט, ירי לגו, צורך בהחייאת בקרת נזקים, פצוע מחוסר הכרה, פצוע הנזקק להנשמה בלחץ חיובי וכד'.

לעומת זאת, בפצועים דחופים בהם לא נשקפת סכנה מיידיית לחייהם – יש לשקול פינוי רכוב לבית החולים או למנחת עורפי ברמת איום נמוכה יותר.

יתרונות הפינוי המוסק:

- קיצור זמן הפינוי – כתלות בזמן ובמרחב, במצבים רבים הפינוי הרכוב צפוי להיות ארוך משמעותית מהפינוי המוסק.
- עבירות – המוסק מאפשר פינוי כאשר תנאי השטח, צירי הפינוי או התנאים המבצעיים אינם

מאפשרים פינוי רכוב יעיל או בטוח של הפצוע.

- **אפשרות לפינוי למרכזי על רפואיים מרוחקים** – כאשר הפגיעה באזור גיאוגרפי פריפריאלי ללא מרכזי טראומה קרובים, יתרון נוסף של הפינוי המוסק הוא הגעה למרכז על לטראומה בזמן קצר או דומה לפינוי רכוב לבי"ח בעל יכולות מוגבלות יותר. למען הסר ספק, **אין הנחיה גורפת** לפנות למשל פצועי ראש באופן מוסק על מנת שייגיעו למרכז בעל יכולות ניורוכיורגיות.
- **פינוי מספר נפגעים ע"י צוות רפואי מנוסה ומיומן** – המוסק מאויש במספר מטפלים בכירים מנוסים, ויכול לפנות מספר פצועים במקביל תוך מתן טיפול מיטבי.
- **אמצעים מתקדמים לטיפול** – על גבי המוסק קיימים אמצעי ניטור מתקדמים, ויכולות להחזר נפח איכותי ע"פ עקרונות החייאת בקרת נזקים בשדה (דם מלא בכל מסוק).
- **יכולות חילוץ** – צוות המוסק יודע לבצע משימות חילוץ ממגוון תוואי שטח ופריצה

חסרונות הפינוי המוסק:

- **מגבלת נחיתה בשטח** – מסוק דורש מנחת מתאים. לעיתים השטח מאפשר איתור מנחת שכזה בקלות, אך לעיתים ההגעה למנחת מאריכה בצורה משמעותית את זמן הפינוי הכולל. קיימת אפשרות לביצוע "מנחף" (ריחוף מסוק ופתיחת דלתות ללא נחיתה) או פינוי כבל במתארים מורכבים.
- **"מטרת איכות" עבור האויב וסיכון הכוח** – מסוק מהווה יעד מועדף לאש אויב.
- **חשיפת כוח בשטח** – נחיתה מסוק חושפת את הכוח הקרקעי ואת המנחת, ולעיתים אף "שורפת" את המנחת משימוש נוסף בעתיד.
- **מגבלת מזג אוויר** – תנאי מזג אוויר קשים עלולים להגביל את נחיתה המוסק.

יכולות טיפול ופינוי: פינוי מוסק מתבצע על ידי אחד משני מסוקים של חיל האוויר המאוישים על ידי לוחמי ומטפלי היחידה הטקטית לחילוץ מיוחד (669).

| סוג המוסק | כוח רפואי | טיפול מיטבי | פינוי מקסימלי (במקרי קיצון) |
|-----------|---|-----------------|--------------------------------|
| ינשוף | חוליה : רופא בכיר, פרמדיק ו-3 חובשים לוחמים | 2 פצועים שוכבים | 3 שוכבים, על חשבון יכולת טיפול |
| יסעור | צוות : רופא בכיר, 2 פרמדיקים ו-5 חובשים לוחמים | 3 פצועים שוכבים | 6 שוכבים, על חשבון יכולת טיפול |

5. חיתוך מצב והעברת דיווח רפואי מלא

לאורך הפינוי הקרקעי הרכוב אשר כולל הערכה יסודית יותר של הפצועים והתחלת הטיפול בהם, יש צורך **בהעברת דיווח חוזר ועדכני** בתג"ם (כמפורט בסעיף 3), **ליצירת תמונת מצב מלאה**, לרוב בתדר של הכוח המסתייע. עם הגעת הלבנה הגדודית או תחילת הפינוי למנחת הדיווחים יועברו בתדר אליו מאזינים כלל הכוחות (כמו **תדר מנו"ח חטיבה או ועידת פינוי**, על מנת לאפשר שיח ישיר בין כלל מפקדי הפינוי והרפואה, בדרג הגדוד וחטיבה לצוות המטפל על המוסק). שימוש ב-101 דיגיטלי מאפשר גם הוא העברת מידע רציפה לדרגי הטיפול הבאים. בטיפול בחולים עם מצבי חירום שבשגרה, ישנה חשיבות להעברת תמונת מצב מלאה תוך התייחסות למערכות השונות ומצב החולה. במידה והתבצעו בדיקות נוספות (למשל אק"ג) יש לציין זאת ולצרפן בשחלוף עם המוסק. במידה ומדובר בילדים יש לציין את גילו וגודלו של הילד.

בשלב זה, יש להגדיר בקשר מי המפקד האג"מי אשר נמצא בקשר מול המסוק ומנהל את המנחת.

6. פתיחת המנחת וניהול

ניהול נכון של המנחת הוא בעל חשיבות עליונה להצלחת הפינוי ולבטיחות כלל המעורבים. יש לוודא שכלי הפינוי מתמקמים מחוץ למנחת. הפצועים, הכוח הרפואי והאלונקאים ימתינו גם הם בשולי המנחת.

שלושה מפקדים מעורבים בניהול המנחת:

1. **מפקד אבטחה וכוח אג"מי לאבטחת המנחת:** יוגדרו בנוהל הקרב. נדרש להיות זמין למשימה בכל עת ונפרד מכוח הפינוי. לכן בעדיפות יהיה זה כוח אג"מי מוגדר שבגזרתו נמצא המנחת. באחריותו פתיחה של המנחת.
2. **מפקד המנחת:** ככלל יהיה מפקד אג"מי מכוח הפינוי אשר (1) יבצע את החבירה בקשר למסוק להעברת מידע חיוני, (2) ידווח למסוק כשהצוות על הקרקע מוכן לכניסת המסוק ו-(3) יסמן למסוק את המנחת באמצעות רימון עשן/סטיקלייט א"א/פאנל הנחתה (בשולי המנחת ולא במרכז) בהתאם לדרישת הטייס ובעיתוי שיקבע על ידו. יש להגדיר בנוהל הקרב מי יהיה המפקד בצוות המנחת, ולוודא שלצוות המנחת קיים ציוד מתאים בהתאם לדרישת חיל האוויר לסייע להנחתה. כל כלי פינוי צריך להכיל את הציוד הדרוש להנחתה.
3. **מפקד רפואי:** יש לקבוע מפקד רפואי יחיד. תפקידו חבירה למפקד האג"מי, סידור המנחת, ביצוע טריאז' מתכלל, החלטה על סדר העמסת הפצועים, וידוא שהפצועים מוכנים להעמסה, וביצוע חבירה רפואית למט"ב במסוק. פעולותיו בפירוט:

א. ריכוז הפצועים במנחת וביצוע טריאז'

במקרה של אירוע רב נפגעים, יש לבצע טריאז' מלא גם בהנעה למנחת ע"י המפקד הרפואי. כלל הפצועים ירוכזו בכניסה למנחת בצורה מסודרת, כל פצוע יעבור תחת ידיו של המפקד הרפואי ובהתאם להחלטתו המט"ב שטיפל במהלך הפינוי הרכוב יעביר מקל או ימשיך בטיפול ויעדכן את המפקד הרפואי בכל טיפול או שינוי במצב הפצוע.

ב. החלטה על סדר העמסה למסוק וחלוקה למסוקים

- בהתאם לסדר הגעת הפצועים, דחיפותם וזמינות המסוקים, יקבל המפקד הרפואי יחד עם המפקד האג"מי את ההחלטה על סדר העמסת הפצועים על המסוקים.
- באר"ן, הפצועים הדחופים ביותר יועמסו ראשונים. במידה ובאירוע מספר מסוקים, לרוב נעדיף להכניס תחילה ינשופים אשר יקחו כל אחד 2 פצועים (הדחופים ביותר), וכאשר יותרו 6 פצועים ומטה - הם יפנו ביסעור המאסף.
- במצבים חריגים בהם קיימת סכנה ברורה למסוק וההנחיה האג"מית הינה להכניס מסוק אחד בלבד, המשימה תוגדר כמשימת חילוץ ויועמסו מקסימום הפצועים הדחופים על המסוק היחיד שיכנס גם במחיר פגיעה ביכולת הטיפול (בעדיפות יסעור).

ג. סידור הפצועים מחוץ למנחת והכנה לפינוי

- במתאר מאוים הכנה נכונה של הפצועים מראש תחסוך זמן קרקע ותפחית את האיום על המסוק.
- **הסרת אמל"ח מהפצוע.**
- **העמסה וקיבוע לאלונקה** - יש "לארוז" את הפצוע היטב כולל קסדה, אטמי אוזניים ומשקפי מגן ככל שניתן, ולאבטח לאלונקה בדגש על חפיסת שמיכת המילוט כך שלא תעוף לרוטור המסוק.
- **וידוא קיבוע הגישה למחזור הדם ופרוצדורות** - יש לוודא שכלל הצנרת (גישה למחזור הדם,

החייאת נפח או הנשמה) מקובעת היטב על מנת להימנע משליפת הצנרת בזמן העמסה (כלקח מאירועים רבים).

○ **הסרת כלל המכשור הרפואי שאינו עולה עם הפצוע למסוק** – כגון מד לחץ דם, מד סטורציה, קין פלואו (המחסנית תישאר עם המטופל ותחובר לקין פלואו אחר על המסוק). לא יתבצע שחלוק של מכשור או חמצן עם הצוות המוסק.

○ **קיפול אנטנות קשר של האלונקאים** (מחשש לפגיעה ברוטור).

○ קיפול מוטות טלסקופיים באלונקות (מקשה על סגירת דלת המסוק ומעכב המראה).

○ **הרחקת ציוד שעלול לעוף לרוטור המסוק** – פסולת, שאריות בגדים, חבישות שהוסרו וכו'.

○ **הכנת תיעוד רפואי להעברה** – ביצוע העברת מקל מסודרת באמצעות טופס 101 ידני או דיגיטלי.

○ **מוכנות לכניסת המסוק** – רגע לפני כניסת המסוק על הצוות להרים את האלונקה לגובה מותניים במוכנות מיידית להתקדם למסוק ולהעמיס את הפצוע לאחר נחיתה. יש לנתק מכשור, אמצעי הנשמה וחמצן, ולעצור (לא לנתק) מתן של מנת דם מלא או פלזמה.

בזמן שנותר עד הגעת המסוק יש להמשיך בטיפול בפצועים. **בזמן זה יש לשים דגש על מדידת מדדים חיוניים. אין לעכב כניסת מסוק לצורך טיפול רפואי בקרקע, למעט עצירת דימום פורץ.** ניתן לבצע את כלל הטיפולים במסוק תוך כדי פינוי.

7. חבירה בקשר לצוות המוסק

במהלך הפינוי ומוקדם ככל הניתן, **על הרמה הממונה להעביר למפקד המנחת ולמפקד הרפואי פרטים אודות המסוקים שהוקצו, בדגש על או"ק וזמן הגעה משוער.**

עם התקרבות המסוק, המסוק יחבור למפקד המנחת בתג"מ. החבירה למסוק תתבצע **לרוב ברשת הקשר של הכוח המסתייע** (ברירת המחדל היא **תדר מנו"ח**).

עיקר השיח בשלב זה יהיה סביב **תיאום טכני** של הנחיתה, **וקביעת "אופציה"** לנחיתה (ראה הסבר בהמשך). על מפקד המנחת להעביר בשלב זה **דיווח תמציתי**, אשר יכלול רק את הפרטים הבאים:

- **מספר פצועים** שיועמסו על המסוק, **כמה בשכיבה וכמה בישיבה.**
- **פציעות עיקריות** (בכותרת).
- **תיאום "אופציה"** לחבירה למסוק (א', ב' או ג', ראה מטה).
- **דיווחים מיוחדים אשר ישפיעו פיזית על החבירה בפתח המסוק**, כגון: פצוע מונשם, ביצוע נקודת לחיצה או לחץ ישיר על דימום, דרישה לתספוק דם או חוסר בכ"א בקרקע להעמסת האלונקות למסוק.

רק לאחר ריכוז הפצועים, החלטה על סדר הפינוי המוסק ומוכנות מלאה של הפצועים והצוות, יתן המפקד בשטח את ההוראה לכניסת המסוק למנחת בתיאום ישיר עם הטייס.

בשלב זה ישנה חשיבות עליונה לחדל דיבור בקשר למעט המפקד והטייס, כל שיח אחר יתבצע באופן זמני בתדר אחר, למשל בתדר מחו"פ.

8. הגישה למסוק

קיימות שלוש אפשרויות בחבירה למסוק, והבחירה ביניהן תלויה במתאר המבצעי ובסוג האירוע.

- **אופציה א':**

הפצעים מועמסים למסוק ללא פריקה של צוות המסוק לקרקע (ברירת המחדל בלחימה). במנחתים מאויימים (חוצי או סמוכי גב"ל) יש להקפיד שזמן שהות המסוק על הקרקע בחבירה יהיה קצר ככל הניתן (עד 30 שניות).

דגשים:

- עם נחיתת המסוק על הפצעים להיות מוכנים כבר על אלונקות המורמות לגובה מותניים, לכל פצוע 4 אלונקאים, והאלונקות באוויר בגובה מותניים.
- **לאחר קבלת סימן מהמכונאי המוטס שניתן להתקרב, הצוות הקרקעי יגיע למסוק בהליכה מהירה** (לא בריצה) ויעמיס את הפצעים למסוק, מבלי לעלות עליו.
- **על המפקד הרפואי במנחת לרוץ לפני האלונקה ולבצע חבירה תכליתית עם המט"ב במסוק בזמן העמסת הפצעים** (למיקום המט"ב במסוק ראה תרשים). החבירה הרפואית תבוצע ע"י מט"ב אחד בלבד, גם באירוע עם מספר פצועים.
- במידה ומתבצע לחץ ישיר על דימום או מתבצעת נקודת לחיצה, על הצוות הקרקעי לדווח על כך מראש בקשר על מנת שבזמן ההעמסה למסוק יהיה מי שיוגדר מראש לבצע לחץ באיזור הדימום. ביצוע נק' לחיצה תוך כדי תנועה של האלונקה למסוק אינו אפקטיבי.
- לאחר העמסת הפצעים יש להתרחק מהמסוק באופן מיידי.
- במידה ובגזרת הפעולה מתבצע תספוק אלונקות, צר"פ או דם ע"י המסוק (כפי שנקבע בנוה"ק), הנ"ל יזרקו מהמסוק לקרקע. יש לאסוף אותם רק לאחר עזיבת המסוק את המנחת.

- **אופציה ב':**

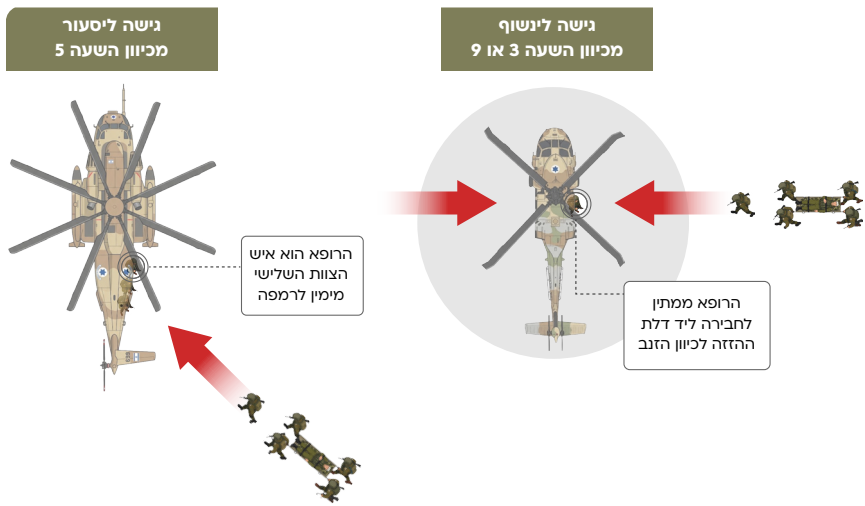
צוות המסוק פורק לזמן קצר מהמסוק (ברירת המחדל בשגרה בשטח שאינו מאויים).

בזמן לחימה או בשטח מאויים, הדבר יבוצע רק במידה ויש צורך לסייע לכוח הקרקעי בהעמסת הפצעים בצורה יעילה, תוך שמירה על עיקרון מינימום זמן על הקרקע. בשטח שאינו מאויים או באירוע שגרה, תתבצע חבירה מסודרת בין מטפלים בכירים, בעדיפות בתוך רכב הפינוי כך שיהיה ניתן לבדוד את הצוותים הרפואיים מרעש ורוח המסוק.

- **אופציה ג':**

הצוות המוסק פורק, המסוק ממריא והצוות נשאר על הקרקע.

המסוק ישוב לקבל את הצוות בהמשך. מתבצע לעיתים נדירות. במתאר מאויים הדבר יתבצע כסיבוך של אופציה ב', באיום מידי על המסוק. במתאר שאינו מאויים, אופציה זו תתבצע לדוגמה, כאשר יש צורך בחילוץ ממושך ועל מנת שרעש המסוק והרוח לא יפריעו לחילוץ.



סיכום

פינוי מוסק הוא אמצעי חשוב בשרשרת הפינוי, התורם לסיכויי ההישרדות של הפצוע, בין היתר בשל מיומנות הצוותים המטפלים והזמן שנחסך עד להגעה לבית חולים. על מנת לבצע את משימת הפינוי המוסק בצורה מיטבית נדרש תיאום הדוק, הכנה של הפצועים, משמעת ותזמון. לצד זאת יש תמיד מקום להפעלת שיקול דעת, בין היתר בעצם החלטה על הפינוי המוסק, תוך שקילת היתרונות והחסרונות שלו.

הכרת הפרוטוקול, תרגול וביצוע תוך שיקול דעת, הם המפתח להצלחת הפינוי ולהצלת חיים.

רקע וסקירת ספרות

צמצום משך הזמן מפציעה ועד קבלת טיפול דפינטיבי הינו יעד מרכזי ואבן יסוד של מערכות טראומה בכלל ובשעת מלחמה בפרט. לאור זאת, פינוי רפואי מוסק הוא בעל חשיבות מכרעת. שילוב שינה את פני הרפואה הצבאית והאזרחית בצורה דרמטית לאורך השנים.

במהלך מלחמת העולם השנייה, הזמן הממוצע מרגע הפציעה ועד לקבלת טיפול רפואי דפינטיבי עמד על יותר מ-10 שעות. במלחמת קוריאה, למעשה המלחמה הראשונה בה הוכנסו מסוקי החילוץ באופן שיטתי, חלה קפיצת מדרגה וזמן הפינוי צנח לפחות מ-5 שעות. מגמה זו המשיכה במלחמת וייטנאם, שבה שילוב של טריאז' מתקדם ופינוי מוסק מהיר הפחית את זמן ההגעה לפחות משעתיים והביא לשיפור ניכר בתמותה. רופאים ששבו משדה הקרב בויאטנם השתכנעו מיעילות הפלטפורמה והחלו להטמיע אותה גם במערכת האזרחית (1,2).

בישראל, נעשה שימוש בפינוי הרפואי המוסק באופן מערכתי לראשונה עבור פצועי קרב במלחמת ששת הימים (1967). במלחמת יום הכיפורים (1973), כבר פונו כ-5,000 פצועים מהחזיתות השונות באמצעות כלי טיס, כאשר קרב ל-30% מהפינויים בוצעו באמצעות יסעורים. זמן קצר לאחר מכן הוקמה יחידת 669 – היחידה הטקטית לחילוץ מיוחד של חיל האוויר. במלחמת לבנון הראשונה (1982) ולמעשה בכל המלחמות מאז, מסוקי הפינוי הצבאיים הפכו לחלק בלתי נפרד משרשרת הפינוי הרפואי (3,4).

רוב מקרי המוות ברי המניעה בשדה הקרב מתרחשים בשלב מוקדם מאוד, טרם ההגעה למרכז רפואי, בעיקר כתוצאה מדימום שאינו לחיץ. כדי לדחוף את גבולות ההישרדות, פרסם שר ההגנה האמריקני רוברט גייטס בשנת 2009 מנדט המחייב פינוי מוסק של פצועים קשים מזירת הלחימה תוך 60 דקות או פחות, בהתאם לעיקרון "שעת הזהב". מחקר על כ-21,000 פצועים, שהשווה את התקופה טרם המנדט ואחריו, הראה כי לאחר כניסת המנדט היתה ירידה דרמטית בשיעורי התמותה וה-Case fatality rate, וגם בזמן הפינוי החציוני באפגניסטן מ-90 ל-43 דקות. מחקר נוסף על כ-5,000 פצועים, הראה כי העברת פצוע בחיים לידי צוות כירורגי בתוך שעה מרגע הפציעה קשורה להפחתה של 66% בתמותה ב-24 השעות הראשונות. בפצועים עם אינדיקציה לניתוח חירום, התחלת הניתוח באופן מיידי מפחיתה את התמותה ב-60% (1,5,6).

היתרון בהישרדות הפצוע על גבי הפינוי המוסק אינו נובע ממהירות בלבד, אלא תלוי גם ביכולות הרפואיות המובאות אל הפצוע. מחקר אמריקאי ממלחמת אפגניסטן הראה כי מסוקים המיועדים רשמית לפינוי רפואי ומאוישים בצוותי רפואה על ציודם, בעלי יתרון מובהק להישרדות הפצוע על גבי כלי טיס מזדמנים – לעיתים ללא צוות רפואי – על אף שאלו היו בעלי זמני פינוי קצרים יותר. נתון זה מוכיח כי מהירות לבדה אינה יכולה לפצות על היעדר טיפול רפואי מתקדם במהלך הטיסה (7).

מחקרים אזרחיים רבים בחנו את ההבדלים בין פינוי רפואי במסוק לפינוי קרקעי באמבולנס ומצאו יתרון הישרדותי משמעותי לטובת הפינוי המוסק. מחקר נרחב שניתח עשרות אלפי מקרים ממאגר הטראומה הלאומי בארה"ב מצא כי מטופלים שפונו במסוק למרכזי טראומה (Level I/II) הציגו סיכויי הישרדות גבוהים יותר – עלייה של 16% בסיכוי לשרוד בהשוואה לפצועים שפונו רכוב (8).

מחקרים שניסו לבדד את "גורם המהירות" בחנו פצועים שזמן הפינוי המוסק שלהם לא היה מהיר יותר (ובעצם, לעיתים אף ארך זמן רב יותר מזמן הפינוי הקרקעי הפוטנציאלי). למרות זאת, נמצא כי פצועים אלו עדיין נהנו מיתרון הישרדותי ברור הודות לפינוי המוסק, בעיקר בטווחי זמן פינוי של בין 6 ל-30 דקות. מחקרים מצרפת הראו תוצאות דומות: למרות שזמן שהייה בשטח זמן הפינוי הכולל במסוק היו ארוכים יותר מאשר באמבולנס, פינוי במסוק היה

קשור לירידה של כשליש בתמותה. מחקרים אלו מייחסים את היתרון בפינוי המוסק לרמת המומחיות הגבוהה של צוותי הרפואה וליכולת לבצע התערבויות מתקדמות במסוק כמו מתן מוצרי דם, ניהול נתיב אוויר מתקדם, וטיפול מתקדם לפגיעות חזה (9-12).

הפינוי הרפואי במלחמת חרבות ברזל

הקדמה

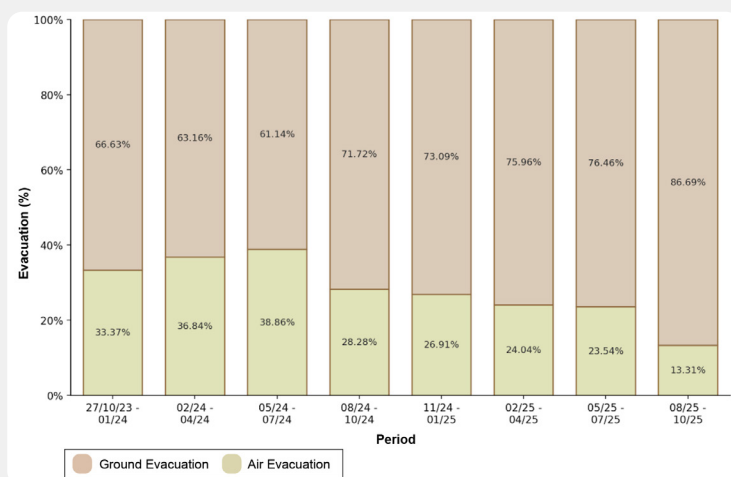
פינוי רפואי משדה הקרב הוא אחד הגורמים המרכזיים בקביעת סיכויי הישרדות הפצועים, והינו מרכיב בסיסי ומשלים לטיפול הניתן לפצוע בשטח. המשמעות העיקרית של מערך פינוי יעיל היא קיצור הזמן מרגע הפגיעה ועד הגעה לבית החולים, תוך שמירה על רצף טיפולי איכותי עד הגעת הפצוע לבית החולים.

לאורך ההיסטוריה, התפתחות אמצעי הפינוי – מסחיבה ידנית, פינוי באמצעות עגלה רתומה לסוס, דרך אמבולנסים ועד מסוקי פינוי – תרמה באופן עקבי להורדת התמותה מפציעות קרב ולשיפור בשרידות הפצועים. במלחמות העשורים האחרונים בצבאות המערב ובצה"ל בפרט, פינוי מוסק הפך לכלי מרכזי בקיצור זמני הפינוי בשאיפה להגעה ל"שעת הזהב" – שעה מרגע הפציעה ועד הגעת הפצוע לחדר הטראומה בבית החולים. יחד עם זאת הפינוי הרכוב נותר זמין ונרחב, והוא עודנו זה אשר בעזרתו מפונים מרבית הפצועים לבית החולים, אותם פצועים שאינם דחופים ואינם נדרשים ליכולות הרפואיות ולקיצור הזמנים של הפינוי המוסק.

מלחמת חרבות ברזל התרחשה בזמנית במספר זירות פעילות – רצועת עזה וסביבתה, הגבול הצפוני, יהודה ושומרון, מערכות מול איראן ותימן, כאשר העורף האזרחי תחת אש. הפיזור הגיאוגרפי והיקף הכוחות בחזיתות השונות יצרו עומס מתמשך על מערך הפינוי, שנדרש לפעול ברצף, בתנאים מאתגרים ותחת אש, ובמקביל שיעור הפצועים הקשים והאנושים עלה משמעותית בהשוואה למלחמות העבר.

נספח זה יציג את נתוני הפינוי במלחמה, יבחן את דפוסי הפינוי השונים, ישווה את השימוש בפינוי מוסק לעומת רכוב, את זמני הפינוי בפועל ואת הקשר בין שיטת הפינוי לבין חומרת הפציעה והצורך בהתערבויות מצילות חיים בשדה הקרב ובבית החולים.

מאפייני הפינוי הרכוב והמוסק

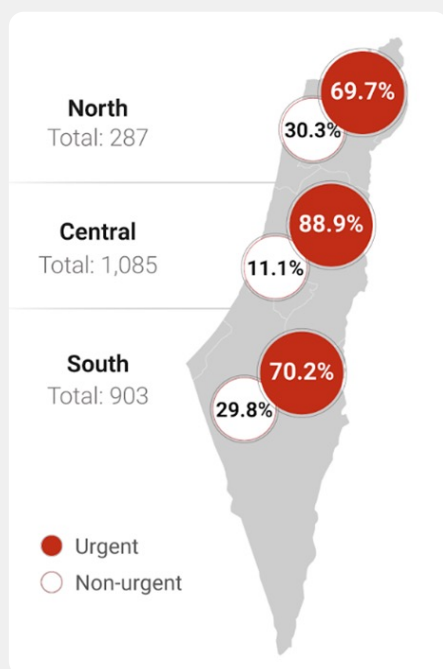


איור 1: שיעור הפינוי המוסק מול הפינוי הרכוב לפי רבעונים במהלך המלחמה

במהלך המלחמה, שיעור הפצועים שפנו באופן מוסק עמד על 28.5% סה"כ, בכלל הגזרות. באיור 1 ניתן לראות כי תחילת התמרון הקרקעי והתקופות העוקבות לו היו מאופיינות בשיעור פינויים מוסקים גבוה אשר נע בין 33-39% מכלל הפצועים, ובהמשך שלבי הלחימה, לרבות תקופות של הפסקות אש וירידה בעצימות הלחימה, התייצב על שיעור של כ-24-28% פינויים מוסקים מכלל הפינויים. נתונים אלו מצביעים על מעבר מדפוס של תחילת תמרון ולחימה עצימה בנפח גבוה, עם נפח נפגעים גבוה ושימוש נרחב במסוקים, אל מעבר לשלב המאופיין בשיעור נפגעים נמוך יותר. עוד ניתן לראות, כי לאורך כל המלחמה רוב מוחלט של הנפגעים מפונה באופן רכוב.

זמני הפינוי החציוניים של כלל הפצועים הדחופים שאושפזו במהלך התמרון בעזה ובדרום לבנון חושבו עבור פצועים שפוננו בין התאריכים 27.10.2023–31.07.2025.

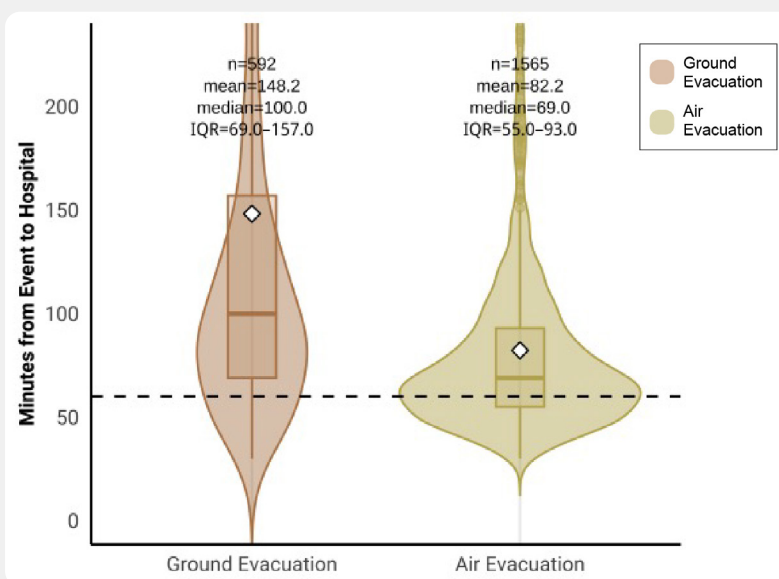
בהשוואה בין זמני הפינוי המוסק בין הזירה הדרומית לבין הזירה הצפונית במסגרת מבצע "חצי הצפון" ניכר הבדל, כאשר זמן הפינוי החציוני בזירה הדרומית עמד על 66 דקות (IQR: 53–85) לעומת 101 דקות (IQR: 73–142) בזירה הצפונית. לעומת זאת, בבחינת נתוני הפינוי הרכוב מתקבל זמן פינוי חציוני זהה בשתי הגזרות – 89 דקות, עם טווח בין-רבעוני דומה (דרום: 65–124; צפון: 67–151), ממצא העשוי להיות מוסבר בקרבה הגיאוגרפית של בתי החולים הסמוכים לחזית הלחימה.



איור 2: פילוח יעדי הפינוי של נפגעים שאושפזו

שיעור הפצועים שהוגדרו כדחופים מתוך כלל המאושפזים מגיע כמעט ל-80%. ניתן לראות באיור 2 כי אל בתי החולים במרכז, אליהם מפונים פצועים באופן מוסק בלבד, התקבלו פצועים דחופים בשיעור שעומד על 88.9%, וניתן להסיק כי פצועים לא דחופים אשר אושפזו במרכז, התלוו לפינוי מוסק של פצוע דחוף. כאשר מסתכלים על שיעור האשפוזים בבתי החולים בגזרות הסמוכות לאזורי התמרון – בצפון ובדרום, אליהם התקבלו מרבית הפינויים הרכובים, שיעור הנפגעים המאושפזים שהוגדרו כדחופים יורד לכ-70%. גם כן מדובר באחוז גבוה, שכן מרבית הפצועים שפוננו והוגדרו כלא דחופים לא אושפזו, ונתונים אלו כאמור מתייחסים למאושפזים בלבד.

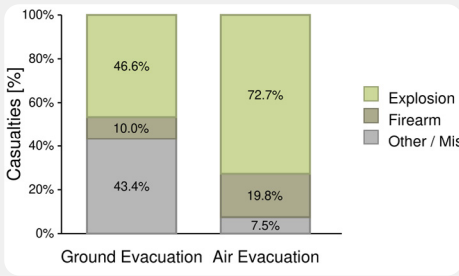
מבחינת משכי הפינוי, זמן הפינוי החציוני של פינוי מוסק הוא 69 דקות, קצר ב-31 דקות מזמן הפינוי החציוני הרכוב שעומד על 100 דקות. פינוי מוסק מהווה קיצור זמנים משמעותי בהגעה לבית החולים. בנוסף לכך, הטווח בין-רבעוני (IQR) של פינוי אווירי עומד על 38 דקות (93-55 דקות), לעומת 88 דקות (157-69 דקות) בפינוי רכוב. הטווח הצר יותר מצביע על כך שזמני ההגעה לבית החולים בפינוי אווירי מהירים יותר ואחידים יותר מאשר בפינוי הרכוב.



איור 3: השוואה בין זמני הפינוי המוסק והרכוב בקרב פצועים שאושפזו

שעת הזהב, אותו פרק זמן, בו אנו רוצים שהפצוע יגיע לבית החולים לאחר הפציעה, הוא מושג חמקמק. יחד עם זאת, הוא עדיין נחשב למדד איכות. ניתן לראות שכ-35% מהפצועים בפינוי מוסק מגיעים לבית החולים תוך פחות משעה, לעומת כ-18% בלבד בפינוי רכוב. פינוי מוסק כמעט ומכפיל את הסיכוי להגיע לבית חולים בתוך חלון השעה, מנגד יש לזכור כי בחירת הפצועים שיפוננו באופן רכוב או מוסק היא כזו שמתחשבת בצורך של הפצוע בהגעה מהירה לבית החולים, וכפי שנראה בהמשך – מרבית הפצועים הדחופים מפונים באופן מוסק (איור 3).

פרופיל הפצוע בטרם ביה"ח לפי שיטת הפינוי



איור 4: היחס בין מחולל האירוע לאופן הפינוי

ניתן לזהות מספר פרמטרים אשר מבדילים בין פינוי מוסק לעומת פינוי רכוב. התפלגות מחוללי האירוע שונה בין שיטות הפינוי, כאשר 73% מהפצועים שפונו באופן מוסק, נפצעו באירוע בו המחולל היה פיצוץ (מטען, נ"ט וכו') לעומת 46% מהפצועים המפונים באופן רכוב (אזור 4). פצועים מאירועים בהם יש 4 פצועים ויותר מהווים שיעור גבוה יותר מהפצועים שמפונים באופן מוסק לעומת השיעור שהם מהווים מקרב הפצועים שמפונים באופן רכוב: כ-60% מהפצועים המפונים באופן מוסק

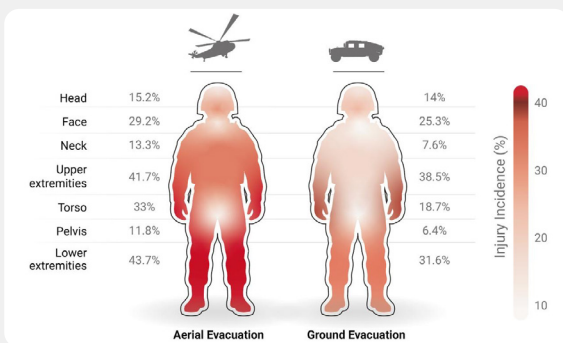
נפצעו באירוע עם 4 פצועים ויותר, כאשר שיעור הפינויים של פצוע יחיד או פצוע מאירוע של 2-3 פצועים הוא נמוך יחסית, 17.1% ו-22.9% בהתאמה. לעומת זאת, בפינוי הרכוב, כמעט מחצית מהפינויים (כ-47%) הם מאירוע בו היה פצוע בודד, ופצועים מאירועים עם 4 פצועים ויותר מהווים כ-31% מהפינויים (איור 5). ניתן לראות התאמה גבוהה בין פינוי מוסק לאירועים מורכבים המשלבים מרכיב של אר"ן וזירת פיצוץ.

הפצועים שפונו באופן מוסק נפגעו בשיעור גבוה יותר בכל אזורי הגוף, כפי שמשתקף בתרשים 8.6, המציג את שיעור הפציעות באזורי הגוף השונים לפי זיהוי המטפלים בשטח, בהשוואה בין הפצועים שפונו באופן מוסק לאלו שפונו באופן רכוב.

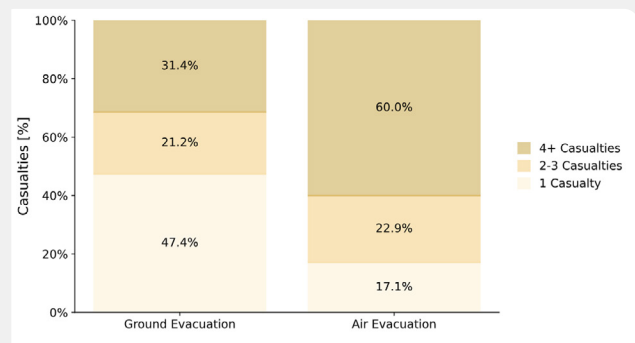
הפערים הגדולים ביותר בין הפינוי המוסק לרכוב נצפים בפציעות גו, צוואר, אגן ובמידה פחותה גם בגפיים תחתונות. בפציעות גו ההבדל הגדול ביותר, כאשר 33% מהפצועים שפונו באופן מוסק לעומת 18.7% שפונו באופן רכוב. נתון זה בהלימה למידע הקיים בספרות על תמותה ברת-מניעה בשדה הקרב, שכן מרבית הדימומים מסכני החיים, אותם אלו אשר קשה לשלוט בהם ודורשים החזר נפח אגרסיבי וטיפול כירורגי בהמשך, מקורם בכלי דם גדולים בבית החזה ובבטן.

שיעור הפציעות באגן ובצוואר נמוך יותר מאשר בגו, אך שיעורן בפינוי מוסק עדיין כמעט כפול מזה שבפינוי הרכוב. האגן והצוואר הם אזורים מעבר אשר מכילים כלי דם גדולים בעלי פוטנציאל לאובדן דם מסיבי, פגיעה בנתיב אוויר ועוד. פגיעות בגפיים התחתונות נפוצות בשתי הקבוצות, אך גם כאן אחוז הפצועים עם פציעות גפיים תחתונות גבוה יותר בפינוי מוסק. פציעות בגפיים התחתונות, במיוחד שברים מרוסקים או קטיעות, עלולים להיות קשורים לאובדן דם רב או מנגנון פגיעה חמור.

ההבדל הקטן ביותר נצפה בפציעות בראש ובגפיים עליונות.



איור 6: התפלגות פגיעות באזורי גוף לפי סוג הפינוי

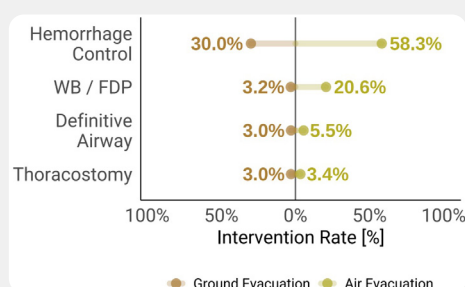


איור 5: היחס בין מס' הפצועים באירוע לאופן הפינוי

דחיפות

הפינוי המוסק משמש באופן כמעט בלעדי לפינוי פצועים דחופים – מעל ל-90% מהפצועים המפונים באופן זה סווגו כדחופים – לעומת פחות מ-30% בפינוי רכוב. ככלל, פצוע לא דחוף יפונה באופן מוסק רק כאשר הוא מתלווה לפצוע דחוף. כאשר מסתכלים על ההתפלגות בקרב קבוצת הדחופים, 58% מכלל הפצועים הדחופים פונו באופן מוסק לעומת 42% שפוננו באופן רכוב. כלומר, למרות שרוב מוחלט מהמסוקים פינו פצועים דחופים, רק מעט מעל מחצית מהפצועים הדחופים פונו על ידי מסוק.

התערבויות



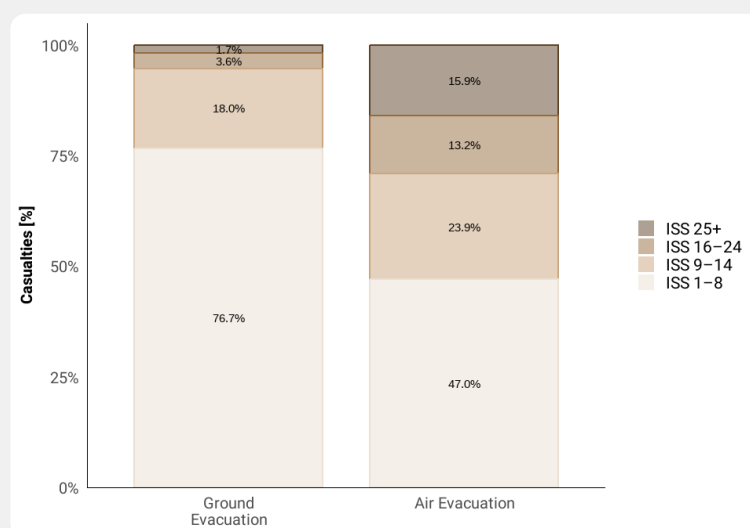
איור 7: התערבויות בטרם ביה"ח והשוואה בין פינוי מוסק לפינוי רכוב בקרב הפצועים הדחופים

שיעור ההתערבויות הגבוה יותר בפצועים הדחופים המפונים באופן מוסק מבטא את ההבדלים בין אוכלוסיות הפצועים הדחופים אשר מפונים באופן מוסק ובאופן דחוף. עצירת דימום (לחץ ישיר, הנחת CAT, ביצוע packing, קטטר פולי ונקודת לחיצה) היא ההתערבות הנפוצה ביותר בשתי הקבוצות. שיעור הפצועים בהם בוצעה עצירת דימום גבוהה פי 1.9 בפינוי מוסק לעומת רכוב. בקטגוריית החייאת בקרת נזקים, פצועים המפונים מוסק נזקקו למוצרי דם בשיעור של פי 6 יותר מפצועים שפוננו באופן רכוב. גם התערבויות בנתיב אוויר בוצעו בשיעור גבוה יותר בפינוי מוסק, בשיעור של פי 1.8, כאשר התערבויות בפציעות חזה (ניקור חזה במחט או ניקוז חזה) בוצעו בשכיחות דומה (איור 7).

פרופיל הפצוע בהגעה לביה"ח ע"פ שיטת הפינוי

כ-29% מהפצועים שפוננו באופן מוסק סווגו בבית החולים כפצועים קשים ($ISS \geq 16$), ביניהם כ-16% בעלי פציעות אנושות ($ISS \geq 25$), לעומת כ-5% פצועים קשים ואנושים בפינוי הרכוב - שיעור גבוה פי 5.5 של פצועים קשים ואנושים בפצועים שפוננו על ידי מסוק. מנגד, ניתן לראות כי בפינוי הרכוב, יותר מ-75% מהפצועים היו בעלי חומרת פציעה קלה ($ISS < 9$) לעומת 47% בלבד בפינוי מוסק (איור 8).

בקרב הפצועים שפוננו באופן מוסק, שיעור גבוה יותר הובהל לניתוח עם הגעתם לבית החולים. 6.8% מאלו שפוננו באופן מוסק נכנסו לפרוטומיה ו/או תורקוטומיה תוך שעה מההגעה לבית החולים, לעומת 0.6% בלבד מהפצועים שפוננו באופן רכוב. כמו כן, 1.4% מהפצועים נזקקו להתערבות ניורוכירורגית דחופה בפינוי המוסק לעומת 0.1% בפינוי הרכוב.



איור 8: פילוח ה-ISS של הפצועים המאושפזים ע"פ שיטת הפינוי

סיכום

הפינוי הרפואי במלחמה חרבות ברזל מציג את השילוב בין רפואה מתקדמת בשדה הקרב, שימוש מדויק באמצעי הפינוי הזמינים על בסיס טריאז', ומדיניות ויסות אקטיבית שממקדת את המשאבים בפצועים המורכבים ביותר. פינוי מוסק מקצר בעקביות את זמני ההגעה לבית החולים, מגדיל משמעותית את שיעור הפצועים שמגיעים לבית החולים בתוך פחות משעה, ומהווה כלי חשוב באירועים בהם המחולל הוא פיצוץ עם מספר גבוה של נפגעים בעלי פציעות מורכבות. לצד זאת, הפינוי הרכוב מהווה את עמוד השדרה של הפינוי משדה הקרב, כאשר מרבית הפצועים מפונים בדרך זו.

מקורות

1. Kotwal RS, Howard JT, Orman JA, Tarpey BW, Bailey JA, Champion HR, et al. The effect of a golden hour policy on the morbidity and mortality of combat casualties. *JAMA Surg.* 2016 Jan 1;151(1):15–24. doi:10.1001/jamasurg.2015.3104 PubMed PMID: 26422778.
2. Kennedy K, Aghababian R V, Gans L, Lewis CP. Triage: techniques and applications in decision making. *Ann Emerg Med.* 1996 Aug;28(2):136–44. doi:10.1016/s0196-0644(96)70053-7 PubMed PMID: 8759576.
3. Schwartz D, Resheff A, Geftler A, Weiss A, Birenbaum E, Lavon O. Aero-Medical Evacuation From the Second Israel–Lebanon War: A Descriptive Study. *Mil Med.* 2009 May 1;174(5):551–6. doi:10.7205/MILMED-D-03-0008
4. Ran Y, Hadad E, Daher S, Ganor O, Yegorov Y, Katzenell U, et al. Triage and Air Evacuation Strategy for Mass Casualty Events: A Model Based on Combat Experience. *Mil Med.* 2011 Jun 1;176(6):647–51. doi:10.7205/MILMED-D-10-00390
5. Eastridge BJ, Mabry RL, Seguin P, Cantrell J, Tops T, Uribe P, et al. Death on the battlefield (2001–2011): Implications for the future of combat casualty care. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery.* 2012. doi:10.1097/TA.0b013e3182755dcc PubMed PMID: 23192066.
6. Shackelford SA, Del Junco DJ, Mazuchowski EL, Kotwal RS, Remley MA, Keenan S, et al. The Golden Hour of Casualty Care: Rapid Handoff to Surgical Team is Associated with Improved Survival in War-injured US Service Members. *Ann Surg.* 2024 Jan 1;279(1):1–10. doi:10.1097/SLA.0000000000005787 PubMed PMID: 36728667.
7. Kotwal RS, Staudt AM, Trevino JD, Valdez-Delgado KK, Le TD, Gurney JM, et al. A Review of Casualties Transported to Role 2 Medical Treatment Facilities in Afghanistan. In: *Military Medicine.* Oxford University Press; 2018. p. 134–45. doi:10.1093/milmed/usx211 PubMed PMID: 29635602.
8. Galvagno SM, Haut ER, Zafar SN, Millin MG, Efron DT, Koenig GJ, et al. Association Between Helicopter vs Ground Emergency Medical Services and Survival for Adults With Major Trauma. *JAMA.* 2012 Apr 18;307(15):1602. doi:10.1001/jama.2012.467
9. Desmettre T, Yeguiayan JM, Coadou H, Jacquot C, Raux M, Vivien B, et al. Impact of emergency medical helicopter transport directly to a university hospital trauma center on mortality of severe blunt trauma patients until discharge. *Crit Care.* 2012 Sep 28;16(5). doi:10.1186/cc11647
10. Gauss T, Ageron FX, Devaud ML, Debaty G, Travers S, Garrigue D, et al. Association of Prehospital Time to In-Hospital Trauma Mortality in a Physician-Staffed Emergency Medicine System. *JAMA Surg.* 2019 Dec 1;154(12):1117–24. doi:10.1001/jamasurg.2019.3475 PubMed PMID: 31553431.
11. Brown JB, Gestring ML, Guyette FX, Rosengart MR, Stassen NA, Forsythe RM, et al. Helicopter transport improves survival following injury in the absence of a time-saving advantage. *Surgery (United States).* 2016 Mar 1;159(3):947–59. doi:10.1016/j.surg.2015.09.015 PubMed PMID: 26603848.
12. Chen X, Gestring ML, Rosengart MR, Billiar TR, Peitzman AB, Sperry JL, et al. Speed is not everything: Identifying patients who may benefit from helicopter transport despite faster ground transport. In: *Journal of Trauma and Acute Care Surgery.* Lippincott Williams and Wilkins; 2018. p. 549–56. doi:10.1097/TA.0000000000001769 PubMed PMID: 29251708.

המענה הרפואי לאירוע רב נפגעים בשדה

The Medical Response to a Mass-casualty Event in the Battlefield

כותבים: ענבל דים, דניאל גלמן, כול בנדור, עפר אלמוג

עדכון אחרון: אוקטובר 2024

עקרי העדכונים:

- הרחבת הממשק בין המפקד הרפואי של האירוע והמפקד המבצעי.
- התאמת הדיווח לעקרונות השפה הרב מדרגית האחידה לדיווחים רפואיים
- התאמת הטיפול בפגיעות חזה לכתוב בפרק "נשימה – הגישה לפציעות חזה בשדה".
- הפרדת פרק ונספחים.
- התייחסות למקרי חבירת צוות רפואי טרם סיכום הטריאז'.

פרק 9

המענה הרפואי לאירוע רב נפגעים בשדה

מבוא

סיווגים מקובלים של אר"ן

בעלי התפקידים המרכזיים באר"ן

סיווג נפגעים

הגדרת קדימויות

חבירת צוות רפואי נוסף

פרוטוקול כוחות רפואה ומשימות באר"ן לפי שלבים

ביאור הפרוטוקול

בטיחות הטיפול - שלב ה-S

סריקת השטח ואיתור נפגעים

ריכוז הנפגעים בנק' הריכוז

טריאז'

סיכום טריאז'

סבב טיפולי

חבירה

סיום האירוע

סיכום

נספחים

דגשים לתיעוד וסימון פצועים באירוע רב נפגעים

חלוקת האירועים, הנפגעים, דחיפות הפינוי ומנגנון הפגיעה על פי כמות הנפגעים באירוע

טבלת שליטה לניהול אירוע רב נפגעים

כתבים ועיקרי העדכונים בגרסאות קודמות

אירוע רב נפגעים (אר"ן) הוא אירוע בו מספר הנפגעים וחומרת הפציעות גוברים על המשאבים הקיימים בשטח ועל יכולת הצוות הרפואי להעניק טיפול מיטבי לכלל הפצועים. כך שבאר"ן הטיפול ו/או הפינוי של פצוע אחד משפיע באופן משמעותי על איכות הטיפול ו/או על היכולת לפנות פצוע אחר.

לאור זאת, ניהול מיטבי של אר"ן דורש איתור וזיהוי מהיר של פצועים ברי הצלה (ע"י ביצוע טריאז' איכותי ומהיר) והקצאת משאבי טיפול ופינוי (הקיימים ואלו שעתידים להגיע) למי שהכי "ירוויח" מכך - על חשבון אלו שפחות זקוקים להם. בכך נגיע להצלחת המספר המירבי של נפגעים.

ההגדרה המבצעית לאירוע רב נפגעים (מתוך פנקס עזר טכניקות ונהלים למפקדת צוות קרב חטיבתי): "אירוע שבו כמות צוותי הרפואה ואמצעי הפינוי לא מאפשרים טיפול מיטבי בנפגעים. אר"ן עלול להשפיע על המשך יכולת הלחימה במסגרת הנפגעת ולכן מחייב ריכוז מאמץ לטיפול ופינוי הנפגעים". הגדרה זו אמנם מנוסחת אחרת מזו המופיעה בפתיחת פרק זה, אך במהותן הן אינן שונות; ההגדרה של חיל הרפואה, המובאת בפרק זה דורשת הבנה רפואית של מצבם של הפצועים והמשאבים הנדרשים לטיפול. **דגיש כי הגדרת אר"ן אינה נוגעת למספר מוחלט של נפגעים אלא ליכולת להקצות משאבים לנפגעים.**

טיפול בפצוע בטרומ בית חולים מהווה אתגר מורכב גם עבור מטפלים מנוסים, על אחת כמה וכמה כאשר מדובר באירוע רב נפגעים. קבלת החלטה להעניק טיפול לפצוע אחד ולא לאחר ו/או לפנות פצוע אחד על חשבון פינוי של פצוע אחר, היא החלטה קשה בפן המוסרי וחייבת להסתמך על שיקולים מקצועיים.

חשוב לציין כי להקשר המבצעי חשיבות רבה בניהול אר"ן. אין דין אירוע בשטחנו ללא איום מבצעי כדין אירוע תוך כדי לחימה בשטח אויב, והמצב התודעתי במהלך ניהול האירוע צריך להיות בהתאם.

הכרזה על אירוע כאר"ן מובילה לפעולות אג"מיות לצורך מעטפת ומשפיעה על המצב התודעתי (ה-Mindset) של כלל המעורבים באירוע. מעטפת מבצעית באר"ן יכולה לכלול חסימות צירים, בידוד מרחב, הקצאת אלונקאים, אבטחה, פתיחת מנחת, אמצעי פינוי וכו'. כאשר מוכרז אר"ן, יש לדייק לגורמים המבצעיים את האמצעים הנדרשים לניהול האר"ן (גם כאשר לא מופעלת מעטפת מלאה בהתאם להגדרה האג"מית, נרצה לדייק את היקף המעטפת). לכן יש להכריז על אר"ן גם כאשר מתקבל דיווח של אירוע עם פוטנציאל להיות אר"ן (כדוגמה "תאונה בין אוטובוס ומשאית", 'נגמ"ש אשר נפגע מנ"ט'). ניתן לאחר מכן לבטל את ההכרזה כאשר עובדתית כבר לא מדובר באר"ן לאחר התרשמות מהזירה או בשל ריכוז מספק של כוחות רפואיים וכוחות פינוי המאפשר מענה מיטבי לכל פצוע.

סיווגים מקובלים של אר"ן

1. עפ"י פיזור מרחבי

- אר"ן **מרוכז** - כל הפצועים מרוכזים בתא שטח קטן אחד, ופעולת הריכוז מתמקדת בסידור הזירה וסריקה לשלילת נפגעים נוספים.
- אר"ן **מפוזר** - הפצועים מפוזרים על פני שטח גדול יותר. השלב הראשון באר"ן כזה יהיה, במידת הניתן, להפוך אותו לאר"ן מרוכז (על מנת להקצות את המשאבים בצורה מושכלת).

2. עפ"י ציר זמן

- אר"ן **תחום בזמן (סטטי / סגור)** - לאחר האירוע ממנו נגרמו מרבית הנפגעים, אין התווספות של פצועים. מרבית האירועים הם מסוג זה, כדוגמת תאונת דרכים עם נפגעים מרובים ואף חלק גדול מהאירועים המבצעיים.
- אר"ן **מתגלגל** - תוך כדי ריכוז הפצועים והטיפול, פצועים מתווספים (או עלולים להתווסף), כדוגמת אירוע ציר המתפללים בחברון אשר היה אירוע שנמשך 4 שעות ו - 5 דקות בו נהרגו 14 לוחמים ונפצעו 14 נוספים).

אר"ן יוגדר עפ"י שתי הגדרות אלו, למשל מפוזר ומתגלגל, סטטי ומרוכז וכן הלאה.

בעלי התפקידים המרכזיים באר"ן

- **המפקד הרפואי** - המטפל הבכיר ביותר באירוע. ראוי לציין כי המפקד הרפואי יכול להתחלף במהלך אירוע - בהעברת מקל מסודרת. אם החליט המטפל הבכיר ביותר להשאיר את הפיקוד הרפואי על האירוע בידי המטפל הבכיר הראשון או לחליפין בחר להעביר את הפיקוד למטפל בכיר אחר, **אין משמעות העניין שהוא אינו נושא באחריות על האירוע.**
 - לדוגמה אר"ן בו בצוות הראשון בנק' יש פרמדיק (שאינו קצין), אשר מתחיל כמפקד הרפואי; בהגיע קצין רפואה (שהוא מטפל בכיר) הוא ייקח את הפיקוד והפרמדיק יתפנה לטיפול.
- **מנהל האירוע** - האחראי על יישום ההנחיות של המפקד הרפואי, סידור הזירה, איסוף הנתונים, חלוקת המשימות, הדיווח והחבירה לגורמים נוספים, ובמידת הצורך ייקח חלק בטיפול בנפגעים. מנהל האירוע יהיה חוג"ד, מפקד חוליה רפואית, או מנהל אירוע אחר שהוגדר למשימה זו.
- **חובשים מהצוות הרפואי (צוות אר"ן, טנ"צ, חוליה רפואית וכו')** - חובשים אלו מתורגלים בעבודה עם מט"ב ויכולו לסייע בפריסת ובביצוע פרוצדורות מצילות חיים, בנוסף לסיוע בסריקות, בניוד ובריכוז הנפגעים, לעצירת דימומים וביצוע סכמת טיפול חובש לרבות לקיחת מדדים חיוניים, השגת גישה למחזור הדם והשגחה על נפגעים.
- **חובשים נוספים** - חובשים אשר פחות מיומנים בעבודה עם מט"ב ולכן יוקצו לרוב לסריקות אחר נפגעים, בניוד ולריכוז הנפגעים, לעצירת דימומים ולביצוע סכמת טיפול חובש לרבות לקיחת מדדים חיוניים, השגת גישה למחזור הדם והשגחה על נפגעים.
- **מח"צים** - לרוב פחות מנוסים ומיומנים מחובשים בטיפול בפצועים. יכולים לסייע בסריקות, בניוד ובריכוז הנפגעים, בניוד ציוד, בעצירת דימומים ובהשגחה על נפגעים.
- **"עוברי אורח"** - נוכחים נוספים בזירה, ללא הכשרה רפואית, אשר מופעלים למשימות המסייעות לניהול האר"ן (אבטחה ובידוד הזירה, סריקות אחר פצועים, בניוד ובריכוז הנפגעים, סיוע למטפלים ועוד).

- **פצוע דחוף לפינוי** - סכנה לחיים או איבר. לדוגמה: פציעה חוזרת בראש, גו או אזור מעבר, דימום שנעצר ע"י חסם עורקים, פגיעת עין חוזרת ועוד.
- **פצוע לא דחוף לפינוי** - ללא סכנה לחיים או איבר. לדוגמה: רסיסים בגפיים ללא דמם משמעותי וללא חסך נירוסקולרי.
- **חלל** - נפגע אשר נקבע עליו מוות על ידי רופא.
באר"ן, לא נקבע מוות במהלך הטריאז' וסבבי הטיפול. להרחבה ראו פרק "מאמצי החייאה בפצוע המאבד סימני חיים".
- **פצוע ממתין** - פצוע שאינו נושם באופן ספונטני (לרבות פצוע הנושם נשימה אגולית). סיכויי ההישרדות של פצוע כזה הם נמוכים ביותר, והטיפול בו (ו/או קביעת המוות) יתבצע רק לאחר השלמת הטיפולים הנדרשים בפצועים הדחופים, מתוך העיקרון של הצלת מקסימום פצועים בני הצלה.

הגדרת קדימויות

באר"ן לא מספיק להגדיר פצוע כ"דחוף" או "לא דחוף" לפינוי ועל כן **אנו נדרשים להגדיר את קדימות הפינוי והטיפול** של כל נפגע ביחס לשאר הנפגעים באירוע; "פצוע ראשון לפינוי", "פצוע שני לפינוי" וכן הלאה. לדוגמה, פצוע עם פציעת רגל, ללא סימני הלם עמוק, אשר נעצר על ידי ח"ע אל מול פצוע בטן עם סימנים של הלם עמוק. שני הנפגעים הללו הינם דחופים לפינוי אולם פצוע הבטן דורש קדימות גבוהה יותר בפינוי ובטיפול על פני פצוע הגפיים.

קביעה של קדימויות אלו תתבצע **במהלך סיכום הטריאז'** לאחר הערכה ראשונית וגיבוש תמונת מצב עבור כלל הפגעים באירוע.

חבירת צוות רפואי נוסף

יש להיערך להגעה של כוחות רפואה נוספים **בכל שלב** במהלך אירוע רב נפגעים ולהכוויןם כך שיהוו גורם מסייע ולא גורם מפריע. אופן החבירה תלוי בשלב בו מגיע הצוות החובר. יש להקפיד על **ניהול מרכזי ע"י מפקד רפואי אחד** שישלוט בתמונת המצב, יקבל החלטות, ינחה את הצוותים לגבי הטיפול והפינוי וידווח לרמה הממונה.

יש לשקול את התועלת הפוטנציאלית המרבית בכל צוות שמגיע - האם יועיל יותר **בסיוע לטריאז', בסיוע לטיפול בשטח או שמא מוטב שיתחיל בפינוי של פצוע דחוף**.

ככלל, במידה והזירה ומספר הפצועים מאפשרים, יש להפוך את האירוע לאירוע בו מוקצה **צוות אורגני לכל פצוע הדורש טיפול או השגחה רפואית**. יש לתת את הדעת להחלטה על קדימויות טיפול ופינוי בכל שלב עבור הנפגעים שהספיקו לעבור הערכה, לשם **יצירת אפשרות לתחילת פינוי** תוך כדי ביצוע טריאז'.

ככלל יש להימנע מטיפול ממושך בשטח ולדחות התערבויות הכרחיות למהלך הפינוי, לדרג הטיפול הבא או לבית החולים על ידי פינוי מהיר.

פרוטוקול כוחות רפואה ומשימות באר"ן לפי שלבים

| שלב באירוע | מפקד רפואי | מנהל אירוע | חובשים | מח"צים ו"עוברי אורח" | צוותים רפואיים חוברים |
|---------------------|--|---|--|---|---|
| בדרך לאירוע | קבלת מידע על האירוע, תדרוך לצוות, קבלת אישור כניסה לזירת הרפואי באמצעי בולט וטקטי | תדרוך לצוות | קבלת תדרוך | | קבלת מידע על האירוע, תדרוך לצוות, קבלת אישור כניסה לזירת האירוע |
| בהגעה לאירוע | התרשמות מהזירה, חבירה למפקד הזירה, לקיחת/קבלת אחריות והזדהות כמפקד הרפואי , הנחיות למנהל האירוע | דיווח לרמ"מ, חבירה למפקד הזירה, חלוקת משימות (לרבות הצמדה של חובש למט"ב) | קבלת משימות ממנהל אירוע | קבלת משימות ממנהל אירוע | חבירה לצוות הראשון (מפקד רפואי ומנהל אירוע למפקד רפואי ומנהל אירוע) |
| סריקה וריכוז | ארגון נק' ריכוז הנפגעים | ניהול הסריקה | סריקה, עצירת דימומים וריכוז הנפגעים | סריקה, עצירת דימומים וריכוז הנפגעים | סריקה, עצירת דימומים וריכוז הנפגעים |
| טריאז' | בדיקת הנפגעים וקבלת החלטה בנוגע לדחיפות פינוי ולצורך בטיפול | הצמדת מספר מזהה לכל נפגע, תיעוד נתוני הנפגעים והחלטות המפקד הרפואי, סיוע למפקד הרפואי בהפעלת בעלי התפקידים והמעטפות | עצירת דימומים, הפשטת פצועים שטרם נבדקו, סבב מדדים והכנה לפינוי | עצירת דימומים, הפשטת פצועים שטרם נבדקו והכנה לפינוי | סיוע בטריאז', סיוע בטיפול, או התחלת פינוי |
| סיכום טריאז' | תעדוף קדימויות הפינוי והטיפול - הקצאת אמצעים לנפגעים, עדכון המטפלים בזירה בסיכום הטריאז' | קטב לסיכום, השלמת התיעוד והעברת דיווח | הקשבה לסיכום, השלמת פעולות חיוניות | הכנה לפינוי של נפגעים | סיוע בטיפול או התחלת פינוי |
| סבב טיפולי | טיפול לפי סדר הקדימויות (פצועים הזקוקים למט"ב), חזרה ל"ממתינים" | ניהול הטיפולים, חלוקת משימות לפי סדר הקדימויות והחברת מטפלים ואמצעי פינוי | סיוע למט"בים, הכנה לפינוי של נפגעים | הכנה לפינוי של נפגעים | סיוע בטיפול או התחלת פינוי |
| סגירת האירוע | יודוא שלא נותרו נפגעים בזירה שלא פונו, הכרזה על סיום אירוע | דיווח על סיום אירוע, יודוא איסוף ציוד | איסוף ציוד | איסוף ציוד | יודוא איסוף ציוד |
| סיכום אירוע | סיכום האירוע, חזרה לכוננות, שיחת סיכום, הזנת האירוע במנפ"צ | דיווח מסכם, חזרה לכוננות ושיחת סיכום | חזרה לכוננות ושיחת סיכום | שיחת סיכום | סיכום אירוע, חזרה לכוננות, שיחת סיכום, הזנת האירוע במנפ"צ |

בטיחות הטיפול - שלב ה-S

טרם הכניסה לאירוע יש להבין את המתאר ואת הסכנות הרלוונטיות עבור הצוות המטפל ולהיערך לחבירה בהתאם (ראה פרק- "בטיחות בטיפול והטיפול תחת אש"). יש לאסוף מידע רב ככל הניתן טרם ההגעה לזירת האירוע - נסיבות האירוע, מיקום (מדויק) של האירוע, תיאור סביבת האירוע, איומים, מספר פצועים, נקודת חבירה לכוח שנמצא באזור וכו'. מיד לאחר מכן, יש להוציא דיווח לרמה הממונה (מבצעית ורפואית) שיכלול:

1. עדכון על חבירה לאירוע ומיקום.

2. סוג האירוע.

3. תמונת מצב מבצעית (בקצרה).

4. הגדרת האירוע כאר"ן (לרבות דיווח לרמה הממונה).

בנוסף ישנו ערך קריטי בהערכה של הסיטואציה והבנתה - הן לטובת הבנת מנגנון הפציעות והן לטובת דיווח לרמה הממונה המבצעית והרפואית ופינוי הפצועים לבית חולים.

יש להבין את מבנה הזירה, אזורים מאוימים ובטוחים ולבחור את נקודת ריכוז הפצועים. מאפייני הנקודה:

1. בטוחה עד כמה שניתן בתנאים המבצעיים.

2. מאפשרת עד כמה שניתן סידור מרווח של הפצועים, באופן לינארי (כלומר בסדר שבו ברור עבור כל פצוע מי הפצוע שלפניו ומי אחריו).

3. בעלת נקודת כניסה ברורה - חשוב במיוחד באר"ן מתגלגל.

4. סמוכה לציר הפינוי.

לבחירת הנקודה תפקיד קריטי באופן שבו יתנהל האר"ן בהמשך, ויש לבחור אותה בתבונה. באירועי לחימה (ובמחנות ומוצבים קבועים) לרוב נשתדל להגדיר אותה מראש - זו נקודת האיסוף הפלוגתית (נאפ"ל).

בשלב זה החבירה בין המפקד הרפואי למפקד המבצעי בשטח - בין אם פיזית ובין אם ברשת הקשר - חשובה לאין ערוך שכן השני יקבע יחד עם המפקד הרפואי את מיקום נקודת ריכוז הפצועים, יאפשר חיפויים על איזור הטיפול וינהל את מרחב הפינוי, לרוב יחד עם מפקד הפינוי. התקשורת בין המפקד הרפואי והמפקד המבצעי קריטית לניהול מוצלח של האר"ן - נקודות הממשק העיקריות ביניהם כוללות את שלב ההגעה לאירוע, אבטחת הזירה, ארגון הזירה, קדימויות הפינוי ושלב סגירת האירוע. במידת האפשר מוטב שמפקד הפינוי יהיה נוכח במרחב הטריאז' ועודכן תדיר בתמונת המצב הרפואית.

סריקת השטח ואיתור נפגעים

חלוקת הכח לגזרות סריקה והגדרת נק' הריכוז

החלוקה תתבצע בצורה פשוטה ככל האפשר תוך היעזרות בסימנים בולטים בשטח ("מהעץ הגבוה עד החומה"). במתאר מאוים יש להקפיד על סריקה בצמידים לכל הפחות. יש להדגיש לחובשים / מח"צים / "עוברי אורח" את המטרה המרכזית שהיא עצירת דימומים פורצים בלבד וריכוז הפצועים. התכלית היא להפוך אר"ן מפוזר או מבולגן לאר"ן מרוכז ומסודר, כדי לאפשר קבלת תמונת מצב מלאה ומדויקת יותר, לבצע טריאז', טיפול ופינוי יעילים.

- **סריקת הגזרות**

- יש להימנע מביצוע סכמה בנקודת הפציעה.
- יש להימנע מביצוע פרוצדורות בנקודת הפציעה למעט לצורך עצירת דימומים פורצים.

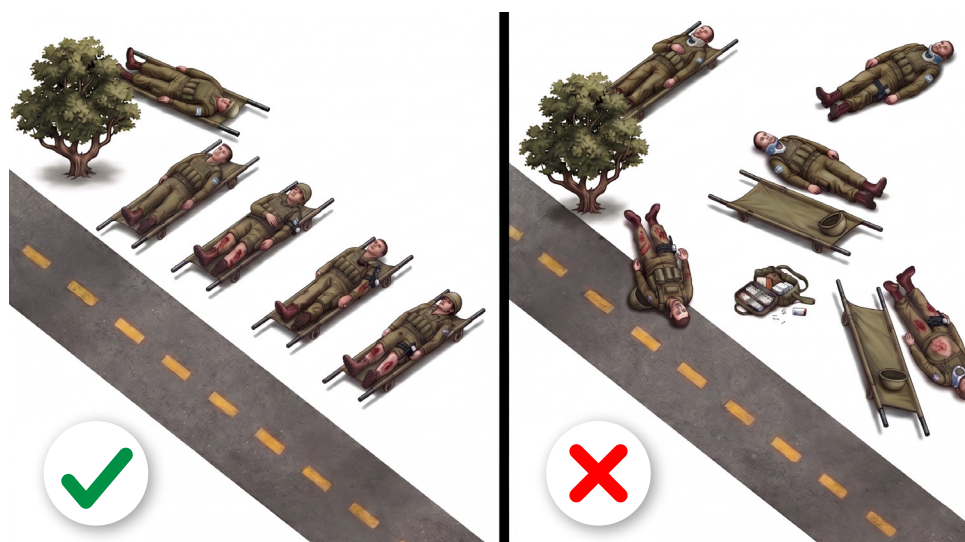
- **עצירת דימומים פורצים / קטיעות**

- יש לעצור דימומים פורצים בלבד ולהניח חוסם עורקים במקרים של קטיעה, גם בהיעדר דימום פעיל.
- יש לעצור דימום על ידי חוסם עורקים, בעדיפות ע"י אמצעי תקני הקיים בחזקתו של הפצוע. בהיעדר אמצעי זה, או באי מציאתו יש להשתמש בחסם העורקים שברשות המטפל. יש לנסות להניח את חסם העורקים על גפה חשופה מבגדים ואמצעים. **רק במצב מאוים מבצעית ניתן להניח את חוסם העורקים מעל בגדי הפצוע**, בראש הגפה, ובהמשך להפשיט ככל הניתן את האזור בלי להסיר את חוסם העורקים.
- ניתן לבצע פקינג, אך ורק במקרים של שט"ד פורץ באיזורי מעבר בהם לא ניתן להשתמש בלחץ עקיף. נזכיר כי אר"ן מהווה התוויה חולפת לשימוש בלחץ עקיף בדימום פורץ בגפיים, ולכן אין להניח תחבושת אישית (First Care) לעצירת דימום.

ריכוז הנפגעים בנק' הריכוז

יש לרכז את הפצועים בנקודה אחת (אשר נקבעה על ידי המפקד הרפואי בהתייעצות עם גורם מבצעי) באופן שהוגדר בתדריך על ידי מנהל האירוע.

נק' ריכוז הנפגעים תבחר על פי מיגון מהאיום, יכולת יצירת קשר וקרבה לציר הפינוי ככתוב לעיל.



יש למקם את הפצועים ככל הניתן באופן לינארי (שורה, "ח" וכיוצ"ב בהתאם לתנאי השטח) על מנת לאפשר מעבר קל בין הפצועים, ללא חזרתיות וללא פספוס של פצועים, כך שקל יהיה לאתר פצוע לפי מספרו. מבלי לעכב את ריכוז הפצועים ותחילת הטריאז', ניתן לשקול לגבי פצועים שנראים חיצונית דחופים יותר למקמם קרוב יותר לתחילת הטריאז' המתוכנן. בהתאם, הפצועים המתהלכים יופנו לצד הקרוב לסוף הטריאז'.

יש למספר את הפצועים באופן בולט ובשפה משותפת. הדבר מקל על הזיהוי שלהם הן ע"י הצוות המטפל, מניעת בלבול בעת הטריאז' הטיפול והפינוי והן לצורך תיעוד והעברת מידע. את המספור יש להצמיד לפצוע, בין אם ע"י

סימון עם טוש במקום בולט (על גבי המצח) ובעדיפות ע"י ענידה של כרטיס ממוספר שהוכן מבעוד מועד על צווארו של הפצוע. את המספר הסידורי יש לציין גם על גבי כרטיס הטיפול והפינוי ("טופס ה-101") של הנפגע, שיוצמד אליו בעת הטריאז' (ראה נספח "דגשים לתיעוד וסימון פצועים באירוע רב נפגעים"). יש לזכור שסימון על גבי הנפגע עם טוש פחות יעיל במצבים בהם הנפגע רטוב, חרוך, פצוע באזור הרישום ועוד. כמו כן, עלולים להיות מספר סימונים שונים על גבי הפצוע ועל כן לכרטיס ממוספר יתרון שכן הוא מייצר שפה משותפת עם כלל המטפלים בשטח.

יש להגדיר את הכניסה לנק' הריכוז (עדיף גם לסמנה באופן בולט על ידי סרט סימון או אמצעי אחר). באירועים "מתגלגלים" עלולים הפצועים להגיע בכל שלב, גם לאחר סיום הטריאז', וייקלטו בכניסה לנק' ריכוז הפצועים. מיקום הנקודה יוגדר באופן שלא יפגע בניהול האירוע וטיפול בפצועים ולא יחסום את ציר הפינוי. לאחר בדיקה ע"י המפקד הרפואי בנק' הריכוז והוספה לסיכום הטריאז' יועברו לקצה הזירה, בשליטה של מנהל האירוע.

כריזה לנפגעים המהלכים להגיע לנק' הריכוז

יש לרכז את הפצועים המתהלכים סמוך לפצועים השוכבים אך באופן שלא יהווה שיבוש בניהול האירוע וטיפול בנפגעים השוכבים. יש להקפיד גם על ביצוע טריאז' שלהם, **אין ערובה שפצוע מתהלך אינו פצוע דחוף לטיפול ו/ או לפינוי ואין להסתמך על כך בסיווג הפצוע טרם הערכתו.**

טריאז'

טרם תחילת הטריאז' באחריות המפקד הרפואי (אפשר לבצע זאת באמצעות מנהל האירוע) לדווח למפקד האג"מי ולרמה הממונה הרפואית דיווח שיכלול את מיקום האירוע, אופיו, מצב אג"מי עדכני, כמות נפגעים מוערכת (בשלב זה כמובן ללא התייחסות לדחיפות) ונתונים רלוונטיים נוספים, כמו קיום של פצועים לכודים. יש להעלות דרישה לכוחות נוספים ופינוי מוסק בהתאם להערכת המצב, כבר בשלב זה.

הטריאז' מתבצע ע"י 3 בעלי תפקידים:

1. **המפקד הרפואי** - יבצע בדיקה של הפצוע וטיפולים בדחופים כמתואר מטה, יגבש תמונת מצב ראשונית ויעביר אותה למנהל האירוע (כמתואר מטה) ודרכו לרמה הממונה ולמפקד המבצעי.
2. **מנהל האירוע** - יהיה צמוד בשלב זה למפקד הרפואי ויקבל ממנו את כלל המידע הקיים לגבי הפצוע, כולל שאיבה אקטיבית של המידע מצידו.
3. **חובש מסייע למט"ב** - אחד החובשים בזירה שיוגדר למשימה. יסייע למט"ב בבדיקת המטופל, בחשיפה של בית החזה והגפיים, בעצירת דימומים שהתגלו, בלקיחת מדדים, בביצוע טיפולים דחופים ובכל משימה שיבקש המט"ב.
4. **בנוסף לבעלי תפקידים אלו, יוצמדו למפקד הרפואי חובשים לצורך הסיוע בטיפול על פי הצורך או הניתן.**

עד לסיכום הטריאז' אין בידינו תמונת מצב של כל הפצועים, מה שמונע מאיתנו לקבל החלטות מושכלות ולתעדף טיפולים ופינויים. לאור זאת, יש לתת עדיפות לביצוע מהיר ויעיל של הטריאז' תוך זרימה מתמדת.

1. **S:** זיהוי ועצירה של דימומים פורצים ע"י CAT, פקינג או נקודת לחיצה. יש לשאוף כי מח"צ / חובש יהיו אלו שיבצעו את עצירות הדימום מתוך שיקולי ניהול זמן. במידה ובוצע פקינג, מח"צ / חובש יבצע את הלחיצה על החבישה על מנת לא לעכב את המשך הטריאז'. בכל ספק יש להניח ח"ע ישירות. במידה וזה בוצע, כפי שרצוי, בשלב ריכוז הפצועים - יש לוודא שהדימום נעצר כראוי. כמו כן סימון של הפצוע במספר.
2. **A:** בדיקת הכרה (AVPU), התרשמות מאיום על נתיב אוויר.
3. **B:** חשיפה של בית החזה, התרשמות מהנשימה, הנחת פאלס-אוקסימטר.
4. **C:** איתור דימומים נוספים, מדידה כמותית של דופק רדיאלי או בהעדרו - קרוטידי. קבלת החלטה על צורך במדידת לחץ דם בסבב הטיפול - בכל חשד להלם.
5. הצמדת "טופס 101" לפצוע והתחלת מילוי.
6. השכבה של נפגע עם איום על נתיב אוויר בשכיבה יציבה (חש"י).

החלטה על הטיפול הנדרשים (מעבר למצוינים לעיל) תתקיים עבור כל פצוע בשלב זה. **אין לבצע טיפולים עד לסיכום הטריאז' על כלל הפצועים, למעט הפעולות הבאות:**

- פתיחת נתיב אוויר (לרבות סילוק הפרשות), החדרת מנתב אוויר והטייה על הצד (השכבה בחש"י) עבור פצוע מחוסר הכרה נושם / עם איום על נתיב אוויר.
- סימון פצוע לא נושם (ממתין) באופן שיובהר כי עד לסיום הטיפול בכלל הפצועים אין לשוב אליו, לדוגמא הוצאתו משורת הטריאז' לנקודה נפרדת.

בתום ביצוע הבדיקה של כל פצוע, ימסור המפקד הרפואי למנהל האירוע את הפרטים הבאים, שיתועדו על-ידו בטבלת שליטה לניהול אר"ן (נספחים) ועל גבי "טופס 101":

- מספר הפצוע (כפי שסומן על גבי הפצוע בצורה בולטת).
- הפציעה, לרבות מנגנון, אנטומיה ושינויים פיסולוגיים משמעותיים, כפי שידועים בשלב זה (לדוג': פגיעת ירי לבטן, בהלם; חבלת ראש קהה, מגיב לכאב; פציעת חזה, סטורציה 90).
- הטיפולים הנדרשים וסדר ביצועם (בעמודה זו יש לציין גם טיפולים שכבר בוצעו תו"כ הטריאז', כדוגמת הנחת חוסם עורקים).
- דחיפות לפינוי.
- דגשים לפינוי (צורך בליווי מט"ב, הנשמה, שכיבה / ישיבה וכו').

במקביל לביצוע הטריאז', יתר החובשים והמח"צים יבצעו את הפעולות הבאות, לפי סדר חשיבות:

1. עצירת דימומים פורצים.
2. הפשטה של פצועים שטרם נבדקו וסריקת דימומים.
3. הכנה לפינוי.
4. השגת גישה למחזור הדם (וריד פריפרי).

בשלב זה בפעם הראשונה לא רק בוחנים כל פצוע לגופו, אלא מסדרים את סדר הקדימויות בין הפצועים השונים. המפקד הרפואי ומנהל האירוע עוברים על טבלת הפצועים (ראה נספחים), מוודאים שכל המידע רשום בה, ומגדירים עבור כל פצוע:

1. **קדימות לטיפול** - הסדר לפיו יבוצעו הפעולות הטיפוליות בזמן הסבב הטיפולי. הקדימות תיקבע לפי החשיבות של הפעולה בהצלת חיים (והסיכוי שהיא תציל חיים) לאור הפגיעות באר"ן. בעיות הדורשות החזר נפח - הלם (מדידת לחץ דם ואם יש אינדיקציה - הכנה להחזר נפח והחזר הנפח האיכותי ביותר הקיים), בעיות נתיב אוויר (A) הדורשות טיפול דפיניטיבי, בעיות נשימה ופגיעה בבית החזה (B), עצירת דימומים שאינם פורצים (C) וכן הלאה.
2. **קדימות לפינוי** - הסדר לפיו יפונו הפצועים, המוכתב עפ"י מידת דחיפותם. במידה ופצוע ספציפי זקוק לפינוי בליווי מט"ב, גם אם הוא ראשון בתור לפינוי, על המפקד הרפואי לקבל החלטה האם איכות הליווי גוברת על הצורך לפנות את הפצוע בהקדם.

בתום סיכום הטריאז' ידווח המפקד הרפואי (ניתן לבצע זאת בעזרת מנהל האירוע או כל גורם מקשר):

1. **למסגרת האג"מית (מפקד מבצעי בשטח/חפ"ק, חמ"ל)** - מס' הנפגעים הכולל, חלוקה לפי דחוף / לא דחוף / ממתין (לדוגמא: "סה"כ 6 פצועים - 2 דחופים, 3 לא דחופים, 1 ממתין") ודרישות מיוחדות - צורך בפינוי מוסק, חילוץ לכוד.
2. **לרמה הממונה הרפואית** - מה קרה (אופי האירוע ומנגנון הפגיעה), מס' הנפגעים הכולל, חלוקה לפי דחוף / לא דחוף / ממתין, דרישות לרמה ממונה (פינוי מוסק, כוחות לחילוץ וכו'), ובהמשך, מבלי לפגוע בניהול האירוע - תועבר הטבלה באופן סדור עם תיאור הנפגעים, פציעותיהם והטיפול שניתן לפי סדר דחיפות יורד של הפצועים - אזור גוף פגוע; מצב הכרה, האם הדימום נעצר, מצב הלם; ופעולות מרכזיות שבוצעו (לדוגמא: "כתוצאה מפיצוץ מטען על כח במבנה, סה"כ 6 פצועים - 2 דחופים, 3 לא דחופים, 1 ממתין, נדרש פינוי מוסק ופינוי ברכבי פינוי ממוגנים, פצוע מס' 1, דחוף לפינוי, פציעת ירי בבטן ורגל ימין, הלם, הונח ח.ע., מקבל פלסמה זקוק להקסאקפרון. פצוע מס' 2..."). להרחבה ראו "הוראת הדרכה - 01/24 הסדרת שפה רב מדרגית אחידה בדיווחים רפואיים".

סבב טיפולי

מטפל בכיר (המפקד הרפואי או בעדיפות מט"ב שיוקצה לכך) בצמוד לחובש ישלים את סכמת הטיפול בפצוע עד תום סקר החייואה (כפי שמתואר בפרק "הסכמה - הטיפול בפצוע טראומה בשדה") בכלל הפצועים על פי הקדימות לטיפול שנקבעה בטריאז', זאת במקביל להערכות לביצוע פעולות באותו פצוע ככל שהוחלט עליהן בטריאז' (מדידת לחץ דם, הכנת פלסמה, החדרת עירוי, פריסת פרוצדורה וכיוצ"ב).

מנהל האירוע יקצה לחובשים משימות שניתנות לביצוע ללא מט"ב - עצירת דימומים שאינם פורצים, נטילת מדדים, השגת גישה ורידית, הכנת פלסמה, מתן טיפול נגד כאבים, חבישות משניות וכו' - כל זאת במסגרת החלטות שהתקבלו ע"י המפקד הרפואי בטריאז'. חובש יהיה רשאי לחבר פלסמה לפצוע אך ורק באישורו של מטפל בכיר, מתן דם מלא יהא רק על ידי המטפלים המוסמכים ומאושרים לכך.

מנהל האירוע ינהל גם את עבודת המח"צים / חובשים נוספים שיכינו פצועים לפינוי, בדגש על העמסה לאלונקות וכיסוי, בהתאם לסדר הקדימות לפינוי.

כלל ההתערבויות שיבוצעו בסבב הטיפולי יבוצעו בהתאם לפרק הרלוונטי ב"ספר הטראומה והרפואה המבצעית".

במידה והושלמו כלל הטיפולים שהוחלט לגביהם בטריאז' ונותרו פצועים בשטח שטרם פונו, יש לבצע הערכה חוזרת שלהם, להחליט לגבי צורך בטיפולים נוספים ובעיקר לקדם את פינוים.

חבירה

כאמור לעיל, עבור כל צוות חובר יחליט המפקד הרפואי אם יועיל יותר בסיוע לטריאז', בסיוע לטיפול בשטח או בפינוי של פצוע דחוף.

בשלב החבירה יש לקבל גם החלטה לגבי פעולת הצוותים החוברים בתצורה אורגנית אל מול פיצול של אנשי הצוות לסיוע בפעולות שונות בזירה. לדוגמה, יתכן וצוות עם אמבולנס מהיר שיגיע לזירה יקבל משימה להעמיס את אחד הנפגעים ולנסוע, בעוד צוות אחר שיגיע באמבולנס ממוגן יתבקש לסייע בטריאז', וצוות שלישי יפוצל כך שהמטפל הבכיר שלו יסייע בטיפול באחד הפצועים בעוד החובשים שלו יסייעו במשימה אחרת.

חבירה טרם / במהלך הטריאז'

עם המפגש בין הצוותים, **יוגדר באפן ברור המטפל הבכיר ביותר** (לפי קריטריונים של ותק, נסיון דרגה, מקצוע- רופא לפני פרמדיק), **כמפקד הרפואי של האירוע**. לאחר סידור הזירה בהתאם לדגשים, ובאופן לינארי, יתחילו שני הצוותים טריאז' במקביל משני כיוונים מנוגדים כאשר בתיאום צוות אחד ימספר את הפצועים במספרים עוקבים (1,2,3...) והשני באותיות עוקבות (א',ב',ג'...). בתום הטריאז' מטבע הדברים שני הצוותים ייפגשו במרכז הזירה, המטפל הבכיר הזוטר יותר ימסור למטפל הבכיר יותר (המפקד הרפואי של האירוע ולמנהל האירוע המסייע לו) את טבלת ניהול האירוע שלו ויתבצע סיכום טריאז' משותף. בשלב הסבב הטיפולי יש עדיפות שהמפקד הרפואי ימשיך בניהול האירוע בסיוע מנהל האירוע שלו, בעוד המטפל הבכיר הזוטר יותר מבצע פעולות טיפוליות בהתאם לסדר העדיפויות שהוגדר. עם זאת, במידה ויש מס' פעולות מצילות חיים הנדרשות לביצוע, גם המפקד הרפואי ישתתף בטיפול, כשמנהל האירוע שלו ממשיך בניהול האירוע. בשאיפה בצמוד לכל מטפל בכיר יעבוד חובש אורגני. באופן זה יש לנהוג כל עוד החבירה מתרחשת טרם סיכום הטריאז' והמפקד הרפואי בחר להחביר את הצוות הרפואי החובר לטיפול בשטח ולא לפינוי.

חבירה לאחר הטריאז'

הצוותים החוברים יחברו למנהל האירוע, ובמידה וניתן גם למפקד הרפואי, ויקבלו מהם משימות בהתאם לסדר העדיפויות שהוגדר בסיכום הטריאז', בין אם לפינוי או לטיפול, לפי הצורך. במקרה של דילמה, יכריע המפקד הרפואי של האירוע. יש לזכור כי לניהול וקבלת הכרעות באר"ן חשיבות מכרעת לגורל הפצועים, לרוב יותר מפעולה ספציפית זו או אחרת.

סיום האירוע

1. וידוא פינוי של כלל הפצועים. במידה ונותרו בשטח פצועים ממתנינים, יש לבצע עליהם סקר ראשוני, ואם הוגדר סיום האר"ן - במידת הצורך פרטוקול אובדן סימני חיים, לרבות קביעת מוות.
2. השלמת ואיסוף הרישום.
3. דיווח מסכם.
4. ארגון כוח האדם והציוד וחזרה לכשירות, לרבות העלאת דרישה לרמה ממונה להשלמות ציוד.
5. שיחות סיכום של הצוותים המטפלים - שיחת סיכום מקצועית ושיחת משאבים (סגירה מנטלית).
6. תיעוד והזנה של פרטי האירוע למערכת ניטור הפצועים הצה"לית (מנפ"צ).

אירוע רב נפגעים מהווה אתגר גדול לצוותים המטפלים, עתיר הסחות, ומכיל עומס של קבלת החלטות ואי-ודאות. קבלת ההחלטות באר"ן תתבצע על ידי המפקד הרפואי, שהוא המטפל הרפואי הבכיר באירוע. על מנת לקבל את ההחלטות הנכונות עליו לשלוט בנתונים. גם כאשר הדמות הרפואית בשטח מאצילה סמכות לגורם אחר, האחריות חלה עליה!

הניסיון המצטבר מאירועים רבי נפגעים בצה"ל מראה כי ניהול נכון של אירוע רב נפגעים והיצמדות לפרוטוקולים משפיעים באופן ישיר על תוצאות הטיפול באר"ן - הצלת המספר המירבי של פצועים.

בנספחים לפרק זה מופיעים דגשים לתיעוד וסימון פצועים באירוע רב נפגעים, טבלת שליטה לניהול אירוע רב נפגעים, מילוי לדוגמא של טבלה זו, חלוקת אירועים, נפגעים, דחיפות פינני ומנגנון פגיעה על פי כמות נפגעים באירוע במהלך מלחמת "חרבות ברזל" ועיקרי העדכונים וגרסות קודמות (ובהתאם כותבים קודמים) לפרק זה.

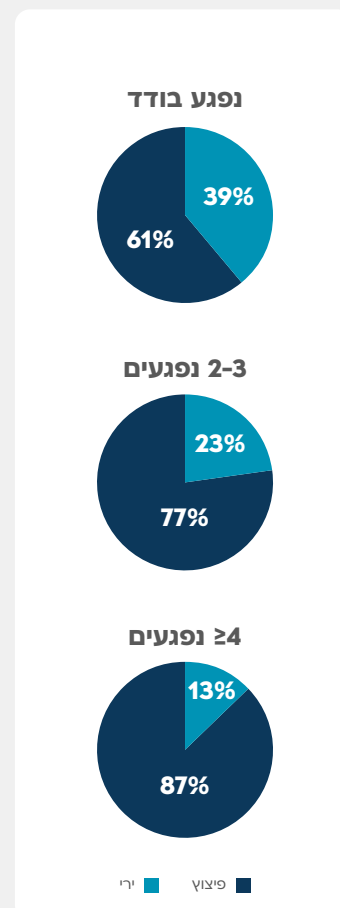
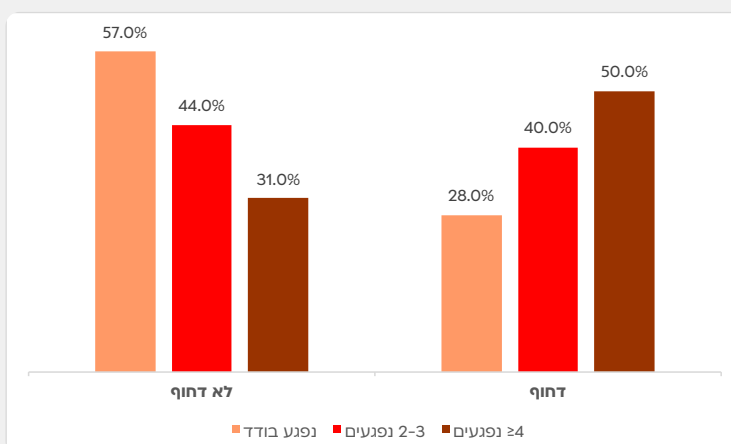
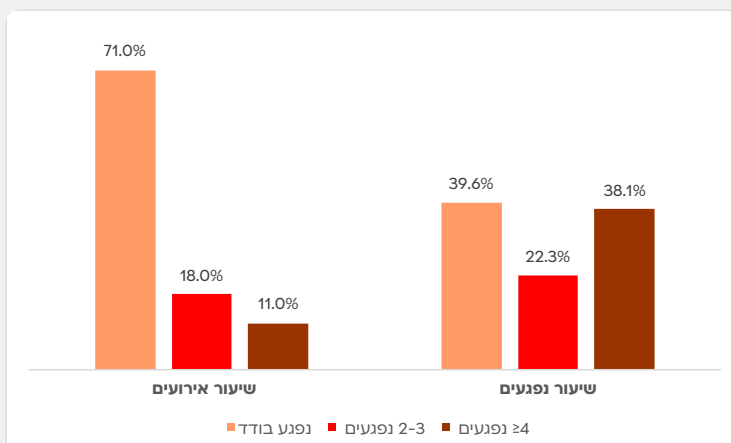
דגשים לתיעוד וסימון פצועים באירוע רב נפגעים

במהלך אירוע רב-נפגעים, קיימת חשיבות רבה בסימון ושפה משותפת לגבי הנפגעים באירוע. על כן, מומלץ להשתמש בתגי מספר לבישים כפי שמופיעים **בדוגמה הבאה:**



חלוקת האירועים, הנפגעים, דחיפות הפינוי ומנגנון הפגיעה על פי כמות הנפגעים באירוע - מלחמת חרבות ברזל

נתוני מנפ"צ מהתאריכים 27.10.23-1.10.24 (2,212 אירועים; 3,973 פצועים)



| למילוי בסיכום טריאז' | | למילוי במהלך הטריאז' | | | | | מס' פצוע |
|----------------------|---------------|----------------------|--------|--------------------------|--------|---|----------|
| קדימות לטיפול | קדימות לפינוי | דגשים לפינוי | זחופות | טיפולים | פציעות | | |
| | | | | <input type="checkbox"/> | | 1 | |
| | | | | <input type="checkbox"/> | | 2 | |
| | | | | <input type="checkbox"/> | | 3 | |
| | | | | <input type="checkbox"/> | | 4 | |
| | | | | <input type="checkbox"/> | | 5 | |
| | | | | <input type="checkbox"/> | | 6 | |
| | | | | <input type="checkbox"/> | | 7 | |

טבלת שליטה לניהול אירוע רב נפגעים - מילוי לדוגמא

| למילוי במהלך הטריאז' | | | | | | |
|----------------------|---------------|--------------|---------|--|-------------------------------------|----------|
| קדימות לטיפול | קדימות לפינוי | דגשים לפינוי | זחיות | טיפולים | פציעות | מס' פצוע |
| 7 | 7 | | ממתין | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | פצוע ירי בראש, ללא נשימה או דופק | 1 |
| 4 | 4 | | זחוף | CAT <input checked="" type="checkbox"/> Actiq <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | פצוע ירי בגל ימין, ללא הלם | 2 |
| 3 | 3 | עם מט"ב | זחוף | מדדים חוזרים | פצוע ירי בחזה, ללא הלם, סטורציה 94% | 3 |
| 2 | 1 | | זחוף | גישה ורידית <input type="checkbox"/> פלסמה <input type="checkbox"/> הקסאקפרון <input type="checkbox"/> | פצוע ירי בבטן, הלם עמוק | 4 |
| 6 | 5 | | לא זחוף | First Care <input type="checkbox"/> טיפול בכאב <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | רסיסים ביד ימין, דפקים שמורים | 5 |
| 1 | 2 | עם מט"ב | זחוף | Packing <input checked="" type="checkbox"/> איטובציה <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | פצוע ירי בצוואר, המטו-מה מתפשטת | 6 |
| 5 | 6 | | לא זחוף | First Care <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | חתך בקרקפת | 7 |

גרסת 2023

- תומר תלמי, גיא אביטל, יגאל צ'צ'יק, אביב גלבר, אריק פורר, אבישי צור, עפר אלמוג
- שינוי שם הפרק
- עריכת הפרק
- חידוד בנוגע להכרזה על אר"ן
- חידוד אחריותו של המפקד הרפואי
- חידוד הגדרות וסיווג הנפגעים
- ביאור נושא קדימויות פינוי וטיפול
- הוספת שימוש בפקינג באיזורי מעבר כאפשרות לעצירת דימום פורץ במהלך ריכוז הנפגעים
- הגדרת תפקיד "עוברי אורח"
- התייחסות למדידת לחץ דם באר"ן
- קידום פעולות לטיפול בהלם- החזר נפח
- הבהרה בנוגע לשיקולים בבחירת מפקד רפואי

גרסת 2021

- שאול ג'ליקס, גיא אביטל, אילונה ליפקין, אבי בנוב
- כתיבת הפרק

מאמצי החייאה בפצוע המאבד סימני חיים

Prehospital Traumatic Cardiac Arrest Resuscitation Efforts

כותבים: ענבל דים, כול בנדור, תומר תלמי, אבישי צור, עפר אלמוג

עדכון אחרון: אוקטובר 2024

עקרי העדכונים:

- הוצאת ניקוז חזה במחט מהפרוטוקול והתוויות צרות לניקוז חזה בהלימה לעדכון פרק "נשימה - הגישה לפציעות חזה בשדה".
- התייחסות לתזמון ביצוע הפרוטוקול באר"ן ואי-ביצוע הפרוטוקול במלחמה.
- חידוד תרשים זרימה לקבלת החלטות במצב של
- אובדן סימני חיים "מול העיניים".
- הדגשת אי שימוש במוניטור במסגרת טיפול בנפגעי טראומה.
- קביעת מוות, חובת מילוי טופס 101, ומילוי טופס הודעת פטירה.
- הוספת נתונים על מאמצי החייאה בטרומה בצה"ל.

פרק 10

מאמצי החייאה בפצוע המאבד סימני חיים

מבוא

פרוטוקול מאמצי החייאה בפצוע המאבד סימני חיים

ביאור הפרוטוקול

הערכת סימני חיים

פרוטוקול אובדן סימני חיים

אי ביצוע או הפסקת מאמצי החייאה

סיכום

נספחים

מבוא

סקירת ספרות

הודעת פטירה

דוגמאות למצבי אובדן צלם אנוש בטראומה

דוגמאות לסימנים המעידים על מוות שהתרחש לפני זמן רב

סקירת הנחיות מאיגודים מקצועיים בעולם

כותבים ועיקרי העדכונים בגרסאות קודמות

מקורות

אובדן סימני חיים מוגדר **כאובדן נשימה, דופק, לחץ דם ותגובת אישונים** בנפגע טראומה. בנפגע טראומה אובדן סימני חיים הוא אחד מהמצבים המורכבים ביותר להתמודדות במתאר טרום בית החולים, בייחוד כאשר אובדן סימני החיים מתרחש "תחת העיניים". במצב זה על המטפל לאזן בין הרצון להעניק לנפגע את מירב הסיכויים לשרוד לבין סיכויי הצלחת מאמצי החייה, פגיעה אפשרית בסיכויי השרידות של פצועים אחרים, וכן סיכון צוותי הטיפול והפינוי.

מאמצי החייה בהקשר לאובדן סימני חיים יכללו **הנשמת הנפגע באמצעות אמבו ומסיכה** ומתן **מנה אחת של נפח**. בפצוע חזה המונשם בלחץ חיובי, המאבד סימני חיים **לאחר** תחילת ההנשמה, יכללו מאמצי החייה גם ניקוז חזה על ידי נקז חזה.

- באירוע רב נפגעים עיתוי ביצוע מאמצי החייה ידחה; נפגע ללא סימני חיים יסווג כ"ממתין" ורק לאחר סיום הטיפול ביתר הנפגעים תתבצע הערכה מקיפה שלו (ראה פרק "המענה הרפואי לאירוע רב נפגעים בשדה").
- **במלחמה לא יבוצעו כלל מאמצי החייה** בפצוע אשר איבד סימני חיים.

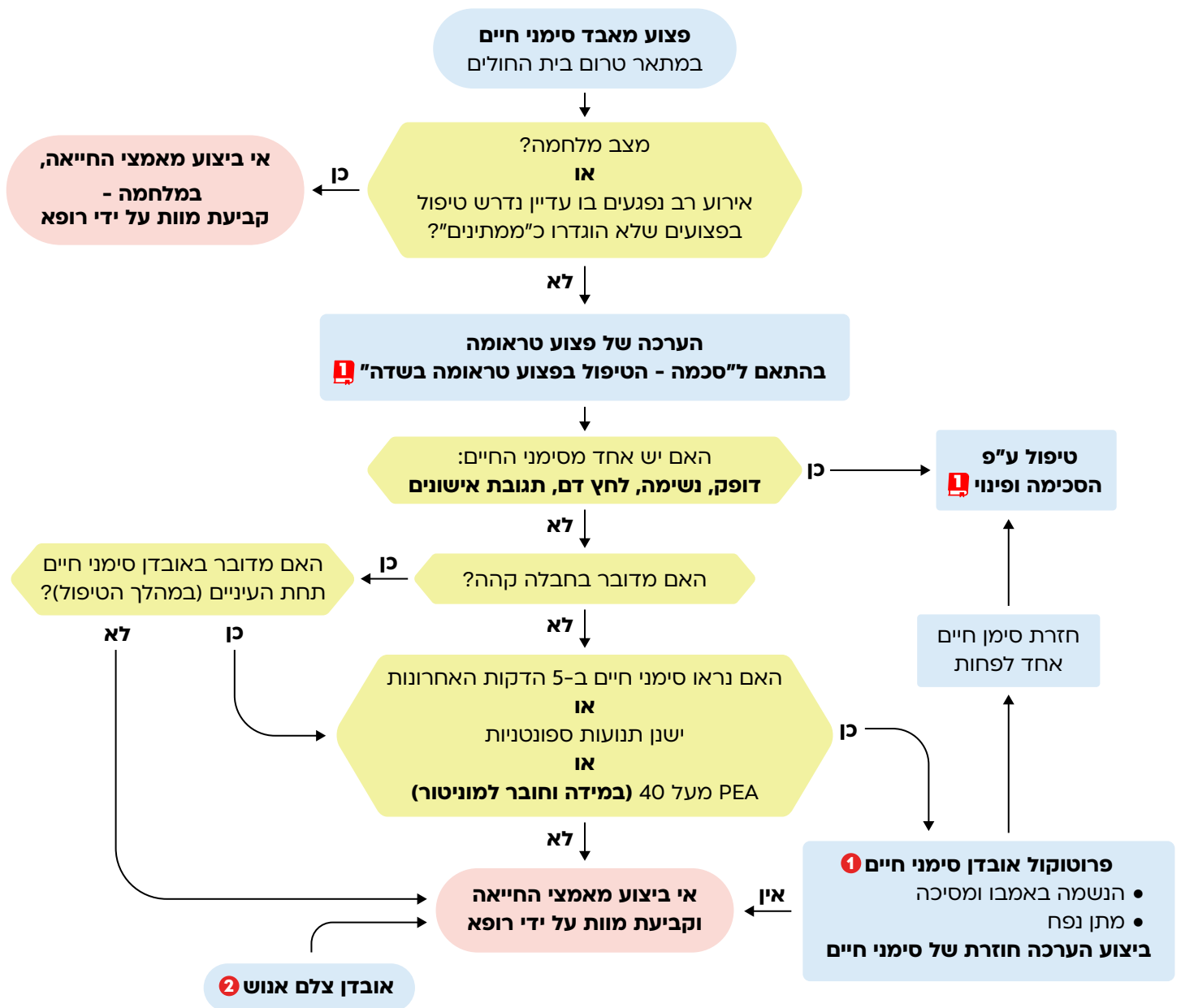
אחת ההחלטות הקשות להן נדרש המטפל במתאר טרום בית החולים, היא ההחלטה על אי-התחלת או הפסקת פעולות החייה בפצוע ללא סימני חיים. על המטפל להחליט, לעיתים קרובות בתנאי דחק, האם יש בפעולות טעם, ובמידה והוחל בהן, מתי כלו סיכויי ההצלה ויש לסיימן.

פרק זה יגדיר קווים מנחים שמטרתם לסייע למטפל בשטח בתהליך קבלת ההחלטות בנוגע להתחלת מאמצי החייה בנפגע טראומה, וכן לסיומם או להימנעות מביצועם.

במקרים המחייבים התחלת מאמצי החייה בנפגע טראומה - על הפעולות להיות מוכוונות לטיפול בגורמים הפיכים לאובדן סימני החיים: הלם עמוק על רקע דימום מסיבי, חסימת נתיב אוויר, היפוקסיה וחזה אויר בלחץ (במצבים בהם קיימת היתכנות למצב זה).

בעבודת מחקר אשר פורסמה על ידי ענף הרפואה המבצעית וסקרה 149 מקרים של שימוש בפרוטוקול אובדן סימני חיים בין 1997-2022, נמצא כי רק ב-5 מקרים הייתה חזרה זמנית של סימני חיים וכלל הנפגעים לא שרדו. את הנתון הזה ניתן לייחס לחומרת הפגיעות ושיעור הפגיעות החוזרות במתארים צבאיים, יחד עם מורכבות הטיפול בסביבה המבצעית אשר באה לידי ביטוי בשיעור נמוך יחסית של ביצוע הפרוטוקול במלואו (38% מהמקרים). בנספחים לפרק זה מוצגים הרקע, סקירת הספרות וכן סקירה של הנחיות מאיגודים מקצועיים בעולם באשר להימנעות או הפסקה של מאמצי החייה בשטח על בסיסם נכתב הפרק.

פרוטוקול מאמצי החיאה בפצוע המאבד סימני חיים



1 במקרה של אובדן סימני חיים, לאחר תחילת ההנשמה, בפצוע חזה המונשם בלחץ חיובי, יש לבצע ניקוז חזה על ידי נקז חזה. בפצוע הנושם ספונטנית המאבד סימני חיים אין מקום לניקוז בית החזה. להרחבה ראו ביאור הפרוטוקול מטה ופרק "נשימה - הגישה לפציעות חזה בשדה" **5**

2 אובדן צלם אנוש - ניתוק הראש (דקפיטציה), ניתוק האגן, התפחמות של ראש ולאוו של הגו, פיזור של אברי הגוף

1. הערכת סימני חיים

- א. לצורך הפרוטוקול סימני חיים יחשבו כדופק, נשימה, תגובת אישונים או לחץ דם.
- ב. אישונים מוצרים (אישוני סיכה) - יחשבו כסימן חיים.
- ג. אובדן צלם אנוש: ניתוק הראש (דקפיטציה), ניתוק האגן, התפחמות של הגוף, פיזור של אברי הגוף (נספחים).

2. פרוטוקול אובדן סימני חיים

- א. מאמצי החייאה במסגרת פרוטוקול אובדן סימני חיים כוללים **הנשמת הנפגע באמצעות אמבו ומסיכה** ומתן **מנה אחת של נפח** (דם מלא, פלסמה מיובשת, כדוריות דחוסות, או קריסטלואידים על פי הזמינות והכתוב בפרק "**החייאת בקרת נזקים בשדה**"). בפצוע חזה המונשם בלחץ חיובי, המאבד סימני חיים לאחר תחילת ההנשמה, יכללו מאמצי החייאה גם ניקוז חזה על ידי נקז חזה. לאחר מכן יש **לבצע הערכה חוזרת של הפצוע**. במידה ולאחר ביצוע הטיפולים הנ"ל אין סימני חיים יש להפסיק את מאמצי החייאה ועל רופאה **לקבוע מוות**. יודגש כי במידה ואובדן סימני חיים מתרחש במהלך הפינוי יש להתחיל באופן מידי בביצוע הפעולות המתוארות לעיל.
- ב. בפצוע חזה מונשם מנגנוני הפיצוי לא יעילים דיים עקב הלחץ החיובי של ההנשמה ותרופות ההרדמה. **במקרים נדירים** ביותר עלול להיווצר לחץ מצטבר שיגרם לירידה מיידית וחדה בpreload שתבטא לרוב בירידת לחץ הדם והלם במנגנון חסימתי, שאם לא יטופל יביא לכדי דום לב (מנגנון של חזה אויר/דם בלחץ). במקרה של אובדן סימני חיים בפצוע המונשם בלחץ חיובי, זיהוי נכון וניקוז חזה עשויים להציל חיים. **אם אבדן סימני החיים התרחש טרם ההנשמה בלחץ חיובי - אין לבצע ניקוז חזה!**
- בפצוע הנושם ספונטנית הלחץ במרווח הפלאורלי ישתווה ללחץ האטמוספרי ולא יגיע לכדי לחצים גבוהים במיוחד. במקרים נדירים ביותר, בפצועים הנושמים ספונטנית, במנגנון שלוקח מספר שעות בו מתרחשת כניסת אויר למרווח הפלאורלי דרך שסתום חד כיווני, עלול להצטבר לחץ שיגרם לתסמינים נשימתיים והיפוקסמיה. בהתאם בפצוע הנושם ספונטנית המאבד סימני חיים אין מקום לניקוז בית החזה. להרחבה ראה פרק "נשימה - הגישה לפציעות חזה בשדה".
- ג. **כאשר הנפגע מאבד סימני חיים "תחת העיניים" של מטפל בכיר (נצפו סימני חיים לרבות נשימה, דופק, מדידת ל"ד, תגובת אישונים ובמהלך הטיפול כל אלו אבדו), יש לבצע מאמצי החייאה - פרוטוקול אובדן סימני חיים - על מנת לוודא שההידרדרות אינה נובעת מאחד הגורמים למוות בר מניעה אשר יכולים להיות הפיכים** (דוגמת הלם עמוק, חסימת נתיב אוויר או חזה אוויר בלחץ בפצוע מונשם).
- ד. **אין מקום לביצוע אק"ג בטרם בית החולים בנפגע טראומה ואין לחבר מוניטור** לפצוע אשר איבד את סימני החיים. במידה וחובר מוניטור על ידי צוות אחר, יש להתייחס לממצאים כפי שמפורט בסעיף 2.ה.
- ה. בנפגע טראומה ללא סימני חיים ע"ר **חבלה חוזרת** (או כשהמנגנון אינו ברור), אם אחד מסימני החיים לעיל (דופק/נשימה/לחץ דם/תגובת אישונים) קיים או התקיים בחמש הדקות האחרונות יש לבצע **פעולות החייאה** על פי פרוטוקול אובדן סימני חיים ככתוב לעיל. יש להמשיך ולבצע הערכה מהירה של סימני חיים אחרים: תנועות גוף עצמוניות או במידה וחובר מוניטור על ידי צוות אחר, התייחסות

לקצב המוצג, בדגש על ממצא של PEA (Pulseless Electrical Activity) - פעילות חשמלית ללא דופק). PEA > 40 יחייב ביצוע מאמצי החייה. במידה ונצפתה אסיסטולה או PEA < 40 (לצד היעדר תנועות ספונטניות ותגובת אישונים) - אזי ניתן לקבוע מוות. אם לא קיים אחד מהסימנים לעיל, **אין לבצע מאמצי החייה.**

1. בנפגע טראומה הסובל **מחבלה קהה** שנמצא ללא נשימה, ללא דופק, ללא קריאה במדידת לחץ הדם וללא תגובת אישונים - אין להתחיל מאמצי החייה, גם אם אלו נצפו בדקות האחרונות טרם ההערכה של הנפגע. במידה ואיבוד סימני חיים התרחש במהלך הטיפול, יש לפעול כפי שמפורט בסעיף 2.ג.
2. במידה ומופיעים סימני חיים בעת ביצוע החייה הנ"ל, יש לעבור לטפל על פי **"הסכמה - הטיפול בפצוע טראומה בשדה"**, ולשקול בהתאם את המשך הטיפול לרבות מתן נפח, תרופות וביצוע פרוצדורות בהתאם למופיע בפרקים הרלוונטיים (**"החיית בקרת נזקים בשדה"**, **"נתיב האוויר - הערכה וטיפול"**, **"נשימה - הגישה לפציעות חזה בשדה"**).

3. אי ביצוע או הפסקת מאמצי החייה

- א. ההחלטה על הפסקת מאמצי החייה או אי ביצוע של מאמצי החייה **יכולה להתבצע על ידי כל מטפל בכיר (פרמדיק או רופא) על פי הפרוטוקול המפורט בפרק זה.** תיעוד של הערכת המטופל הקלינית והגורמים המובילים להחלטה על התערבות, הפסקתה או היעדרה משמעותי להגנה על המטפל ומשמעותי לנפגע (אם שרד) ולמשפחתו. עבור כל נפגע שהוערך על ידי המטפל **יש למלא כרטיס טיפול ופינוי נפגע ("טופס 101")** אשר מפרט את פרטי הצוות והנפגע, פרטי הפגיעה, מהלך הטיפול, והפעולות האבחנתיות והסימנים, אשר הובילו להחלטה באשר למאמצי החייה.
- ב. על הרופא אשר מבצע את קביעת המוות הסופית למלא טופס הודעת פטירה (טופס 123). בהודעת הפטירה יתועדו מנגנון הפגיעה ומנגנון המוות המשוער (לדוגמא - פגיעת ראש קשה / דימום עקב פגיעת ירי בחזה) לפי ההערכת הרופא בשטח (נספחים).
- ג. למען הסר ספק - הפסקת מאמצי החייה הינה בסמכות פרמדיקים ורופאים ללא צורך בהתייעצות. **קביעת המוות וחתימה על תעודת פטירה** נשארת בסמכותו הבלעדית של רופא.
- ד. אין לבצע פעולות החייה בפצועי טראומה, שפציעתם הביאה לאובדן צלם אנוש: דקפיטציה - ניתוק הראש, ניתוק האגן, התפחמות של הגוף, פיזור של אברי הגוף (נספחים).
- ה. **אין לבצע מאמצי החייה בנפגע עם עדות לכך שהמוות התרחש לפני זמן רב** (סימני ריקבון, קישיון מוות, כתמי מוות ממושטים, הצטברות דם במקומות נמוכים - נספחים).
 1. באירוע רב נפגעים, יש לפעול לפי פרק "המענה הרפואי לאירוע רב נפגעים בשדה".
 2. קביעת מוות באישה הרה מתבצע על פי אותם השיקולים המפורטים לעיל.

4. אי-ביצוע החייה קרדיאלית בטרומה

- א. **במתאר טרום בית החולים אין לבצע עיסוי חזה בפצועים עם דום לב על רקע טראומה** וכן אין לבצע פתיחת חזה כירורגית (שלא במסגרת יחידה כירורגית).
- ב. אין עדויות לכך שעיסוי חזה בטרומה משפרים הישרדות. עיסוי חזה רלוונטיים בעיקר בדום לב בהיפותרמיה שלא על רקע טראומה וגם אז השרידות נמוכה ביותר.
- ג. ביצוע עיסוי חזה במקרה של פצוע דחוף עלול לבוא על חשבון ביצוע פעולות מצילות חיים (מתן נפח, פתיחת נתיב אוויר וכו').

ד. לנפגעי טביעה, התחשמלות (לרבות מכת ברק) והיפותרמיה **שלא על רקע טראומה** - תבוצע החייאה לבבית מלאה על פי הנחיות ענף רפואה ותורת ה-ACLS.

סיכום

אובדן סימני חיים בנפגע טראומה הוא אחד המצבים המורכבים לטיפול ומכוון לסיבות מוות הפיכות. בפרק זה נסקר עץ קבלת ההחלטות לביצוע התערבויות מצילות חיים בפצוע המאבד סימני חיים, או אי ביצוע מאמצי החייאה וקביעת מוות על ידי רופא. נזכיר כי פרוטוקול אובדן סימני חיים לא יבוצע בכל מצב; במלחמה לא יבוצע פרוטוקול אובדן סימני חיים כלל ובאירועים רבי נפגעים יבוצעו מאמצי החייאה רק לאחר סיום הטריאז' והטיפול בפצועים עם סימני חיים.

בנספחים לפרק זה מופיעים רקע, סקירת ספרות, סקירת הנחיות איגודים מקצועיים בעולם (כהעשרה), מסמך הודעת פטירה, דוגמאות למצבי אובדן צלם אנוש בטראומה, דוגמאות לסימנים המעידים על התרחשות מוות שאינו הפיך, רשימת ותוכן העדכונים הקודמים לפרק (ורשימת הכותבים) וכן רשימת מקורות.

מבוא

ההחלטה שלא להתחיל בטיפול או להפסיק טיפול בפצוע ללא סימני חיים מהווה אתגר למטפלים, הן בהיבטים מקצועיים והן בהיבטים מנטליים. לצד שיעורי ההצלחה הנמוכים, עיקר הקושי בקבלת ההחלטה במתאר צבאי נובע בין היתר מסביבת העבודה המאתגרת, מהמיידיות הנדרשת בקבלת ההחלטות, מהאינטימיות של ההיכרות בתוך היחידה, מחשש מהשפעות על רוח הגיסות ומהניסיון החסר של המטפל.

בעבודת מחקר אשר פורסמה על ידי ענף רפמ"צ וסקרה 149 מקרים של שימוש בפרוטוקול אובדן סימני חיים בין 1997-2022, נמצא כי אף לא פצוע אחד שרד ורק ב-5 מקרים הייתה חזרה זמנית של סימני חיים (1). את הנתון הזה ניתן לייחס לחומרת הפגיעות ושיעור הפגיעות החוזרות במתארים צבאיים, יחד עם מורכבות הטיפול בסביבה המבצעית אשר באה לידי ביטוי בשיעור נמוך יחסית של ביצוע הפרוטוקול במלואו (38% מהמקרים). נתונים אלו ממחישים את החשיבות של קבלת החלטה מושכלת וביצוע מהיר של הפרוטוקול במקרים נבחרים תוך תיעדוף הפעולות אשר עשויות לתת מענה **לסיבות הפיכות של מוות בטרואמה** (הלם עמוק על רקע דימום מאסיבי, חסימת נתיב אוויר, היפוקסיה, חזה אוויר בלחץ, וטמפונדה לבבית). נציין כי מבין סיבות אלו ובדומה לתמותה בטרואמה ככלל, **דימום** מהווה את הסיבה הנפוצה ביותר להתדרדרות ואובדן סימני החיים, על כן, קיימת חשיבות רבה בהשגת גישה מהירה למחזור הדם והזרמת יחידת הנפח מוקדם ככל הניתן במהלך הטיפול בפצוע אשר איבד את סימני החיים. מתן הנפח עשוי גם לסייע במקרים של חזה אוויר בלחץ וטמפונדה לבבית בהם קיימת פגיעה משמעותית במילוי הורידי של הלב (Preload).

על מנת לקבל החלטה מושכלת ונאותה, על הצוות המטפל לזהות מתי מצבו של הפצוע **בלתי הפיך**. באופן טבעי, האינסטינקט המוטבע בכל מטפל הוא להילחם על חיי כל פצוע. עם זאת, מנגד עומדת המציאות, אשר מחייבת אותנו להתייחס בכובד ראש להיבטים נוספים:

1. שיקולים רפואיים

- מהרגע שאירע דום לב על רקע טראומה הישרדות הפצועים נמוכה מאוד - ההערכות בספרות הינן רחבות מאוד אך לרוב עומדות על אחוזים בודדים 0%-5%, כאשר מרבית העבודות בנושא עוסקות בפצועים שאיבדו סימני חיים בתוך מרכז רפואי (ולא בטרומ בית החולים) (4, 9, 15, 16).
- מדידת דופק והערכת נשימה בשטח אינן מדויקות וביצוען תלוי במיומנות המטפל.

2. חלוקת משאבים

- השקעת משאבי טיפול (כ"א ואמצעים) בחלל עלולה לבוא על חשבון פצועים אחרים בני הצלה באותה זירה.
- במתארי לחימה הקצאת משאבי פינוי, כגון כח פינוי קרקעי או מסוק, מציבה את צוותי הפינוי בסכנה ובאה על חשבון הקצאתם לפצועים אשר סיכויי הישרדות שלהם תלויים לעיתים בפינוי.
- כאמור, במלחמה לא יבוצע פרוטוקול אובדן סימני חיים כלל ובאירועים רבי נפגעים יבוצעו מאמצי החייה רק לאחר סיום הטריאז' והטיפול בפצועים עם סימני חיים.

3. שיקולים מנטליים

- מפקדיו, חבריו ובני משפחתו של הפצוע מצפים מהצוות המטפל להעניק לו כל סיכוי אפשרי ולו הקלוש ביותר (גם כאשר הספרות אינה תומכת במאמצים אלו).

- הימנעות מטיפול הינה החלטה סופית ולא בת תיקון, אשר תוצאותיה בלתי הפיכות. החלטה כזו כרוכה בקושי רגשי רב למטפל, בייחוד במצבים בהם הוא חלק מהיחידה או בעל היכרות אישית עם הפצוע. קושי זה מקשה על המטפל לסיים את ניסיונות ההחייאה. יודגש כי ראוי לשקול את השקעת המשאבים והסיכון הכרוכים בטיפול ובפינוי החלל לאור הנסיבות המבצעיות. במידה ונקבע מוות, הרי שדחיפות הפינוי יורדת, ואין צורך לסכן צוותים מטפלים לצורך ביצועו, הגם שברור כי ייעשה מאמץ רב כדי להשלימו.

סקירת ספרות בנושא אובדן סימני חיים בפצועים

1. שיעורי התמותה בספרות

מאז פרסום הקריטריונים של ה-National Association of EMS Physicians וה-American College of Surgeons (ACS) (ראו נספח מטה) העוסקים בקבלת ההחלטה שלא להתחיל או להפסיק מאמצי החייאה פורסמו מספר עבודות העוסקות בשיעורי ההצלחה של ביצוע החייאה בנפגעי טראומה במתאר אזרחי עירוני אשר בהערכה ראשונית נמצאים ללא נשימה או דופק. אחוזי ההישרדות של פצועים במקרים אלו נעה בין 0% ל-10% (1, 5-9). כשמדובר במתאר צבאי, הנתונים ככל הנראה דומים ונתמכים על ידי עבודה אשר נעשתה בענף הרפואה המבצעית בנושא (1).

בעבודה שכללה 52 נפגעי טראומה במתאר צבאי אשר פונו לטיפול במתקן רפואי צבאי שרדו 4 מטופלים (8%). בכל 4 השורדים אובדן סימני חיים התרחש במהלך הפינוי (4).

2. שימוש במוניטור

לא קיימת בספרות התייחסות לשאלת החובה בשימוש במוניטור על מנת לקבוע מוות בפצועים. עם זאת במרבית העבודות (אשר מתבצעות במתארים עירוניים ע"י צוותי אמבולנסים שאינם מוכוונים טראומה) מתבצע שימוש במוניטור כחלק מתהליך קבלת ההחלטות.

יתרונו העיקרי של המוניטור הינו היותו מדד אובייקטיבי שאינו תלוי בהערכת הבודק (בשונה מהאישונים / מישוש דופק / זיהוי נשימה או תנועות ספונטניות) אך בניגוד להחייאה ע"ר קרדיאלי, המצאות קצב או הפרעת קצב אינה מדד מהימן להפיכות המצב של הנפגע ותסיט אותנו ממיקוד הטיפול בסיבות המוות הפיכות בנפגעים אותם ניתן להציל. לאור זאת, בצה"ל אין לחבר מוניטור לפצוע במהלך טיפול בטרומה, גם במצב של אובדן סימני חיים.

עם זאת, במקרים מסוימים נגיע לפצוע אשר חובר אליו מוניטור על ידי צוות אחר, ובמצב זה נצטרך להתייחס לשני מצבים בהם קצב הלב המופיע במוניטור יכול לתמוך בהחלטה להפסקת פעולות החייאה בטרומה:

- **אסיסטולה** - היעדר פעילות חשמלית. נמצא כגורם מנבא שלילי להצלחה בהחייאה עם אחוזי הצלחה שנגעים בין אפס (מרבית העבודות) ועד 1.8%.

- **PEA** (Pulseless Electrical Activity) - פעילות חשמלית ללא דופק) מתחת ל-40 לדקה.

מחקר משנת 2004, על 497 פצועים עם פגיעה חודרת, הראה שמבין הפצועים עם אסיסטולה או עם PEA מתחת ל-40 לדקה **לא שרד אף פצוע** (10). לציין כי קצב לב הגבוה מ-40 נמצא כגורם מנבא חיים (OR - 6.7) (10).

3. מנגנון הפגיעה

יש לציין כי למרות שקיימות מספר עבודות המצביעות על קשר בין מנגנון הפגיעה בפצועים הנזקקים להחייאה (חוזרת לעומת קהה) לבין שיעורי השרידות, קשר זה אינו חוזר על עצמו באופן מובהק. במטה-אנליזה שכללה 6,634 מטופלים, נמצאו שיעורי תמותה דומים בין מטופלים לאחר חבלה חוזרת (96.4%) וחבלה קהה (96.7%) (5). ממצא זה חוזר על עצמו במספר עבודות נוספות (6).

מאידך, בתוך בית החולים, מנגנון החבלה (חוזרת/קהה) מהווה שיקול משמעותי בביצוע מאמצי החייאה (לרבות פתיחת חזה כירורגית - Resuscitative Thoracotomy) כאשר מרבית ההנחיות אינן ממליצות על ביצוע מאמצי החייאה במקרי היעדר סימני חיים ע"ר חבלה קהה (17).

4. תגובת אישונים

בדיקת אישונים מהווה קריטריון לקביעת מוות בכלל הפצועים. ממצא של אישונים מורחבים ולא מגיבים מהווה מדד רגיש ומוכח **להיפוקסיה מוחית** ממושכת ובלתי הפיכה.

קיימות מספר עבודות העוסקות בתגובת אישונים כגורם פרוגנוסטי בפצועים. בעבודות אלו נמצא כי בפצועים שאינם מגיבים בבדיקתם בשטח (GCS=3) אישונים מורחבים ללא תגובה לאור מנבאים שיעור תמותה של 100% (11-13).

5. היפותרמיה

היפותרמיה שנגרמה מתנאי סביבה (ולא מטראומה) עלולה להיות מלווה בברדיקרדיה עד דום לב, היפווסטנטילציה עד אפנאה וירידה במצב ההכרה. יתרה מכך היפותרמיה מגינה על איברים חיוניים בזמן איסכמיה. לכן, לא מקובל להפסיק מאמצי החייאה בנפגע היפותרמי שלא על רקע טראומה - "Not Dead until Warm and Dead".

לעומת זאת, בטראומה אין קורלציה בין הצלחת החייאה לבין היות הפצוע בהיפותרמיה (אשר לרוב משנית למנגנוני המוות). לכן כאשר טראומה היא מנגנון הנזק המרכזי אין צורך במדידת חום להחלטה על הפסקת מאמצי החייאה.

הודעת פטירה מוגבל
 (הוראת קרפ"ר 1801.123)
 שם המתקן הרפואי המוציא את ההודעה

| | | | |
|--------------------|--------------|----------|---|
| תאור המקרה | ת | מ | פ |
| 2. | 1. מספר ת.מ. | | |
| הסבה | | | |
| 5. מקום ושם הפעולה | 4. שעה* | 3. תאריך | |
| 6. מקום הפטירה | 7. חיל: | | |
| 8. יחידה: | | | |

ישלח לשלישות הראשית
 יועבר עמית לתבנות
 החיל.
 עבור משרד הבריאות

| | | | | | | |
|--------------|---------|-------------|------------|--------|--------|-------|
| 1. מספר אישי | 2. דרגה | 3. שם משפחה | 4. שם פרטי | 5. מין | 6. גיל | 7. דת |
|--------------|---------|-------------|------------|--------|--------|-------|

| | |
|------------------------|--|
| ג. אבחנות | |
| א. | 1. פגיעות או מחלה שגרמו לפטירה במשירין (אין הכוונה לאופן הפטירה כגון: פסק הלב, חולשה וכו'. אלא לפגיעה, מחלקה או סיבוכ שגרמו לפטירה). |
| ב. | פגיעות או מחלות קודמות: (פגיעות או מחלות - אם ישנן - שגרמו לפגיעה, למחלה ולסיבוכ שצינו ב-א) ציין את הסיבה היסודית ב-ג. |
| ג. | 2. מסבות אחרות שהייתה להן השפעה על הפטירה, אולם ללא קשר לפגיעות, למחלות ולסיבוכים הנייל שגרמו לפטירה. |
| 4. טיפולני בנפטר מיום: | 5. ראיתי את הנפטר לאחרונה חי בשעה: |
| 7. ראיתי את הנפטר ביום | 6. נפטר ביום: שעה |
| 8. הערות | |
| חתימת מתקן רפואי | חתימת קצין הרפואה |
| (שם) | (דרגה) (שם) |

| | |
|-------------------------|----------|
| ימלא ע"י השלישות הראשית | |
| מסי תעודת זהוי | |
| שם האב | |
| תאריך לידה | |
| ארץ לידה | |
| תאריך עליה | |
| תניות: | |
| ר א ג | |
| שם האשה: | |
| פרטי הילדים | |
| שם | שנת לידה |
| | |
| | |
| כתובת אורחית | |
| שאר בשרו הקרוב ביותר שם | |
| כתובת | |
| יחס קרבה | |
| מקצוע אורחי | |

| | |
|----------------|--|
| ד. ניתוח הגופה | |
| תוצאות | |
| | |
| | |

| | | |
|------------------------|-------|-------------|
| מתקן רפואי | תאריך | חתימת המתקן |
| | | |
| ה. לשימוש משרד הביטחון | | |
| 1. | 2. | 3. |

מקום הפטירה/הקבורה

* במקרה של מות עקב מחלה יש לרשום את תאריך התחלת המחלה
 * במקרה של מות עקב פגיעה יש לרשום את תאריך ושעת הפגיעה

סמן X במשבצת המתאימה.

טופס 123
 מק"ט 441101414

דוגמאות למצבי אובדן צלם אנוש בטראומה



איור 1: פיזור של איברים/חלקי הגוף



איור 2: ניתוק מעל גובה האגן



איור 3: התחממות של גופה



איור 4: הצטברות של הדם באיזורים הנמוכים בגוף, עקב כח הכבידה, כפי שנראים לאחר המוות (Livor Mortis)



איור 5: קבעון מפרקים כפי שמתרחש בצפידת מוות (Rigor Mortis)

העשרה - סקירת הנחיות מאיגודים מקצועיים בעולם

בשנת 2003 ובהמשך ב-2013 פרסמו ה-National Association of EMS Physicians וה-American College of Surgeons (ACS) קווים מנחים לגבי הימנעות או הפסקה של מאמצי החייאה בשטח (2).

על פי הנחיות ה-ACS קיימים מספר מתארים בהם יש מקום להפסקת מאמצי החייאה:

- א. בכל מקרה של פגיעה שאינה מאפשרת חיים - אובדן צלם אנוש.
- ב. בכל מקרה בו קיימת עדות למעבר זמן ממושך מרגע החבלה ועד הגעת הצוות המטפל - קשיון מוות (Rigor Mortis) רקבון, הצטברות נוזלים במקומות נמוכים בגוף וכו'.
- ג. בכל מקרה של חבלה קשה בפצוע ללא דופק, ללא נשימה וללא עדות לפעילות חשמלית סדורה במוניטור או PEA איטית מ-40 לדקה (14).
- ד. בכל מקרה של חבלה חוזרת בפצוע ללא דופק, ללא נשימה, ללא עדות לפעילות חשמלית סדורה במוניטור או PEA איטית מ-40 לדקה וללא עדות לתגובה נוירולוגית (תגובת אישונים, הנעת איברים ספונטאנית).
- ה. בכל מקרה בו מאמצי החייאה אינם מפיקים דופק ספונטאני במשך יותר מ-15 דקות.

בשנת 2011 פורסמה עבודה שמטרתה לתקף את הקריטריונים להימנעות או הפסקה של מאמצי החייאה בשטח. עבודה זו כללה 294 נפגעים שטופלו ופנו לבית החולים למרות שעמדו בקריטריונים הנ"ל ועל פי הנחיות ה ACS לא היו אמורים לעבור החייאה. מתוך 294 הנפגעים, 93.2% נקבעו מוות בחדר המיון. מכלל הנפגעים שרד 1 (0.3%) עד לשחרור מבית החולים. נפגע זה שוחרר למוסד שיקומי עם FGCS 6 (מצב שווה ערך לצמח) (3).

כותבים ועיקרי העדכונים בגרסאות הקודמות

גרסת פברואר 2022

- סמי גנדלר, שאול ג'ליקס, אלון גלזברג, עפר אלמוג
- עדכון פעולות מצילות חיים - הנשמה באמבו, ניקור חזה במחט דו צידי ומתן נפת. אינטובציה ו/או נקזי חזה לא יבוצעו כחלק מהפרוטוקול.
- הבדלה בין חבלה קהה לחודרת.
- תחמת משך מאמצי ההחייאה.
- הוספת PEA בקצב <40 לדקה כקריטריון להמשך מאמצי החייאה (במקרים בהם התבצע שימוש במוניטור).
- חובת מדידת ל"ד במסגרת הערכת סימנים חיוניים.
- הוספת נספח- טופס פטירה צבאי.
- הבהרה על הצורך במדידת חום לצורך הפסקת מאמצי החייאה.

גרסת יולי 2021

- שאול ג'ליקס, גיא אביטל, אלכס סורקין, אבי בנוב
- הבהרת הפרוטוקול.

גרסת אפריל 2021

- אלכס סורקין, אבי בנוב
- חידוד רצף פעולות ההחייאה.

גרסת פברואר 2020

- רועי נדלר, אלכס סורקין, אבי בנוב
- עדיפות למתן מוצרי דם ולא נוזלים.
- ביצוע ניקוז חזה בנקז חזה או וייגון.
- ניתן לקבוע מוות גם בנוכחות PEA בקצב מתחת ל-40.

1. Talmy T, Greenstein I, Gendler S, Chayen D, Radomislensky I, Ahimor A, Koler T, Glassberg E, Almog O. Survival following Prehospital Traumatic Cardiac Arrest Resuscitation in the Israel Defense Forces: A Retrospective Study. *Prehosp Emerg Care*. 2023 Aug 14:1-10.
2. Hopson LR, Hirsh E, Delgado J et al. Guidelines for withholding or termination of resuscitation in prehospital traumatic cardiopulmonary arrest. *J Am Coll Surg*. 2003; 196:475-481.
3. Mollberg NM, Wise SR, Berman K et al. The consequences of noncompliance with guidelines for withholding or terminating resuscitation in traumatic cardiac arrest patients. *J Trauma* 2011, 71:997-1002
4. Tarmey NT, Claire LP, Oliver JB et al. Outcomes following military traumatic cardiorespiratory arrest: A prospective observational study. *Resuscitation* 2011, 82: 1194-1197
5. Zwingmann J, Mehlhorn AT, Hammer T et al. Survival and neurologic outcome after traumatic out-of-hospital cardiopulmonary arrest in a pediatric and adult population: a systematic review. *Critical Care* 2012, 16:R117
6. Deasy C, Bray J, Smith K et al. Traumatic out-of-hospital cardiac arrest in Melbourne, Australia. *Resuscitation* 2012, 83:465-470
7. Grasner JT, Wnent J, Seewald S et al. Cardiopulmonary resuscitation traumatic cardiac arrest - there are survivors. An analysis of two national emergency registries. *Critical Care* 2011, 15:R276.
8. Willis CD, Cameron PA, Bernard SA et al. Cardiopulmonary resuscitation after traumatic cardiac arrest is not always futile. *Injury* 2006, 37:448-454
9. Pickens JJ, Copass MK, Bulger EM, Trauma patients receiving CPR: Predictors of survival. *J Trauma* 2005, 58:951-958
10. Moriwaki Y, Sugiyama M, Yamamoto T et al, Outcomes from prehospital cardiac arrest in blunt trauma patients. *World J Surg* 2011, 35:34-42.
11. Chaudhuri K, Malham GM, Rosenfeld JV , Survival of trauma patients with coma and bilateral fixed dilated pupils. *Injury* 2009, 40(1):28-32.
12. Tien HC, Cunha JR, Wu SN et al. Do Trauma Patients with a Glasgow Coma Scale Score of 3 and Bilateral Fixed and Dilated Pupils Have any Chance of Survival? *J Trauma* 2006, 60:274-278
13. Lieberman JD, Pasquale MD, Garcia R, Use of Admission Glasgow Coma Score, Pupil Size, and Pupil Reactivity to Determine Outcome for Trauma Patients. *J Trauma* 2003, 55:437-443
14. Michael G Millin 1, Samuel M Galvagno, Samiur R Khandker, Alisa Malki, Eileen M Bulger. Withholding and Termination of Resuscitation of Adult Cardiopulmonary Arrest Secondary to Trauma: Resource Document to The Joint NAEMSP-ACSCOT Position Statements
15. Vianen NJ, Van Lieshout EMM, Maissan IM, Bramer WM, Hartog DD, Verhofstad MHJ, Van

- Vledder MG. Prehospital traumatic cardiac arrest: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2022 Aug;48(4):3357-3372. doi: 10.1007/s00068-022-01941-y. Epub 2022 Mar 25. Erratum in: *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2022 May 5;
16. Battistella FD, Nugent W, Owings JT, Anderson JT. Field Triage of The Pulseless Trauma Patient. *Arch Surg* 1999, 134:742-745.
17. ATLS Manual, Tenth Edition, 2018.

השגת גישה למחזור הדם

כותבים: זהר אבשלום, אלכסנדרה סטנובסקי, שאול ג'ליקס, גיא אביטל, סמי גנדלר, אבי בנוב, עפר אלמוג

עדכון אחרון: דצמבר 2021

עקרי העדכונים:

- 12.2021: אינדוקציה לאינטובציה כאשר זו נדרשת - התוויה מוחלטת להשגת גישה למחזור הדם
- 12.2021: כתיבת הפרק

פרק 11

השגת גישה למחזור הדם

מבוא

פרוטוקול השגת גישה למחזור הדם

ביאור הפרוטוקול

ההנחיות להשגת גישה ורידית

החדרת עירוי פריפרי לזריד הג'וגלרי החיצוני

עירוי תוך גרמי

NIO

EZ-IO

BIG ילדים

עירוי מרכזי בטכניקת סלדינג'ר

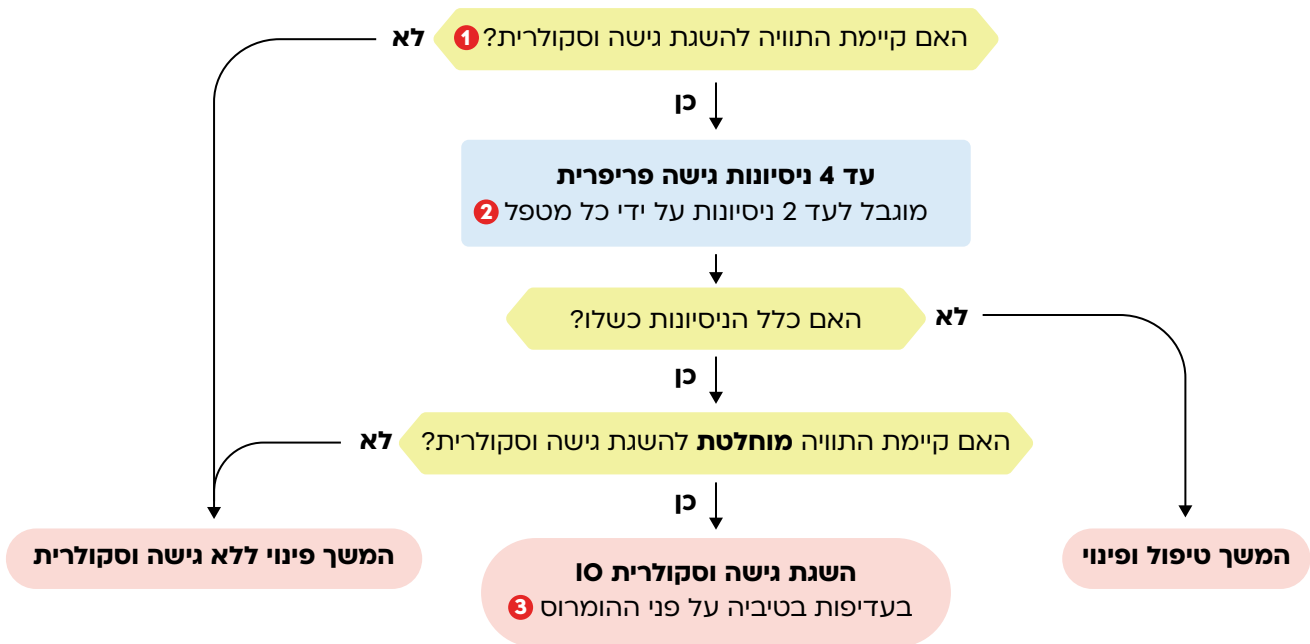
נספחים

שימוש בברז תלת

הטיפול בנפגע טראומה מערב מגוון טיפולים ופעולות. חלק מהטיפולים דורשים השגת גישה וסקולרית, **בדגש על החייאת מוצרי דם במסגרת החייאת בקרת נזקים**. גישה ורידית פריפרית היא הגישה הרווחת בעולם להשגת גישה וסקולרית. כאשר יש צורך בגישה וסקולרית, חשוב שהדבר יקרה במהירות ומבלי לעכב את הפינוי של הפצוע. אחוזי ההצלחה בהשגת גישה ורידית פריפרית משתנים ותלויים במגוון גורמים לרבות מאפייני הפצוע, מאפייני הפציעה, מיומנות המטפל, המתאר וכו'. כאשר נתקלים בקושי בהשגת גישה ורידית פריפרית, יש מקום לשקול התקדמות לניסיונות להשגת גישה וסקולרית חליפית. יש לזכור כי מלבד הזמן אשר מוקדש לפעולה קיימים גם סיבוכים אפשריים כגון חשיפה למחטים מזוהמות וכן פגיעות וסקולריות.

גישה וסקולרית תושג לכל המוקדם בסקר החיאה, ולרוב, בהמתנה או בזמן הפינוי. אין לעכב פינוי לצורך השגת גישה וסקולרית. ההתוויות להשגת גישה וסקולרית יכולות להיות מחולקות לשתי קבוצות: התוויות מוחלטות והתוויות יחסיות ועל כך יורחב בהמשך הפרק הנוכחי. כמו כן פרק זה יסקור את האפשרויות הקיימות כיום בצה"ל להשגת גישה וסקולרית חליפית ומתי יש לבחור בכל שיטה.

פרוטוקול השגת גישה למחזור הדם



2. אחד הניסיונות (הפריפריים) יכול להיות ניסיון להשגת גישה בוריד ה- external jugular

3. במקרה קיצון של כשלון בהשגת גישה ורידית פריפרית או השגת גישה IO ובהתוויה מוחלטת להשגת גישה וסקולרית יש לבצע ניסיון להשגת גישה וסקולרית באמצעות וריד מרכזי בגישה פמורלית

1. התוויות להשגת גישה וסקולרית מוחלטות

- טיפול במוצרי דם בהתאם לפרוטוקול החייאת בקרת נזקים בשדה 3
- אינדוקציה לאינטובציה (כאשר זו נדרשת) לא מוחלטות
- טיפול בכאב חמור בהתאם לפרק הטיפול בכאב בשדה 17
- כל פצוע המוגדר כדחוף

ההנחיות להשגת גישה ורידית

- א. יש לוודא שאכן יש צורך בהשגת גישה וסקולרית, ולא לעכב פינויי.
- ב. במידה ויש התוויה מוחלטת, ויש מטפל בכיר במקום, עד שני ניסיונות להשגת גישה ורידית פריפרית יבוצעו על ידי החובשים. במידה והמטפל הבכיר פנוי לכך, הניסיונות יבוצעו על ידו.
- ג. ניתן לנסות להשיג גישה ורידית פריפרית על ידי מטפל בכיר עד פעמיים. במידה והגיע חובש ללא מטפל בכיר, יבצע עד שני ניסיונות. כלל הניסיונות להשגת גישה ורידית פריפרית לאותו פצוע לא יעלו על ארבעה (חובש ואז מטפל בכיר או שני מטפלים בכירים).
- ד. בשנים האחרונות עולה השימוש במכשיר US כעזר להשגת גישה ורידית פריפרית. כאשר קיים מכשיר US ומטפל המיומן בשימוש בו, לאחר כשלון של שני ניסיונות בלעדיו, יש להיעזר במכשיר.
- ה. לאחר ארבעה כישלונות יש לעבור לגישה חליפית (בעדיפות תוך גרמית).
- ו. במידה והמטפל הבכיר מתרשם כי לא יוכל להשיג גישה פריפרית, ניתן להתקדם לגישה חליפית (בעדיפות תוך גרמית).
- ז. התקנת עירווי מרכזי תתבצע כאשר נכשלו ניסיונות התקנת עירווי פריפרי, או תוך גרמי, או כאשר קיימת התוויה מיוחדת להחדרת עירווי לווריד מרכזי, ותבוצע על ידי רופא המיומן לכך בלבד.

ב. זהה את הווריד ובצע חיטוי באמצעות ספונג'טה של מיקום ההחדרה: הוריד נע מזוית הלסת אינפריורית- לטרלית אל הקלביקולה וחוצה את שריר ה SCM כ 5 ס"מ מעל הקלביקולה. (איור 1).



איור 1: מיקום הוריד הג'וגלרי

להדגשת הוריד ניתן לבצע חסם ורידי מקומי תוך שימוש באצבע (היד הלא דומיננטית) והפעלת לחץ מעל הקלביקולה (פרוקסימלית לנקודת החדירה). אין להניח חסם ורידים.

החדרת עירווי פריפרי לווריד הג'וגלרי החיצוני:

הוריד הג'וגלרי החיצוני הינו וריד פריפרי גדול ונגיש יחסית אשר יכול להוות אתר לניסיון השגת גישה ורידית פריפרית, בייחוד למטפל המיומן בכך.

התוויות נגד מוחלטות:

- כישלון בנישה לווריד הקונטראלטרלי (המקביל) אשר הובילה ליצירת המטומה מקומית.
- חשד גבוה לפגיעת עמש"צ (הימנעות מתנוחת טרנדלנבורג ומניפולציה מיותרת של הצוואר).

הציוד הדרוש:

- הציוד הסטנדרטי להתקנת עירווי בווריד פריפרי. מזרק 10 מ"ל.

השיטה:

א. מקם את הפצוע בשכיבה כאשר ראשו נמוך יותר משאר הגוף (הצבה בתנוחת טרנדלנבורג תסייע למילוי הוריד והבלטתו) והפניית הראש אל הצד הנגדי לצד ההחדרה (בנישה לווריד הימני הפצוע יביט שמאלה).

ח. במקרה של כשלון בהחדרה או שליפה של הונפולון והיווצרות המטומה מקומית יש להוציא את הונפולון ולהפעיל לחץ במקום למשך כחמש דקות. אין לנסות החדרה נוספת בווריד זה או בווריד הנגדי!

עירוי תוך גרמי:

היתרונות בגישה התוך גרמית

- אחוזי הצלחה גבוהים בהשגת גישה וסקולרית.
- מהירות הביצוע
- אפשרות להזלפת כלל מוצרי הדם והתרופות.

התוויות נגד מוחלטות:

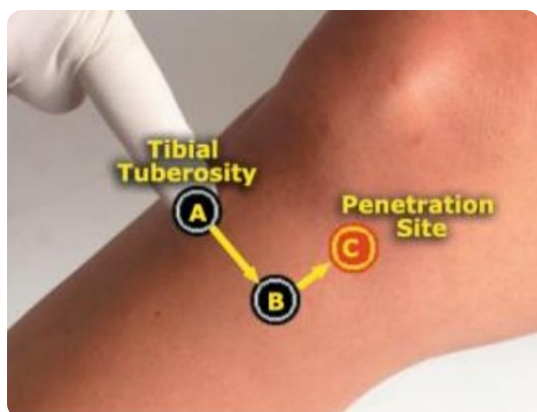
- שבר בעצם.
- זיהום במקום ההחדרה.
- פגיעת עצם פרוקסימלית לאזור ההחדרה בגפה.

התוויות נגד יחסית:

- מחלת עצם: Osteoporosis, Osteogenesis Imperfecta
- דגש בילדים: יש להשתמש ב-NIO או BIG ייעודי לילדים

מיקום החדרת ה-NIO:

א. ברירת המחדל ומיקום ההחדרה העיקרי הינה עצם השוקה (טיביה) הפרוקסימלית, 1-2 ס"מ מדיאלית ו-1 ס"מ פרוקסימלית ל-Tibial Tuberosity. (איור 4).



איור 4: מיקום החדרת IO בגפה תחתונה

ג. בצע מתיחה של הוריד תוך שימוש באגודל היד הלא דומיננטית (כאשר האצבע מפעילה לחץ דיסטלית). הוריד נייד מאוד ולכן יש לשים דגש על קיבוע חזק שלו עם היד הלא דומיננטית. (איור 2).



איור 2: מתיחת הוריד והבלטתו

ד. החדר את הונפולון, פרוקסימלית ככל שניתן (על מנת להימנע מהגעה לפסגת הריאה), בעדיפות למחצית הפרוקסימלית של מהלך הוריד. מאחר והווריד שטחי, החדירה אליו תבצע בזווית של עד 10 - 25 מעלות (איור 3).



איור 3: קיבוע הוריד והכנסת הונפולון

ה. ניתן לבצע החדרת ונפולון עם מזרק 10 מ"ל מחובר אליו ולבצע החדרה תוך כדי שאיבה על מנת לוודא מיקום בכל עת.

ו. קבע הונפולון באמצעות לויקופלסט. אין לבצע קיבוע היקפי סביב הצוואר. חבר לסט נוזלים שטוף. יש לקבע את צינור הסט בנקודה נוספת באמצעות לויקופלסט, באופן שמונע מתיחה.

ז. באם הונפולון לא מחובר לסט נוזלים אלא לצורך מתן תרופה מומלץ לבצע שטיפה לפני באמצעות סילין.

ב. במידה ולא ניתן לבצע את הפעולה בגפה התחתונה, ניתן להחזיר את המחט גם לראש הקדמי של עצם הזרוע (הומרוס). לצורך ביצוע הפעולה בראש ההומרוס יש להשכיב את החולה על גבו, כשהמרפק של היד המיועדת לפעולה נוגע באלונקה וכף היד מונחת על הטבור.

○ לצורך מציאת המיקום:

על המבצע להניח יד אחת על אמצע הדלתואיד ויד שנייה בקו האקסילרי הקדמי. הנחת הידיים תהיה בצורת סכין, כך שהזרתות צמודות למטופל לאורכן. על הזרתות להיות מונחות בגובה הכתף. יש להפגיש את האגודלים במרכז ולמשש כלפי מעלה כדי להרגיש את ה Greater Tuberosity. זהו אתר ההזרקה. (איור 5).



איור 5: מיקום החדרת IO בגפה עליונה

סדר פעולות בהחדרת ה-NIO:

א. זיהוי אנטומי של מקום ההחדרה וסימונו.
ב. ניקוי וחיטוי מקומי ע"י אלכוהול.

ג. הצבת המכשיר במקום ההחדרה- בעזרת היד הלא דומיננטית של המשתמש אחוז את המכשיר באזור האחיזה המחוספס והצב את המכשיר ב-90 מעלות לעצם/משטח החדרה. יש לשים לב שלא לאחוז אותו באזור החלק, מאחר והוא



איור 6: הצבת ה-NIO ביחס למשטח

חלק ממנגנון הפעולה של המכשיר ואחיזה שם תפריע לירי המחט (איור 6).



ד. פתיחת נצרת המכשיר- בעזרת היד הדומיננטית יש לסובב את ראש המכשיר כך שיהיה מקביל לכנפונים. אין חשיבות לכיוון הסיבוב.



ה. בעזרת שורש כף היד של היד הדומיננטית, יש ללחוץ על המכשיר כשהוא עומד בניצב (90 מעלות) למשטח העצם. ללא לחץ ב-90 מעלות מנגנון הבטיחות של המכשיר לא יאפשר את הירי. יש לוודא הצמדה לאורך כל הזמן עם היד הלא דומיננטית.



איור 7: אילן שלבים ה-2 בהחדרת NIO

ו. לאחר וידוא כי המכשיר במקום הנכון, עומד ניצב ומוכן לירי, יש להמשיך להפעיל לחץ ב-90 מעלות בעזרת שורש כף היד ובמקביל למשוך בעזרת אצבעות היד הדומיננטית את כנפוני המכשיר. רק שילוב בין לחץ ב-90 מעלות למשיכת הכנפונים ישגר את המחט. יש לשים לב שממשיכים להצמיד עם היד הלא דומיננטית גם בשלב זה.

ז. לאחר הירי, יש לשחרר בעדינות ובתנועה סיבובית את גוף המכשיר מעיגול הפלסטיק הכחול שנמצא ע"ג עור המטופל ותפקידו לקבע את המחט ואת תעלת העירו. (איור 7).



איור 8: אילן שני שלפית המחט הפנימית במכשיר NIO

ח. בעזרת השנץ המיועד בקצה מכשיר הפלסטיק, יש לשלוף את המחט הפנימית מתעלת העירו, בדומה לפתיחת בקבוק משקה בעזרת פותחן, ובמקביל להחזיק את העיגול הכחול על מנת למנוע שליפה של המחט. (איור 8)

- זיהום מקומי - לבעיה מספר פתרונות:
 - הקפדה על החדרה לעור שאינו מזוהם או פצוע
 - חיטוי העור טרם ההחדרה
 - החדרת עירוי תוך ורידי בהזדמנות הראשונה והסרת העירוי הגרמי.
- הזלפה איטית או חוסר זרימה של נוזל העירוי - ברוב המקרים הסיבה לכך היא סגירה של סינוסים ורידיים במח העצם. הפתרון הינו הקפדה על מתן בולוס נוזלים ראשוני לאחר ההחדרה וכן מתן בולוס נוסף במהלך הזלפת העירוי. בנוסף, יש לוודא שהצנרת לא חסומה. ניתן לתת בולוסים באמצעות ברז תלת (נספחים).

כישלון שימוש ב-NIO:

- במידה ואין זרימה של נוזל העירוי גם לאחר מתן בלחץ של שלושה בולוסים של 10 מ"ל סליין כל אחד, הפרוצדורה תיחשב ככישלון.
- במידה והפרוצדורה נכשלה, ניתן להשתמש במכשיר נוסף ברגל השניה או במיקום חליפי. המכשיר הינו חד פעמי ולא ניתן להשתמש באותו מכשיר לאחר כישלון הפרוצדורה.

IO-EZ:

מכשיר נוסף הקיים בצה"ל להשגת גישה תוך גרמית הינו ה- IO-EZ: מקדחה ידנית קטנה עם ראש מתחלף שהוא למעשה המחט והקטרטר בגדלים משתנים בהתאם למשקל (ורוד 15 מ"מ למשקלים 3-39 ק"ג, כחול 25 מ"מ למשקל מעל 40 ק"ג) וצהוב 45 מ"מ במצבים של ריבוי רקמה רכה או בהומרוס).

1. מציאת המיקום:

- במבוגרים:
 - בטיביה הפוקסימלית ובהומרוס בדומה למציאת המיקום בשימוש ב-NIO.
 - במלאולוס: 1-2 ס"מ סופריורית למלאולוס (בעדיפות המדיאלי) בקו האמצע. (איורים 4 ו-5 בהתאמה).

ט. לאחר שליפת המחט הפנימית, נותרת בתוך העצם תעלת מתכת המקובעת לסביבה בעזרת עיגול כחול. במצב זה העירוי מוכן. ניתן להמשיך ולקבע את העיגול הכחול בעזרת לויקופלסט, או מדבקת קיבוע ייעודית.

י. ניתן לוודא את הצלחת הפעולה על ידי ניסיון שאיבה - בחלק מהמקרים תיראה טיפת נוזל מח עצם במזרק. יש לזכור כי חוסר יכולת לשאוב מח עצם לא מעיד על כישלון הפרוצדורה.

יא. לפני חיבור לנוזלים/תרופה, יש להזריק בולוס של 10 מ"ל סליין. במידה והרקמות הרכות מסביב לתעלת העירוי מתנפחות, העירוי ככל הנראה כשל ואינו יעיל.

יב. לאחר מתן בולוס של 10 מ"ל ניתן להשתמש בעירוי כמו בעירוי תוך ורידי רגיל. במידה ואין זרימת נוזלים חופשית דרך העירוי יש להזריק בולוס נוסף של 10 סמ"ק סליין.

יג. תרופות ונוזלים יוחדרו במינון זהה למינון הניתן בהזרקה תוך-ורידית. אין מגבלת כמות בהחדרת נוזלים או תרופות. אין הגבלה או מניעה במתן דם ומוצרי.

יד. תעלת העירוי תשלף בבית-חולים בלבד ולא בשטח. במידה והיא נשלפת בשטח יש לחבוש ע"י פד גזה.

טו. המכשיר הינו חד פעמי. לאחר ביצוע ירי, לא ניתן להשתמש באותו המכשיר פעם נוספת.

בעיות שכיחות בשימוש ב-NIO:

- החדרה במיקום שגוי - ניתן לפתרון ע"י איתור מדויק של מקום ההחדרה וסימונו טרם הצבת המזרק.
- החלקה על פני העצם - ניתן לפתרון ע"י מיקום המזרק בניצב למשטח העצם. החלקה ע"ג משטח העצם היא סיבת הכישלון המובילה ב-NIO. יש לייצב היטב את המכשיר עם היד הלא דומיננטית, במיוחד על חולים מזיעים ומדממים שעורם חלקלק.
- ללא קיבוע ב-90 מעלות לעצם, המחט תתעקם במהלך הכניסה לעצם והפעולה תיכשל.

באתר ההומרוס לשיפור היציבות המחט צריכה להיכנס 2 ס"מ לאחר המגע עם העצם. במקרה נדיר שהמקדחה לא עובדת ניתן להחזיר את המחט תוך כדי תנועת הברגה לחלל המדולה.

ה. מסירים את המקדחה ואת המוליך ומוודאים את יציבות ומיקום הקתטר (יציבות, שאיבת תוכן, שטיפה עם מזרק 10 ס"מ) ומקבעים.

BIG ילדים:

בילדים עד גיל 12, חל איסור להשתמש במכשיר ה NIO, ויש להשתמש במכשיר PEDIATRIC BIG או Pediatric NIO.

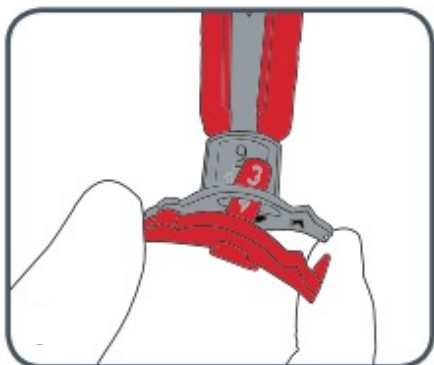
1. **מציאת המיקום:** מה TIBIAL TUBEROSITY, יש להתקדם 1 ס"מ מידיאלית ו 1-2 ס"מ דיסטאלית.

2. ביצוע הפרוצדורה:

- **Pediatric BIG** - יש להצמיד את האקדח עם היד החלשה בזווית של 90 מעלות אל הרגל. יש להקפיד על ההצמדה לאורך כל הפרוצדורה. יש להוציא את הנצרה, תוך הקפדה על ההצמדה לרגל. עם היד החזקה יש ללחוץ עם כרית כף היד כך שיתבצע ירי של המחט. יש להוציא את המחט ולקבע באמצעות הנצרה ולויקופלסט. יש לבצע שאיבה על מנת לוודא שהמחט במקום. **אי שאיבת מח עצם לא מצביע על כישלון הפרוצדורה.** יש לטטף באמצעות 10 מ"ל סליין.

- **Pediatric NIO** -

א. התאמת עומק ההחדרה - הסרת מרווח המקום עבור בני 9-12, השאריתו עבור בני 3-9. (איור 10)



איור 10: הסרת מרווח מקום בקצה ה- pediatric NIO

- בילדים:

- בטיביה הפרוקסימלית: 2 ס"מ מתחת ל-tibial tuberosity ועד 1 ס"מ מדיאלית על ה-tibial plateau.

- במלאולוס: בדומה למבוגרים.

- בתינוקות עד גיל שנה:

- בטיביה הפרוקסימלית בדומה לילדים.

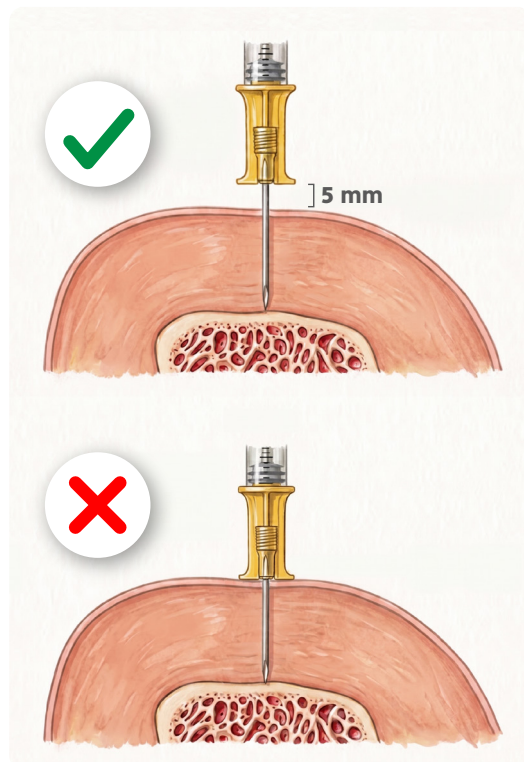
- בפמור: בקו האמצע 1-2 ס"מ מעל הגבול העליון של הפיקה כשהרגל באקסטנציה.

2. ביצוע הפרוצדורה:

א. חיטוי אתר ההחדרה

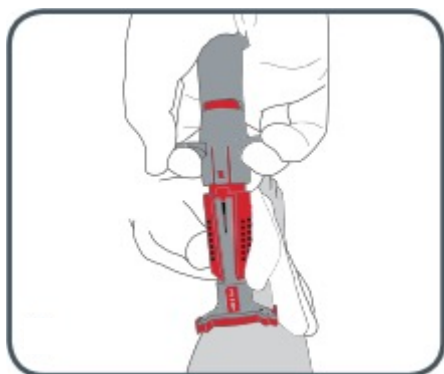
ב. הסרת מכסה הבטחון מהמחט

ג. החדרת המחט דרך העור בעדינות עד שהקצה נוגע בעצם - יש לראות לפחות 5 מ"מ מהקתטר חיצונית. (איור 9)



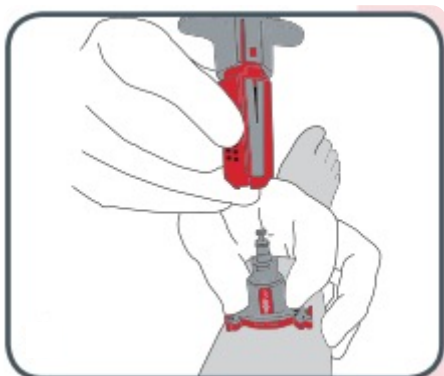
איור 9: החדרת מחט EZ-IO

ד. לוחצים על הדק המקדחה תוך הפעלת לחץ עדין ויציב. עוזבים את ההדק כאשר מרגישים הקלה פתאומית בהתנגדות, שמעיזה על חדירה לתוך חלל המדולה.



איור 14: החדרת המחט ב- pediatric NIO

ו. יש לאחוז בבסיס המייצב בעזרת האצבעות ולהרים כלפי מעלה תוך כדי סיבוב את מכשיר ה-NIO. (איור 15)



איור 15: ניתוק pediatric NIO מבסיס המכשיר

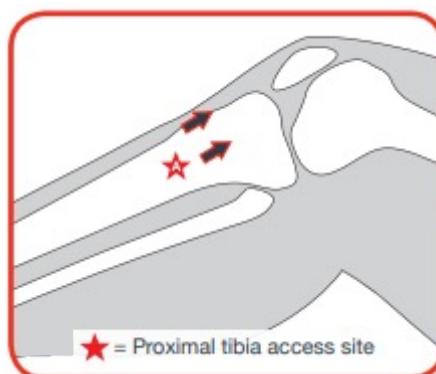
ז. ייצוב הבסיס בעזרת חבישה ייעודית או בעזרת לויקופלסט והסרה של המחט המוליכה בעזרת האצבעות או הגומחה הייעודית במכשיר. (איור 16)



איור 16: הסרת המחט בעזרת הגומחה ב- pediatric NIO

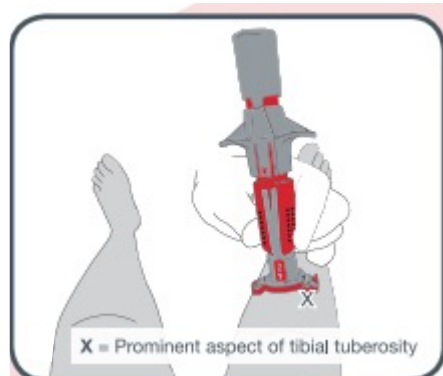
ח. וידוא החדרה תקינה באמצעות שאיבה על ידי מזרק והזרקה של 10 מ"ל סליין. לאחר מכן חיבור לסט עירו

ב. איתור מיקום ההחדרה - הנחת החץ המכוון הרלוונטי (R לרגל ימין, L לרגל שמאל) על חלקו הבולט של ה- tibial tuberosity קח שהחץ מקביל לאורך הטיביה (איור 11)



איור 11: מיקום החדרת pediatric NIO

ג. אחיזת המכשיר בעזרת היד הלא דומיננטית באזור המחוספס והצמדת המכשיר לרגל ב-90 מעלות (איור 12)



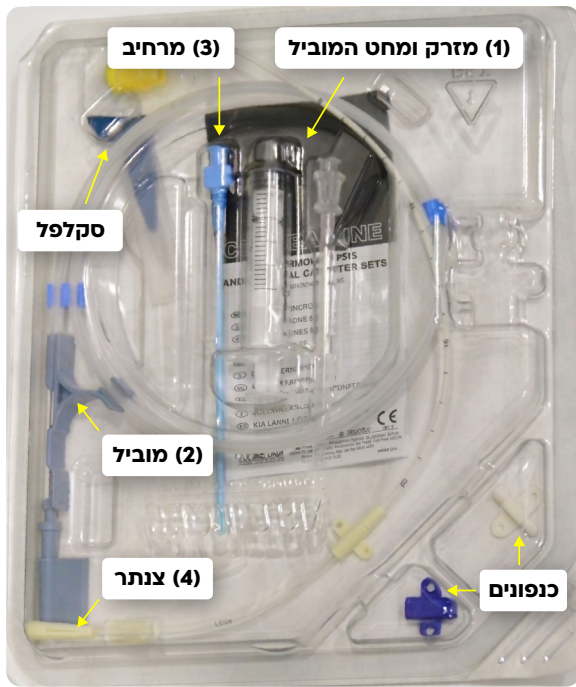
איור 12: אופן החזקת pediatric NIO

ד. סיבוב המכסה ב-90 מעלות בעזרת היד הדומיננטית (איור 13)



איור 13: סיבוב מכסה pediatric NIO

ה. תוך המשך הצמדה של ה-NIO לעור הילד בעזרת היד הלא דומיננטית יש להפעיל לחץ בעזרת כף היד הדומיננטית על המכסה תוך משיכה של הכנפונים. (איור 14)

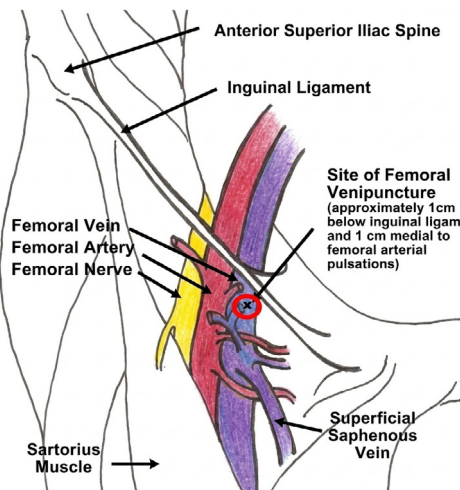


איור 17: ערכת סלדינגר

השיטה:

א. זיהוי המקום האנטומי:

העורק הפמורלי נמצא במרכז קו המפשעה: בין ה-ASIS וה-Pubis Symphysis ודיסטאלית ל-Ligament Inguinal. הוריד הפמורלי נמצא כחצי ס"מ מדיאלית לדופן הנמוש. (איור 18)



איור 18: זיהוי המקום האנטומי

- ב. בצע הרדמה מקומית: לאחר זיהוי המקום, חטא את האזור ובצע הרדמה מקומית בעזרת 2-3 מ"ל לידוקאין 2%. ניתן לוותר על שלב זה בפצוע מחוסר הכרה ודחיפות בהשגת הגישה.
- ג. תנוחת הפצוע: בשכיבה על הגב, רגל ישרה בתנוחה אנטומית.

עירוי מרכזי בטכניקת סלדינגר:

הגישה הוסקולרית דרך וריד מרכזי אמנם מאפשרת הזלפה של מוצרי דם בקצב המהיר ביותר אך דורשת מיומנות רבה יותר משאר החלופות להשגת גישה וסקולרית. גישה זו אינה מומלצת לביצוע על ידי המטפל הראשוני ובמידה והוא נדרש לכך מטפל זה יבצע עירוי מרכזי בגישה פמורלית בלבד, ולא במקומות נוספים (משיקולים של סיכונים וסיכויי הצלחה במהלך הפעולה).

התוויות נגד:

- מוחלטות:
 - פגיעה ורידית ודאית או חשודה פרוקסימלית לוריד הפמורלי (Iliac, IVC)
 - פקקת ודאית או חשודה באתר ההחדרה, או בצד הנגדי.
- יחסיות:
 - הפרעת דמם
 - פגיעה מקומית או דפורמציה עקב פציעה.
 - היעדר דופק פמורלי הנימוש היטב.
 - זיהום מקומי באזור ההחדרה.

הכנות לפעולה:

- א. כאשר קיים מכשיר US ומטפל מיומן בשימוש בו, אין לבצע את הפעולה ללא US.
- ב. פתח את הערכה לצד הפצוע, והנח על משטח קשיח ולא על גבי הנפגע. ניתן להשתמש בסיוע חובש לפעולה.
- ג. בצע חיטוי ולבש כפפות סטריליות. כסה את האזור בסדין סטרילי עם חור.
- ד. בדוק את הציוד:

הכן מזרק ומחט דרכה יעבור המוביל גייד (1) בדוק את שלמות המוביל ויציאתו התקינה מהמכשיר והחזר אותו למכשיר (2) וודא קיום מרחיב (3) וקיום הצנתר (4) (איור 17). הכן מזרק 10 מ"ל סילין לשטיפה ומזרק לשאיבה, הכן מחזיק מחט וחוט לתפירה.

הרחבת חתך בעזרת הסקלפל על מנת להקל על החדרת המרחיב.



איור 22: הסרת מחט המוביל

ז. החלק את המרחיב לכל אורכו לאורך המוביל על מנת לבצע הרחבה של הרקמה התת עורית (איור 23).



איור 23: הכנסת המרחיב על גבי המוליך

ח. הסר את המרחיב בזירות לאורך המוביל, והשחל את הצנתר על גבי המוביל (איור 24) **תוך כדי אחיזת המוביל עצמו בכל שלב.**



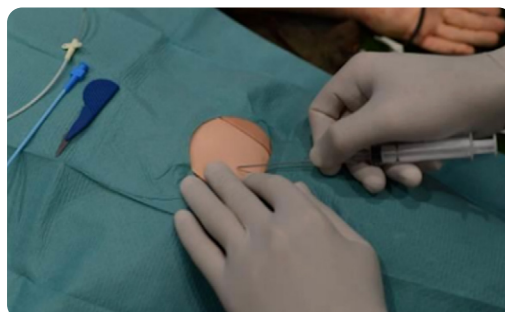
איור 24: השחלת הצנתר על גבי המוליך

ט. הוצא את המוביל וחבר מזרק עם 10 עם 5 מ"ל סליין. בצע שאיבה עד שיוצא דם ואז הכנס את השטיפה (איור 25).



איור 25: שאיבת דם דרך צנתר

ד. זהה את המיקום בשנית (1 ס"מ דיסטאלית לליגמנט, חצי ס"מ מדיאלית לדופק הפמורלי) והחדר את המחט בזווית 45° לכיוון הראש תוך שאיבה במזרק (איור 19). לאחר קבלת החזר ורידי נתק את המזרק תוך קיבוע המחט (איור 20).



איור 19: מיקום אנטומי והחדרת המחט



איור 20: קיבוע המחט וניתוק המזרק

ה. החדר את המוביל אל חלל המחט עד לעומק של הסימן III (מסומן על גבי המוביל, משמעותו 30 ס"מ) או 5 ס"מ מפתח המחט (איור 21). אם נתקלת בהתנגדות סובב את המוביל על צירו ונסה המשך החדרה. אין לדחוף את המוביל בכוח ואין לאבד אחיזה במוביל! הסר את מחזיק הפלסטיק מהמוביל.



איור 21: החדרת המוליך דרך מחט המוביל

ו. משוך את המחט בעדינות לאורך המוביל עד ליציאתה, בעיגון המוביל למקומו בפתח ההחדרה עם האצבעות (איור 22). בצע

י. בצע תפירה של הצנתר באמצעות תפר משי דרך החורים הייעודיים.

יא. חבוש את האזור בצורה סטרילית.

סיבוכים אפשריים:

- ניקוב עורקי: יזוהה בדימום פולסטילי. יש ללחוץ למשך 5 דקות לעצירת הדימום.
- ניקוב מעי: בפצועים עם בקע מפשעתי.
- ניקוב שלפוחית השתן: בפצועים עם הרחבת כיס השתן.
- תסחיף אויר: יש להקפיד על סגירת הצנתר בכל שלב.
- הפרעות דמם: דימום ויצירת המטומה, תרומבוזיס של הוריד הפמורלי או האיליאקי.
- סיבוכים מאוחרים: היווצרות פסאודו אניוריזמה, אבסס בפסואס בחדירת המעטפת השרירית, ארתריטיס ספטי, זיהום.
- פגיעה בעצב הפמורלי.

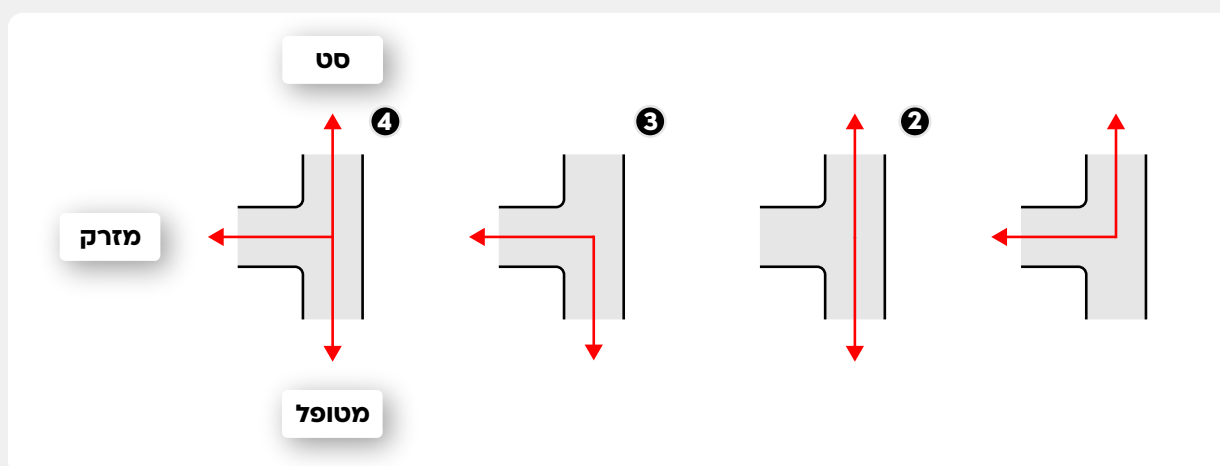
שימוש בברז תלת:

בשימוש בברז תלת מאפשר מתן בולוסים מהירים של נוזלים. דרך השימוש:



איור 1: חיבור הברז תלת

- א. יש לחבר את הברז תלת כך שבצד אחד מחובר סט הנוזלים וממול החיבור לונפולן
- ב. לפתח הנוסף מחברים מזרק.
- ג. מסובבים את ברז התלת כך שהוא פתוח לסט ולמזרק ושואבים את מוצר הדם/הנוזל שרוצים להזריק מהשקית.
- ד. מסובבים את ברז התלת כך שהוא פתוח לכיוון המזרק והמטופל ומזריקים את תכולת המזרק.
- ה. חוזרים על הפעולות בסעיף ג' ו-ד' עד גמר מתן הטיפול הרצוי.



איור 2: מצבים אפשריים של ברז תלת
 מצב מספר 1: המצב בעת שאיבת הנוזל.
 מצב מספר 3: המצב בזמן הזרקת הנוזל למטופל
 מצבים 2 + 4: מצבים למתן העירוי כאשר לא נדרש שימוש במזרק.

פגיעת ראש טראומטית

Traumatic Head Injury

כותבים: ענבל דים, טבע אמיר, דברה ווסט, דניאל אקלר, פבל אידלמן, הראל גרשגורן, בר זמר טוב שוורץ, גל חנצ'ין, אלון אחימור, סמי גנדלר, גיא רוזנטל, זיוון אביעד בר, אבי בנוב, עמרי שיינטל, ארתור שפירו

עדכון אחרון: מאי 2026

עקרי העדכונים:

- הגדרת פגיעת ראש בדרג השטח:
- כל פגיעת ראש חודרת או דפורמציה בגולגולת או סימני שבר בסיס גולגולת או חבלת ראש קהה במנגנון משמעותי או פרכוס בפצוע טראומה.
- הגדרת פגיעת ראש חמורה בדרג השטח:
- ירידה ברמת ההכרה במדד AVPU – מגיב לקול, כאב או לא מגיב. לחילופין ניתן, אך לא חובה, לבדוק יכולת לבצע פקודות – גם אי יכולת לבצע פקודות תגדיר פגיעת ראש כחמורה.
- העלאת יעד חמצוני לפצועי ראש לסטורציה 92%.
- עבור פגיעת ראש חמורה, הגדרת יעד ל"ד
- הסיסטולי ל-110 מ"מ"כ:
- בקרב פצועים בהלם עמוק ע"פ המוגדר בפרק "החייאת בקרת נזקים בשדה" – יש לתת את מוצר הדם הזמין הטוב ביותר (דם מלא ובהיעדרו פלסמה מיובשת) עד להגעה ללחץ דם סיסטולי של 110 מ"מ"כ.
- בקרב פצועים ללא הלם עמוק, עם לחץ דם הנמוך מ-110 מ"מ"כ, מתן פלסמה מיובשת, ולכל היותר 2 מנות, עד להגעה ללחץ דם סיסטולי של 110 מ"מ"כ.
- הגדלת טווח יעד האוורור בפצוע ראש מונשם 45 מ"מ"כ \geq ETCO₂ 35 מ"מ"כ.

כותבים בגרסאות קודמות:

2020: יובל גליק, אריאל פורה, אבי יצחק, יעקב חן

פרק 12

פגיעת ראש טראומטית

מבוא

פרוטוקול הטיפול בפגיעת ראש טראומטית

פרוטוקול הטיפול בנפח בפצוע עם פגיעת ראש חמורה

ביאור הפרוטוקול

סקר ראשוני

סקר שניוני

הטיפול הממושך לאחר הסקר השניוני

מדד ה-GCS

סיכום

נספחים

רקע וסקירת ספרות

פתופיזיולוגיה

תוצאות ועדת המומחים לטיפול בפציעות ראש בחיל הרפואה

עקרי העדכונים בגרסאות הקודמות

מקורות

פגיעות ראש בשדה הקרב אחראיות לחלק משמעותי ממקרי המוות שאינו בר-מניעה (עד 42% על פי דיווחים מצבא ארה"ב), וכן לחלק קטן ממקרי המוות בר-המניעה (7%) (1,2). פגיעה מוחית טראומטית – Traumatic Brain Injury (TBI) מתייחסת לפגיעה ברקמת המוח, בשונה מ-Head injury (פגיעת ראש) שהוא מושג הכולל בתוכו גם פגיעה במבני ראש אחרים, כדוגמת הגולגולת והקרקפת (3,4). בפגיעה מוחית טראומטית, כוח ישיר או בלתי ישיר פוגע במח בצורה שמשבשת את תפקודו התקין (5).

הטיפול בפגיעה מוחית טראומטית מהווה אתגר טיפולי מורכב לאור הקושי המובנה באבחון בטרום בית החולים, השלכות על נתיב האוויר והמגבלות הנלוות על הטיפול במצבים אחרים, כדוגמת הלם המורגי. בנוסף, מאחר ויכולות טיפול דפניטיביות בפגיעה מוחית טראומטית קיימות רק במרכזים ניוירוכירורגיים – עד שהפצוע יפונה למרכז שכזה, מצבו הנורולוגי עלול להחמיר, והסיכוי לנזק נורולוגי מתמשך ותמותה עולים.

המטרות במתאר טרום בית החולים הן:

- א. זיהוי מוקדם של פגיעת הראש
- ב. ייצוב המודינמי ונשימתי
- ג. פינוי במהירות האפשרית.

מה-7.10.2023 ועד לכתיבת שורות אלו, צה"ל נמצא במלחמה רב-זירתית. בהתאם לנתוני מערכת ניטור הפצועים הצה"לית, בין התאריכים 27.10.2023 ועד 21.7.2025, 2256 פצועים אובחנו על ידי המטפלים בשטח כפצועי ראש או פנים. מתוכם 14% נהרגו בשדה הקרב, 39% אושפזו ו-47% שוחררו מחדר המיון. Abbreviated Injury Score (AIS) הוא מדד אנטומי המתאר את חומרת הפגיעה בהתאם לאבחנות הניתנות בבית החולים הנע בין 1 ל-6. רק 6.6% (148 פצועים) מהמאובחנים בשטח כפצועי ראש ופנים היו עם חומרת פגיעה של $AIS \geq 3$, שעור זה דומה לשיעור שדווח במלחמות צבא ארה"ב במזרח התיכון (6). מרבית הפצועים הללו נפצעו במנגנון של טראומת ראש חודרת (84%), המחולל הנפוץ היה פיצוץ (76%), בעוד ירי נראה ב-14% מהמקרים בלבד. כמו כן, בקרב פצועים אלו נמצא תיעוד GCS של 72% בלבד בעוד AVPU תועד ב-98%.

מטרת פרק זה היא זיהוי וטיפול בפצועי ראש הסובלים מפגיעה מוחית טראומטית שמצריכה טיפול במתאר טרום

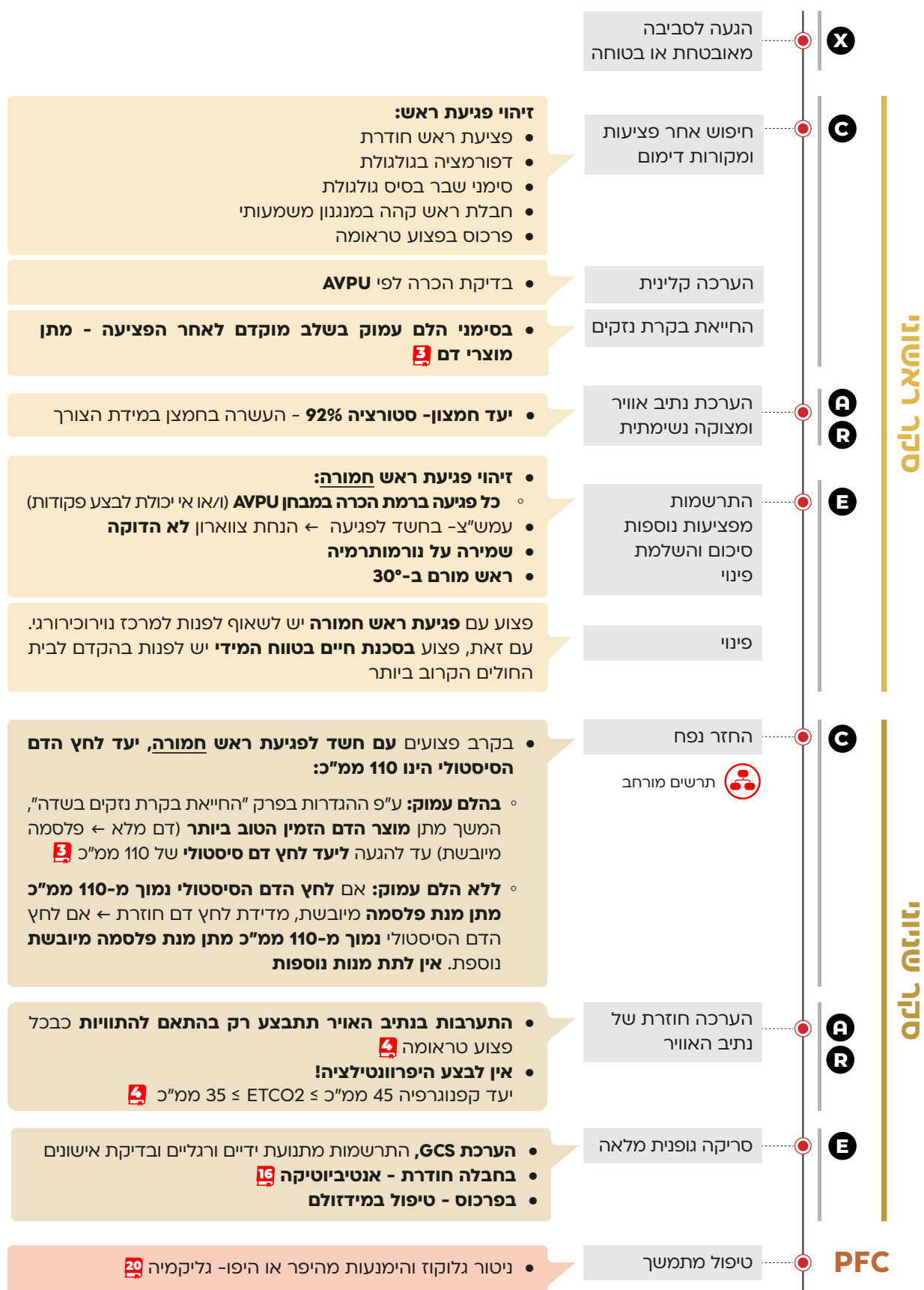
בית החולים. בהתאם, במסגרת פרק זה לא ידון הטיפול ב- mild Traumatic Brain Injury או Concussion.

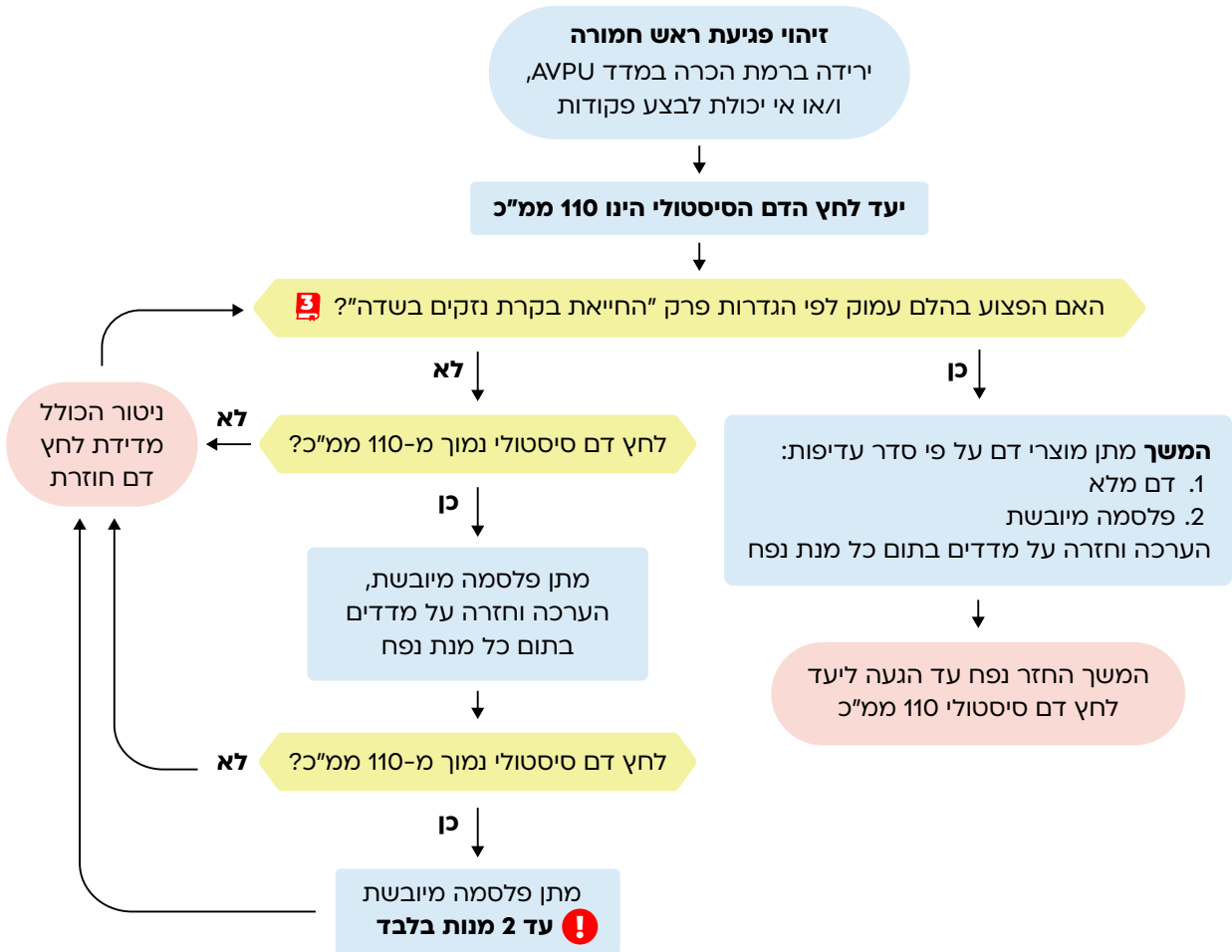
בשנים האחרונות, החלו להתגבש עדויות בעולם המדע הבסיסי והמחקר הקליני על התועלת שבטיפול בפלסמה בפגיעת ראש ככלי לשיקום ה-Blood Brain Barrier (BBB) הפגוע. כמו כן, ההנחיות הקליניות לטיפול בפגיעות ראש טראומטיות בבית החולים ובטרום בית החולים התעדכנו בשנים האחרונות תוך התייחסות ליעדים ההמודינמיים והחמצוניים המיטביים בפצועי ראש (5,7,8).

בהתאם, בדצמבר 2025 התכנסה ועדת מומחים לבחינת הנחיות ענף הרפואה המבצעית לטיפול בפגיעות ראש במתאר טרום בית החולים בצה"ל (נספחים).

השינויים בפרוטוקול זה גובשו תוך שילוב של הנסיון הקליני, הספרות הבינלאומית והתייעצות עם מומחים בעלי שם עולמי בתחום – במטרה לשפר את התוצאים של פצועי הראש בצה"ל, הן מבחינת אורך החיים והן מבחינת איכותם.

פרוטוקול הטיפול בפגיעת ראש טראומטית





ביאור הפרוטוקול

1. בהתאם לפרק "הסכמה - הטיפול בפצוע טראומה בשדה", במהלך הסקר הראשוני תתבצע הערכה מהירה של הפצוע (זיהוי הפציעות, איסוף מדדים לקבלת החלטות) ויבוצעו התערבויות בפציעות המסכנות חיים באופן מיידי. בסיום הסקר הראשוני יתבצע חיתוך מצב ותתקבל החלטה, בין היתר, על זיהוי פגיעת ראש וחומרתה (פשוטה, חמורה או ללא) ובהתאם החלטה על התערבויות. במהלך הסקר השניוני יתבצעו התערבויות, יאספו מדדים נוספים ויתבצע ניטור שוטף של הפצוע.

2. **טריאז' -** קיים אתגר משמעותי בזיהוי פגיעה מוחית טראומטית בדרגה בינונית-קשה בטרם בית החולים. ההגדרות עליהן יש לשים את הדעת בפרק זה :

- **פגיעת ראש -** קיצור ל-"פגיעת ראש טראומטית", אבחנה הנעשית בשטח על ידי אחד (או יותר) מחמישה קריטריונים: פגיעת ראש חוזרת, דפורמציה בגולגולת, סימני שבר בסיס גולגולת, חבלת ראש קהה במנגנון משמעותי, פרוס בפצוע טראומה. פגיעת ראש מצריכה טיפול תומך ייחודי **משום שמחשידה לפגיעה מוחית טראומטית** בדרגה כזו או אחרת.
- **פגיעת ראש חמורה -** קיצור ל-"פגיעת ראש טראומטית חמורה", אבחנה הנעשית בשטח על ידי

ירידה ברמת הכרה במדד AVPU, ו/או על ידי אי יכולת לבצע פקודות. פגיעת ראש חמורה **מחשידה לפגיעה מוחית טראומטית בינונית-קשה** ובהתאם מצריכה טיפול, ניטור ופינוי משמעותיים יותר, בראשם הגדרת יעד לחץ דם סיסטולי של 110 מ"מ"כ.

- **פגיעה מוחית טראומטית – Traumatic Brain Injury** **אבחנה הנעשית בבית החולים** ונחלקת ל-3 דרגות חמורה – קלה, בינונית וקשה, בהתאם לממצאים קליניים: (GCS) Glasgow Coma Scale, אבדן הכרה, שינוי במצב ההכרה ואמנזיה וממצאים הדמיתיים (4,9).

סקר ראשוני

1. **בתחילת שלב ה-C לאחר עצירת הדימום ובמהלך איתור הפציעות השונות יש לבדוק את הראש בחיפוש אחר חבלות או פציעות.**

2. **זיהוי פגיעת ראש –** ההגדרה בשלב זה רחבה ונועדה לכלול כל פצוע העשוי לסבול מפגיעת ראש טראומטית שמצריכה טיפול מיידי במתאר טרום בית החולים. **פצוע יוגדר כפצוע ראש בנוכחות אחד או יותר מהבאים:**

- פגיעת ראש חודרת.
- דפורמציה בגולגולת.
- סימני שבר בסיס גולגולת - Battle's sign ו-Raccoon's eyes (אכימוזות פרי-אורביטליות או פוסט-אוריקולריות בהתאמה), דלף CSF מהאף (Rhinorrhea) או האוזן (Otorrhea), דמם באוזן תיכונה, ולצרציה בתעלת השמע החיצונית.
- חבלת ראש קהה במנגנון משמעותי – לדוגמא עקב פיצוץ, תאונת דרכים, נפילה מגובה.
- פרכוס בפצוע טראומה – פצוע מפרכס מוגדר כפצוע ראש, גם בהיעדר ממצאים אחרים, עד שיוכח אחרת.

3. בשלב ההערכה הקלינית תתבצע בדיקת הכרה לפי AVPU:

- **A - Alert**: הפצוע ערני, מגיב לסביבה ומתקשר באופן ספונטני.
 - **V - Verbal**: מגיב לקול – הפצוע אינו ערני לסביבה באופן מלא, אך מגיב לפנייה קולית או פקודה.
 - **P - Pain**: מגיב לכאב – הפצוע מגיב רק לגירוי מכאיב (לדוגמה צביטה בטרפז).
 - **U - Unresponsive**: הפצוע מחוסר הכרה ואינו מגיב כלל לקול או לכאב.
4. **פצוע עם ירידה כלשהי במצב ההכרה עשוי לסבול מנתיב האוויר, בפצועים אלו יש לבצע הערכה של נתיב האוויר ובמידת הצורך לשנות תנוחה או לבצע JT ולהחדיר AW**, בהתאם לפרק "נתיב אוויר – הערכה וטיפול".
5. פצועים הסובלים מפגיעת ראש המשלבת גם שבר בפנים ובצוואר ידרשו לעיתים לתנוחה מסוימת המאפשרת נתיב אוויר פתוח ונשימה. **יש לזכור כי שמירה על נתיב אוויר פתוח קודמת להנחת צווארון ושמירה על עמ"ש צווארי**, ויש לאפשר לפצועים להתפנות בישיבה או בכל תנוחה המאפשרת להם לנשום.
6. **Impact brain apnea** – הפסקת נשימה לאחר פגיעת ראש טראומטית. מוחמרת על ידי שימוש באלכוהול, ותוארה במתארי פציעות על רקע פיצוץ ותאונות אופנועים. הפצוע יכול להיראות חיוור וללא מאמץ נשימתי כלל למשך מספר דקות לאחר פגיעת הראש (10). הטיפול בהיעדר נשימה יתבצע בהתאם לפרק "הסכמה – הטיפול בפצוע הטראומה בשדה" – ביצוע JT, החדרת AW ותמיכה נשימתית באמצעות אמבו ומסיכה, בפצועים אלו יש להימנע ככל הניתן מביצוע אינטובציה.
7. **הערכה המודינמית** – בפצוע ראש, הלם עמוק הינו גורם סיכון עצמאי לתמותה (8,11,12). **בהתאם, כבכל פצוע טראומה הסובל מדימום, בסוף שלב ה-C בנוכחות סימני הלם עמוק – מתן מוצרי דם**. במטה אנליזה שסקרה 51 מחקרים, אשר ברובם תת לחץ דם הוגדר כסיסטולי הנמוך מ-90 מ"מ"כ, נמצא כי סיכון של נפגע עם לחץ דם נמוך למות גדול פי 2 לעומת נפגע עם לחץ דם תקין (12). התייחסות ליעד ל"ד בקרב פצועים אלו תידון במסגרת הסקר השניוני (13-15).
8. נזכיר כי ל"ד גבוה בשילוב עם דופק נמוך ונשימה אי-רגולרית מחשיד ל-Cushing Reflex (טריאדת קושינג). כאשר אלו מופיעים בפצוע מחוסר הכרה, יש חשש שהפצוע סובל מעלייה בלחץ התוך גולגלתי (intracranial pressure (ICP)) ומהרניאציה מרכזית עם לחץ על מבני גזע המוח האחראים על המצב ההמודינמי (5). מצב זה הוא נדיר, ולרוב בלתי הפיך ומעיד על חומרת הפגיעה.
9. **יש לטפל בחמצן בכל פצוע ראש עם סטורציה (ריווי חמצן) הנמוכה מ-92%**. הטיפול יהיה חמצן הניתן במסכה, אין להתקדם על רקע זה להתערבות בנתיב אוויר, אלא בהתאם לפרק "נתיב האוויר- הערכה וטיפול" בלבד. בקרב פצועים עם פגיעה מוחית טראומטית, הסיכון לתמותה בחדר המיון של נפגע עם סטורציה נמוכה מ-90% בטרם בית החולים גדול פי 2 לעומת נפגע עם סטורציה תקינה (11).
10. בשלב ה-E בחיתוך המצב וקביעת דחיפות הפצועים והתכנית הטיפולית יש להתייחס לזיהוי פגיעת ראש בכלל, ופגיעת ראש חמורה בפרט.
11. **הגדרת פגיעת ראש חמורה** (כזו המחשידה לפגיעה מוחית בינונית-קשה) **תיקבע בפצוע ראש** (כפי שהוגדר בשלב ה-C) **בנוכחות אחד מהבאים:**
- **רמת הכרה נמוכה מ-Alert במדד AVPU** – כלומר, ירידה כלשהי במצב ההכרה.
- ו/או
- **אי-תגובה לפקודה** – היעדר תגובה מתאימה לאחת מהפקודות – **"תוציאני לשון" או "תריסם 2 אצבעות"**. אין חובה לבצע בדיקה זו אך היא יכולה להוסיף על הערכת AVPU.

בבחינת נתוני המנפ"צ בין התאריכים 27.10.2023-31.8.2025, הכוללים מעל 1800 פצועי ראש ופנים, עולה כי מדד ה-AVPU נמצא כבעל יכולת החיזוי הטובה ביותר לפגיעה מוחית בינונית-קשה (≥ 3 AIS) בהשוואה ל-GCS 3-8 ומדד גלזגו מוטורי (motor GCS (mGCS)) נמוך מ-6 (ראו הרחבה בנספחים לפרק זה). משמעות היעדר תגובה לפקודה היא mGCS נמוך מ-6, מדד זה מקובל בעולם להערכה קלינית של פגיעת ראש חמורה.

12. **בקביעת דחיפות הפינוי, כל פצוע ראש יוגדר כפצוע דחוף**, גם אם אינו עונה על הגדרת פגיעת ראש חמורה. בפצועים עם פגיעת ראש חמורה יש לשאוף לפנות את הפצוע למרכז עם יכולות נירוכירורגיות. יחד עם זאת, **עיקרון מנחה, לפצועים בהם נשקפת סכנה לחיים בטווח זמן קצר** (דוגמת הלם המורגי) יש להעדיף פינוי של הפצוע באופן המהיר ביותר.

13. **בחדש לפגיעה בעמוד שדרה צווארי, יש להניח צווארון בהנחה לא הדוקה:** על אף שילוב פגיעת עמוד שדרה בפגיעת ראש בכ-8-4% מהמקרים ועד כדי 15% בפגיעת ראש חמורה (16-20). בכל פצוע מחוסר הכרה/ תחת השפעת סמים או אלכוהול/ המדווח על כאבים בצוואר בהנעתו (כשהוא מניע, אין לסובב ולבדוק פאסיבית צוואר של פצוע) יש לשים צווארון, ותמיד לשקול זאת אל מול שיקולי זמן ומרחב. בהתאם יש לנקוט במשנה זהירות בעת הנחת צווארון, ולא להדקו – ישנן עדויות שהתאמת הצווארון באופן הדוק, כמו גם קיבוע הדוק של אינטובציה או קוניוטומיה עלולים לפגוע בניקוז הורידים של המוח ולהעלות את ה-ICP. (8)

14. **שמירה על נורמותרמיה:** חימום וכיסוי, הימנעות הן מהיפותרמיה והן מהיפרתרמיה – טמפרטורת גוף בטווח $36-37^{\circ}\text{C}$ (5,12).

15. **ראש מורם ב-30 מעלות:** יש להשכיב את הפצוע כך שראשו מורם ב-30 מעלות. פעולה זו מסייעת לניקוז הורידים ובכך מורידה את ה-ICP. ניתן להשתמש בוסט של הפצוע או כל אמצעי אחר ולהניח אותו תחת הראש והשכמות, יש לשים לב להימנעות מכיפוף יתר של הצוואר על מנת להימנע מ- kinking ב-internal jugular veins (8).

סקר שניוני

1. בשלב ה-C בסקר השניוני, **עבור פצועים עם פגיעת ראש חמורה בלבד - יעד לחץ הדם הסיסטולי הוא 110 מ"מ"כ**.
2. בפגיעת ראש יש מתח מובנה בין הצורך לשמור על פרפוזיה מוחית מחד, ובין הצורך להימנע מהעלאת לחץ הדם באופן חד מאידך, אשר עשוי באופן תיאורטי להביא להחמרת הדימום המוחי. הפרפוזיה המוחית תלויה בהפרש בין לחץ הדם העורקי הממוצע והלחץ התוך גולגלתי, כך שעל מנת לשמר פרפוזיה מוחית יש לשמור על לחץ דם סיסטולי יותר גבוה מזה הנהוג תחת העקרון של Permissive hypotension. במחקר שבחן את הקשר בין לחץ הדם בטרומ בית החולים לתמותה נמצא כי בטווח שבין 40 מ"מ"כ ל-119 מ"מ"כ כל עליה ב-10 מ"מ"כ מלווה בירידה בסיכון לתמותה. בשנים האחרונות, נמצאו עדויות ליתרונות החיאה מבוססת פלסמה בפצועי טראומה עם פגיעות ראש חמורות (להרחבה ראו נספחים לפרק זה) (22-24). בפרק זה נקבע יעד ל"ד של 110 מ"מ"כ בקרב פצועים עם פגיעת ראש חמורה לאחר סקירת הספרות, ניתוח הנתונים ממלחמת חרבות ברזל ובהתאם להנחיות ארגונים מובילים בעולם (להרחבה ראו נספחים ומקורות - (15,25-5,8,13)).

- **אם הפצוע בהלם עמוק** בהתאם להגדרה בפרק "החיאה בקרת נזקים בשדה" – יש לתת את **מוצר הדם הזמין הטוב ביותר** (דם מלא ובהיעדרו פלסמה מיובשת) במנות חוזרות עד להגעה ליעד לחץ דם סיסטולי של 110 מ"מ"כ.

- במידה והפצוע **אינו בהלם עמוק, אך עם לחץ דם סיסטולי הנמוך מ-110 מ"מ"כ, יש לתת מנת פלסמה מיובשת**, לבצע מדידה חוזרת של לחץ הדם, ואם לחץ הדם הסיסטולי עדיין נמוך מ-110 מ"מ"כ – לתת מנת פלסמה נוספת. גם אם הפצוע לא הגיע ליעד לחץ הדם הסיסטולי שנקבע לאחר טיפול זה – **אין לתת יותר מ-2 מנות פלסמה מיובשת על רקע של פגיעת ראש בלבד!** **בהיעדר מוצרי דם, אין לטפל בקריסטלואידים** בהתוויה של פגיעת ראש חמורה.

3. **אין להשתמש בסליין היפרטוני** לאור העדר עדות ליעילות במתאר טרום בית-חולים ופרופיל תופעות לוואי מסוכן (5).
4. **התערבות בנתיב האויר תתבצע** בשלב ה-A **בהתאם לאותן התוויות כבכל פצוע טראומה** ובהתאם לפרק "נתיב האויר – הערכה וטיפול".
5. **אין לבצע היפרוונטילציה!** יעד האוורור בפצוע ראש מונשם תוך ניטור רמות $ETCO_2$ בעזרת קפנומטר הוא -45 35 ממ"כ.
6. בשלב ה-R, פצוע שעבר אינטובציה או קונוטומיה יטופל בהעשרה בחמצן במידת האפשר לשימור ערכי הסטורציה הנדרשים. במידה ועדיין קיימת היפוקסיה למרות הטיפול בחמצן, יש לשקול אתיולוגיות כגון אספירציה או פנאומוטרקס. ניתן לבצע הנשמה עם PEEP (Positive end-expiratory pressure), אך יש לזכור כי PEEP מעל ל-15 ס"מ מים אינו מומלץ מאחר ועלול להעלות (26,27) ICP. בשינוי ערכי הנשמה יש להימנע מהורדה מהירה של ה-PEEP שעשויה לגרום לבצקת מוחית והעלאת ICP.
7. בשלב ה-E, בפצועי ראש **במהלך הסקר השניוני יש לבצע הערכה נירולוגית נוספת** שמטרתה זיהוי דינמיקה במצב הנירולוגי של הפצוע וזיהוי סימנים קליניים מהותיים להעברת המקל בבית החולים. מבחינת הטיפול בדרג השטח, **כלים אלו לא ישנו את קבלת ההחלטות בדרג השטח וכוללים: הערכת ציון GCS מלא, הערכת כוח גס ובדיקת אישונים.**
8. **Glasgow Coma Scale** - במהלך הסקר השניוני יש לבצע הערכת ציון GCS כמפורט **בטבלה 1**. GCS מחושב על-ידי סכימת הציון הניתן לתגובה הטובה ביותר בכל אחת משלוש המערכות הנבדקות (עיניים, תגובה מוטורית ותגובה מילולית). חשוב לתעד כל מערכת בנפרד ולא רק את הציון הכולל, בדגש על תנוחת דה-קורטיקציה (פלקציה בתגובה לכאב, ציון mGCS של 3) ודה-צרבציה (אקסטנציה בתגובה לכאב, ציון mGCS של 2). הציון לאחר ההחייאה ודינמיקת מדד ה-GCS הם בעלי ערך פרוגנוסטי.
9. כאשר פצוע ראש סובל גם מפציעה אחרת הגורמת להיפוקסיה (הלם תת-נפחי, פגיעה ריאתית וכו'), ציון ה-GCS שלו עלול להיות נמוך שלא כתוצאה ישירה מפגיעת הראש. בהתאם, המדד יחושב לאחר ביצוע ההחייאה והגעה למדדים המודינמיים הולמים (5).
10. במידה ומבוצע חישוב GCS במטופל מונשם נדרש לציין זאת עם תוספת האות T (לדוגמא - T5).
11. בדיקת כוח גס ב-4 גפיים חשובה להערכה בכל פצוע ראש.
12. בדיקת אישונים – הרחבת אישון או אישונים מעידה על לחץ תוך גולגלתי מוגבר ולעתים מהווה סימן מקדים להתדרדרות נירולוגית (5).
13. **טיפול אנטיביוטי בפגיעת ראש** חוזרת יתבצע בהתאם לפרק "הטיפול האנטיביוטי בשדה": **במידה והפינוי צפוי להתעכב מעבר לשעה, יש לטפל אנטיביוטית במתן תוך ורידי של Ceftriaxone 2gr עם תוספת של Metronidazole 500mg.**
14. **פרכוס:** ישנה חשיבות גדולה בהערכה ותיאור מדויקים של הפרכוס (פוקאלי (מערב המיספרה אחת), כללי (מערב את שתי המיספרות), מרכיב פוקאלי לפני הכללה וכו'). במידה והפצוע מפרכס, יש לטפל בו בתרופה ממשפחת הבנזודיאזפינים. התרופה הזמינה בשטח היא Midazolam בו ניתן לטפל **תוך ורידית או תוך-שרירית. Midazolam יינתן במינון 5 מ"ג תוך ורידית** (או 10 מ"ג תוך שרירית). במידה והפרכוס ממשיך לאחר 5 דקות תינתן מנה נוספת באותו המינון. חשוב לזכור כי התרופה עשויה לגרום לירידה בלחץ הדם, ולכן יש לתת אותה בזהירות ותחת ניטור המודינמי, בפרט בפצועים החשודים כמדממים. בילדים, יינתן דורמיקום במינון 0.05 מ"ג/ק"ג.

הטיפול הממושך לאחר הסקר השניוני (prolonged field care, PFC)

בשלב ה-PFC יש לתת את הדעת על ערכי הסוכר של הפצוע. היפוגליקמיה והיפרגליקמיה עלולות להחמיר את מצבו של פצוע הראש. במתאר טרום בית החולים, חשוב לוודא כי הפצוע אינו סובל מהיפוגליקמיה, שכן השפעותיה ההרסניות על מערכת העצבים מהירות בהרבה מההשפעות השליליות של ההיפרגליקמיה. לאחר הסקר השניוני יש לבצע בדיקת גלוקוז, במידה וערכיו נמצאו נמוכים מ-70 mg/dL יש לטפל בגלוקוז. יש להשתדל לשמור שערכי הגלוקוז יישאר מתחת ל-180mg/dl (28).

טבלה 1 - מדד ה-GCS (גלזגו)

| ציון | בדיקה | |
|------|---|-----------------------------|
| 4 | פקיחת עיניים ספונטנית | תגובת עיניים (4) |
| | תגובה לדיבור – פקיחת עין בתגובה לדיבור | |
| | תגובה לכאב – פקיחת עין לאחר גירוי כואב | |
| | ללא תגובת עיניים | |
| 5 | מתמצא – עונה לעניין לשאלות כגון מה שמו, איפה הוא נמצא וכו'. | תגובה מילולית (5) |
| | מבולבל – מגיב לשאלות אבל סובל מחוסר התמצאות קלה. | |
| | תגובה לא מתאימה – דיבור ברור אך ללא חילופי דברים ממשיים. | |
| | קולות לא מובנים – יבבות, גיבובים, ללא מילים. | |
| | ללא תגובה מילולית | |
| 6 | מציית לפקודות – מבצע פעולות פשוטות שדורשים ממנו. | תגובה מוטורית (6) |
| | ממקם לכאב – תנועה מכוונת לגירוי של כאב. | |
| | רתיעה מכאב – משיכה של חלק בו מבצעים גירוי של כאב. | |
| | כיווץ בתגובה לכאב – פלקציה (דקורטיקציה) בתגובה לגירוי של כאב. | |
| | פשיטה בתגובה לכאב – אקסטנציה (דצרברציה) בתגובה לגירוי של כאב. | |
| | ללא תגובה מוטורית | |

סיכום

פרק זה עוסק בזיהוי וטיפול בפגיעות ראש טראומטיות ומתמקד בנסיון למנוע את הנזק השניוני על ידי שמירה על פרפוזיה וחמצון מוחיים ומניעת עליה בלחץ התוך-גולגלתי. ההנחיות בפרק זה לא מחליפות התייחסות כוללת לכלל הפציעות של הפצוע, אלא מציינות באופן ספציפי את היעדים והטיפולים הנדרשים בהתייחסות לפגיעות ראש טראומטיות.

רקע וסקירת ספרות

המוח עטוף בשלוש ממברנות הנקראות מינינים: הדורה, הארכנואיד והפיה, מן השטחי אל העמוק בהתאמה. סביב המוח נמצא נוזל ה-CSF (Cerebrospinal fluid) אשר מיוצר במערכת חדרי המוח במקלעת ה-choroid, ומשמש להזנתו וכ"בולם זעזועים". חשוב לזכור שבתווך שבין הדורה לבין העצמות הטמפורליות (אפי-דורה) עוברים כלי דם החורצים את עצמות הגולגולת. חבלה בעצם הטמפורלית הרכה עלולה להוביל לקרע בכלי דם אלו ולגרום לדימום **אפי-דורלי**. דימום זה יחסית נדיר, שכיח בילדים ובמבוגרים, אופייני לחבלות ישירות ויופיע לרוב עם שברים בגולגולת. דימום אפידורלי לעתים דורש התערבות ניתוחית דחופה, ואם הפצוע מפונה במהירות מלווה בפרוגנוזה טובה.

המרווח שבין הדורה והמח (סאב-דורה) מכיל מערכת **ורידים** מגשרים המחברים בין פני המוח והסינוסים הגדולים בדורה. קרע טראומטי של וורידים אלו הינו סיבה שכיחה לדימום **סאב-דורלי**. דימום זה נפוץ בפעוטות וזקנים, נגרם במנגנון של טראומה או ללא טראומה במטופלים תחת אנטיקוגולציה. הדימום יראה באזור החבלה וכן יכול להופיע באזור הנגדי לה ולרוב לא ילווה בשברים בגולגולת. גם דימום זה דורש לעתים התערבות ניתוחית דחופה אולם הפרוגנוזה של פצועים אלו פחות טובה בהשוואה לפצועים עם דימום אפידורלי.

מעל ה-Pia עוברים כלי דם רבים המספקים דם לרקמת המוח. כלי הדם הללו עטופים בשכבת ה-Arachnoid, הנמצאת מעל שכבת ה-Pia ועוטפת את המוח כמעין "עטיפת נייר צלופן". קרע של אותם כלים המספקים למוח דם יגרום לדימום בחלל הסאב-פיאלי או תת עכבישי (סאב-ארכנואידלי). הבדל משמעותי משני סוגי הדימומים הקודמים (אפי-דוראלי וסאב-דוראלי), **הוא בהעדר אפקט מסה בדימום סאב-ארכנואידלי**. דימום סאב-ארכנואידלי נפוץ בכל גיל והוא הדימום התוך גולגלתי הנפוץ ביותר, נגרם מחבלת ראש ישירה ומטראומה שאינה מערבת ישירות את הראש, עשוי להתפתח בצד בו הייתה החבלה או באזור הנגדי לה, ולעתים ילווה בשברי גולגולת. דימום זה לרוב לא יצריך התערבות ניתוחית והפרוגנוזה של פצועים אלו תלויה בפגיעה המוחית המלווה.

זרימת הדם המוחית

לצורך פעילותו התקינה של המוח נדרשת זרימת דם מוחית קבועה (CBF; Cerebral Blood Flow). ה-CBF צריך למעשה לספק את צורכי החמצן של המוח (CMRO₂ – Cerebral Metabolic Requirements of O₂). ה-CBF תלוי בלחץ הזילוח המוחי (CPP; Cerebral Perfusion Pressure), ובהתנגדות כלי הדם במוח (CVR; Cerebral Vascular Resistance), על פי הנוסחה: **CBF=CPP/CVR**. בתנאים רגילים, המוח משמר את ה-CPP (ובעקיפין את ה-CBF) בעזרת מנגנון האוטורגולציה, השולט ומשנה את ההתנגדות (CVR) בהתאם ללחץ הזילוח (CPP). רמת ה-CPP לכשעצמה מושפעת מהלחץ התוך גולגלתי (ICP, Intra Cranial Pressure) ומלחץ הדם בעורק הקרוטידי. לאור המורכבות במדידת "ד קרוטידי משתמשים בלחץ הדם הסיסטמי הממוצע (MAP, Mean Arterial Pressure) **כמדד מקורב**, כך שה-CPP יכול להיות מבוטא בנוסחה: **CPP=MAP-ICP**. פגיעה תלוית ערכי CPP יכולה להיות במצב של הלם תת-נפחי (כתוצאה מדימום לדוגמה) אשר גורם לירידה משמעותית ב-MAP. חשוב לציין כי במקרי טראומה מוחית, האוטורגולציה מופרעת במהלך השעות הראשונות, ומכך הצימוד בין CPP ל-CBF נפגע, בייחוד בפגיעות מוח דיפוזיות.

בנוסף לשינויים בזרימת הדם למוח, תמותה ונזק ארוך טווח בטראומה קשורים גם ל-ICP. העלייה ב-ICP מוסברת באמצעות דוקטרינת "קלי-מונרו", המתארת את החלל התוך גולגלתי כקופסא בעלת נפח קבוע המכילה 3 מדורים עיקריים – דם, CSF ורקמת מוח. תוספת מסה נפחית לחלל התוך גולגלתי (**המטומה לדוגמה**) או שינוי בנפח אחד המדורים (עלייה בנפח רקמת המוח **כתוצאה מבצקת**), מחייבים שינוי בנפח אחד המדורים האחרים (בהעדר יכולת

אלסטית להתרחבות הגולגולת ושינוי הנפח הכולל). קיימת יכולת מוגבלת ביותר לירידה בנפח ה-CSF והדם, וברגע שאלו ירדו לרמתם המינימלית, מנגנון הפיצוי יכשל, וה-ICP יעלה. העלייה ב-ICP, בהתאם לנוסחה $CPP=MAP-ICP$, תוביל גם לירידה ב-CPP ולבסוף לאיסקמיה מוחית. כמו כן, עלייה משמעותית ב-ICP עלולה להוביל לדחיפה של מבנים בתוך הגולגולת עד כדי **הרניאציה מוחית**, ולפגיעה בניקוז הורידי של המוח. הפגיעה בניקוז הורידי יוצרת תהליך המוביל להמשך עלייתו של ה-ICP ולהצטברות מטבוליטים טוקסיים במוח.

בהקשר זה, חשוב לציין גם כי הניקוז הורידי עלול להיות מושפע מלחץ על הצוואר (**מצווארון**) קיבוע לדוגמה או **מקיבוע** אגרסיבי של **טובוס**), מעליית לחץ בבית החזה (כתוצאה **משיעול**, **חזה אוויר** או **הנשמה** בלחץ חיובי), מלחץ המופעל על הבטן וכו'.

גורם משמעותי נוסף, המשפיע על ההתנגדות והזרימה בכלי הדם המוחיים הינו **הלחץ החלקי של פחמן דו-חמצני ($PaCO_2$)**. כך למשל, בתנאי היפרוונטילציה וצניחת ה- $PaCO_2$, נגרם כיווץ כלי הדם במוח המביא גם לירידת ICP. עם זאת, כיווץ כלי הדם שנגרם עקב היפרוונטילציה זו, עלול לגרום **לירידה דרמטית באספקת הדם** עד כדי נזק איסכמי (1).

פתופיזיולוגיה

נהוג לחלק את פגיעת הראש לפגיעת ראש ראשונית ופגיעת ראש שניונית:

- **הפגיעה הראשונית** היא הטראומה הישירה הנגרמת למוח ולכלי הדם. אופי הפגיעה הראשונית, הפרוגנוזה והטיפול תלויים במנגנון הפגיעה. הפגיעה הראשונית מתבטאת בפגיעה ישירה בקרקפת, בעצמות, בכלי הדם של הראש והמוח, במוח עצמו ובעצבי הפנים. מאחר ויכולת הרגנרציה העצבית היא מינימלית, פוטנציאל הריפוי לנזקי המוח והעצבים בפגיעה הראשונית נמוך.
- **פגיעת ראש שניונית** מתייחסת לתהליך הפגיעה המתמשך שמתחיל מרגע פגיעת הראש הראשונית. בזמן הפגיעה, כתוצאה מפגיעה באספקת הדם ומהבצקת המוחית, מתחיל תהליך פתופיזיולוגי מתמשך הפוגע במוח בתוך שעות, ימים ושבועות מרגע הפגיעה. **המטרה העיקרית בטיפול בפגיעות ראש היא מזעור ועצירה של תהליך הפגיעה השניונית**. במתאר טרום בית החולים, כפי שיפורט בהמשך, מטרה זו מושגת בעיקר באמצעות ייצוב המודינמי ונשימתי תוך הימנעות מצעדים שעשויים להחמיר את מצבו של פצוע הראש (2,3).

מנתוני מלחמת 'חברות ברזל' בין התאריכים 2025.05.21-2023.10.27, בקרב 93 פצועי ראש עם $AIS \geq 3$, רק 25% מהפצועים נותחו בשעה הראשונה לאחר הגעתם לבית החולים, משמע גם בקרב פצועי הראש המשמעותיים ביותר, רק רבע מהפצועים נזקקו ליותר מייצוב המודינמי ונשימתי בתחילת אשפוזם, מה שמדגיש ביתר שאת את חשיבות הייצוב ההמודינמי והנשימתי בטרם בית החולים בפצועי ראש. נציין כי 74% מפצועי הראש עם $AIS \geq 3$ אלו הוכנסו לניתוח במהלך אשפוזם.

אבחנת פגיעת ראש טראומטית

בהתאם ל-Brain Trauma Foundation הסבירות לפגיעת ראש (Traumatic Brain Injury – TBI) בינונית – קשה עולה בפצוע במתאר טרום בית החולים עם מדד גלזגו נמוך מ-15, אבדן הכרה, צורך בנתיב אוויר דפניטיבי או דיווח על פרכוס פוסט טראומטי (4). ארגון ה-American College of Surgeons (ACS) מגדיר חשודים לפגיעת ראש בסיכון גבוה (high risk) ע"י ציון גלזגו (ראו מטה) נמוך מ-13, ציון גלזגו מוטורי נמוך מ-6, דפורמציות גולגולת או חשד לשבר בגולגולת, סימני שבר בסיס גולגולת, חבלת ראש חודרת ודיווח מטפל עיקרי על שינוי בהתנהגות בפעוטילד לאחר החבלה (5). בהגדרה של פצועי ראש בפרק זה, נכללו 4 מקריטריונים אלו ונוסף הקריטריון של חבלת ראש קשה במנגנון משמעותי.

מחקר שכלל 21,657 מטופלים עם פגיעת ראש הראה שמדד גלזגו בשטח ניבא תמותה בצורה פחות טובה ממדד הגלזגו בקבלה לחדר המיון וכן הראה שרוב הניבוי נעשה על ידי מדד הגלזגו המוטורי (6). במחקר של 204,181 פצועי טראומה קהה מצאו כי הציון המוטורי לבדו היה מנבא טוב יותר להישרדות מאשר ה-GCS הכולל. הם ציינו כי ה-GCS המסכם מתנהג באופן "סטטיסטי לקוי" בשל הקשר הלא-ליניארי שלו עם תמותה, בעוד שהמרכיב המוטורי משמר כמעט את כל כוח הניבוי של הסולם (7). מחקר רחב היקף שניתח נתונים של 1,687,336 פצועי **טראומה קהה** (מתוכם 39.1% פצועי TBI מכל דרגה) מצא כי ל-GCS טרום-אשפוזי השווה או נמוך מ-12 היה ערך ניבוי שלילי (NPV) גבוה (99.3%) עבור TBI בינוני עד קשה, אך **ערך ניבוי חיובי (PPV) נמוך – 33.7%** בלבד. דבר זה מעיד על כך שלקרוב לשני שלישים ממטופלי טראומה קהה עם ציוני GCS נמוכים בשטח אין למעשה TBI בינוני עד קשה מאומת בבדיקה בבית החולים (8). במחקרו של Kupas ועמיתיו (9) נותחו 393,877 רשומות טראומה, מהן 87.9% היו במנגנון של חבלה קהה ונבחנה השוואה בין $GCS \geq 13$ מול סף בינוני של $mGCS$ (motor GCS) קטן מ-6 – משמע מטופל שאינו ממלא פקודות. במחקר נמצא כי ההבדלים היחסיים בין GCS ו- $mGCS$ בניבוי פגיעה חמורה ($ISS > 15$), מוות או הצורך בקרניוטומיה היו פחות מ-5%, מה שהופך אותם לחסרי חשיבות קלינית. המחברים הגיעו למסקנה שהערכה מוטורית פשוטה יכולה להחליף ביעילות את הסולם המלא לצורך טריאז' בטרם בית החולים.

מנתוני המנפ"ץ בין התאריכים 27.10.2023-31.8.2025 עולה כי מתוך 1852 פצועים שהוגדרו בשטח כפצועי ראש או פנים, 59% סבלו מחבלת ראש חוזרת ונראה תיעוד גלזגו של 72% בלבד בעוד AVPU תועד ב-98%. בבחינת נתונים אלו מדד ה-AVPU נמצא כבעל יכולת הניבוי הטובה ביותר לפגיעה מוחית בינונית-קשה (שהוגדרה ע"י Abbreviated Injury Score (AIS)). סטטוס שאינו Alert במדד AVPU הניב שטח תחת העקומה (AUC) של **0.7152**, **GCS** הניב AUC של **0.6388**, **mGCS** מדד גלזגו מוטורי הניב AUC של **0.6266** ונמצא הבדל מובהק סטטיסטית בין שיטת AVPU לשיטות האחרות. יתרון זה נשמר בקרב פצועים שאינם בהלם המודינמי ובפצועים בהלם המודינמי לא נמצא הבדל בין השיטות. סטטוס שאינו Alert נמצא עם רגישות של 46.6%, סגוליות של 96.5%, PPV של 62% ו-NPV של 94%. בהתאם **חשוב לבצע הערכה מחודשת של מצב ההכרה (AVPU) לאחר טיפול בהלם עמוק.**

יעדים המודינמיים בנפגעי פגיעת ראש טראומטית

בקוהורט אסייתי רטרוספקטיבי שכלל מעל 780 מטופלים עם פגיעת ראש בינונית – קשה מבודדת, נמצא כי הסיכון הנמוך ביותר לתמותה הוא בטווח לחצי דם של 110-119 mmHg (10). במחקר מודל רטרוספקטיבי שכלל 44,360 מטופלים, נמצא כי הסיכון הנמוך ביותר לתמותה בקרב פצועי ראש הוא בלחצי דם בטווח בין 110-158 מ"מ"כ עם אינטרקציה לגיל, כך שככל שהגיל עולה יעד לחץ הדם הממוצע האידיאלי עולה (11). במטה אנליזה שסקרה 51 מחקרים (הכוללים כ-380,000 נפגעים), נמצא כי היארעות תת לחץ דם בקרב פצועי פגיעת ראש בינונית – קשה היא 18%, עם שכיחות גבוהה יותר בקרב פצועי מולטי טראומה (21%) לעומת פגיעת ראש מבודדת (11%). במחקר זה נמצא קשר מובהק בין תת לחץ דם לתמותה, כך שבקרב נפגעים עם פגיעת ראש בינונית – קשה, סיכון של נפגע עם לחץ דם נמוך למות גדול פי 2.2 לעומת נפגע עם לחץ דם תקין, הסיכון לתמותה נמצא גבוה בתת לחץ דם גם כאשר הוערך כמתחת לסף של 90 מ"מ"כ וגם כשהוערך מתחת לסף של 110 מ"מ"כ (12). באנליזה שניונית של מחקר ה-EPIC (13), שכלל 12,169 נבדקים עם פגיעת ראש בינונית – קשה ובחן השפעת הטמעת הנחיות לטיפול בפגיעות ראש במתאר טרום בית החולים, נמצא כי כל העלאה ב-10 מ"מ"כ של לחץ הדם בטווח 119-40 מ"מ"כ מלווה בירידה בסיכון לתמותה (14).

יעדי חמצון ואוורור בנפגעי פגיעת ראש טראומטית

במחקר פרספקטיבי שבחן את ההשפעה של היפוקסיה ותת לחץ דם על פצועי ראש עם פגיעה אנטומית ב-CT ופגיעה שאינה קטלנית בטווח המייד, נבחנו 150 פצועים. במחקר נמצא כי בקרב פצועי ראש שסבלו מפרקי היפוקסיה (שהוגדרה כסטורציה נמוכה מ-92%) במהלך הפינוי האווירי, הסיכון לתמותה עולה פי 2.66 ($OR=2.66, P<0.05$) (15). במחקר רטרוספקטיבי רב מרכזי שבחן 14,994 פצועים עם פגיעת ראש בכל חומרה (AIS 1-6), עבור היפוקסיה

לבדה (סטורציה נמוכה מ-90%) נמצא סיכון מתוקנן לתמותה בחדר המיון של 2.24 (95% CI 1.69-2.97) (16).

טיפול בפלסמה בנפגעי פגיעת ראש טראומטית

החייאה מבוססת פלזמה התפתחה בשנים האחרונות כתוספת מבטיחה לטיפול בפגיעת ראש טראומטית (TBI), במיוחד כאשר הפגיעה המוחית מלווה בהלם דימומי. במחקר Prehospital Air Medical Plasma (PAMPer) (17) – מחקר אקראי במתאר טרום בית-חולים אשר פורסם ב-NEJM בשנת 2018, נראה כי מתן פלזמה בשלב הטרומ-אשפוזי לפצועי טראומה קשים בסיכון להלם דימומי הפחית תמותה ל-30 יום בכ-10% לעומת טיפול סטנדרטי מבוסס קריסטולואידיים. ניתוח משני מתוכנן מראש אשר פורסם ב-JAMA בשנת 2020, התמקד בקבוצת הפצועים עם פגיעת ראש טראומטית (18) (TBI שאובחן בהדמיית CT) והראה אפקט גדול אף יותר: מתן פלזמה טרום-אשפוזי נקשר לירידה יחסית של כ-45%–50% בתמותה ל-30 יום, כאשר התועלת המשמעותית ביותר נצפתה בחולים עם TBI חמור (Glasgow Coma Score < 8) ופולי-טראומה נלווית. ממצאים אלו תומכים בתפיסה לפיה טיפול בפלסמה מקדם תיקון של קואגולופתיה מושרית-טראומה (19) ופגיעה אנדותליאלית וכן בעל מנגנונים נירוו-פרוטקטיביים אפשריים (20) – שימור הגליקוקליקס (glycocalyx), ייצוב מחסום הדם-מוח, וויסות התגובה הדלקתית הסיסטמית (21).

במבוגרים עם TBI מבודד, מחקר רטרוספקטיבי חד-מרכזי (22) שכלל 633 חולים לא מצא יתרון הישרדותי כולל למתן פלזמה מוקדם (בתוך 4 שעות מהפגיעה), אך תת-קבוצה מוגדרת מראש עם דימום תוך-גולגולתי רב-מוקדי הראתה שיפור משמעותי בהישרדות באשפוז (odds ratio מתוקנן 3.34, 95% CI: 1.20–9.35. קוהורט רטרוספקטיבי רחב היקף אשר כלל 63,918 פצועים עם TBI בדרגה בינונית-קשה (23) לא מצא כי מתן פלסמה מוקדם (תוך 4 שעות מההגעה לבית החולים) קשור בשיפור בתמותה הכוללת (OR מתוקנן – 1.01). עם זאת, ניתוח אינטראקציות הראה כי בנוכחות דימום, האפקט של פלזמה משתפר באופן מובהק. בנוסף, מחקר מ-2025 (24), הראה כי בקרב פצועי פוליטראומה, פצועים עם חבלת ראש קשה נזקקו לפחות עירוי דם והיו עם מדדי קרישה טובים יותר לאחר טיפול בפלסמה לעומת דם מלא. מתוך ניתוח רטרוספקטיבי של מאגר ה-National Trauma Data Bank בקרב ילדים עם TBI חמור (25), הראו כי מתן פלזמה מוקדם בתוך 4 שעות מההגעה לבי"ח נקשר לירידה משמעותית בתמותה לאחר 4 שעות (hazard ratio מתוקנן 0.61, 95% CI: 0.43–0.86), אולם קשר זה לא נשמר לאחר 24 שעות או 30 יום. בנוסף, בחיל הרפואה ניסיון רב שנים עם טיפול בפלסמה בפצועי טראומה (26) וכן פרופיל הבטיחות של הטיפול בפלסמה מעיד על שיעור סיבוכים נמוך (27). בוועדת המומחים (ראו נספחים) לטיפול בפגיעות ראש, 10/19 בלבד. **נציין כי 14/19 (74%) תמכו בטיפול בפלסמה כתרופה לפגיעת ראש** (באינדיקציה רחבה לכלל פצועי הראש או מצומצמת לפגיעת ראש בסיכון גבוה בלבד).

טיפול ב-TXA בנפגעי פגיעת ראש טראומטית

ההשערה בנינה נבחן הטיפול ב-TXA בפצועי ראש היא ש-TXA עשוי להגביל דימום תוך-גולגולתי, לשקם את חדירותו הפגועה של ה-BBB ולמתן דלקת מוחית (28-31). למרות שמתן מוקדם קושר בעבר לירידה בתמותה ב-TBI אזרחי קל-בינוני (32), הראיות ליעילותו בשיפור תוצאים נירולוגיים בפגיעות חוזרות ופגיעות קרב מוגבלות. ניסוי ה-CRASH-3 הראה ירידה שולית ולא מובהקת בתמותה (Risk Ratio 0.94, 95% CI 0.86–1.02) (29). ניתוח תת-קבוצות הראה ירידה בסיכון לתמותה של 1.7% ב-TBI קל-בינוני, אך ללא שיפור במדדי נכות. גם מחקרו של Rowell ושות' לא הדגים שיפור בתפקוד לאחר 6 חודשים בפצועים עם פגיעת ראש בינונית – קשה שטופלו ב-TXA (33). מחקר ה-PATCH-Trauma הראה שיתכן כי TXA יצמצם תמותה, ללא שיפור בתפקוד הנירולוגי לטווח הארוך (34). מחקרים בקרב אנשי צבא ארה"ב ובהולנד לא מצאו קשר בין TXA לשיפור בתוצאים תפקודיים (35,36). בנוסף, מטה-אנליזה עדכנית סיכמה כי טיפול ב-TXA תוך פחות מ-3 שעות צמצם את נפח הדימום, אולם טיפול ב-TXA לא נמצא קשור לירידה בשיעורי תמותה או נכות בקרב פצועי TBI (37). בוועדת המומחים (ראו נספחים) לטיפול בפגיעות ראש, נמצא **היעדר קונצנזוס באשר לטיפול ב-TXA** – רוב אנשי חיל הרפואה התנגדו ורוב המומחים

החיצוניים תמכו בטיפול ב-TXA לפציעות ראש, נכון לכתובת שורות אלו, הוחלט להמתין למחקרים ועדויות נוספות באשר לטיפול ב-TXA באינדיקציה של פגיעת ראש לבדה.

מעקב אחר הידרדרות בפציעת ראש טראומטית

1. במתאר טרום בית החולים, מטרתה העיקרית של ההערכה הניורולוגית היא למצוא סימנים המעידים על יתר לחץ תוך גולגלתי כפי שמצוין ב**טבלה 1**. מרכיבי הבדיקה הניורולוגית עשויים להצביע על פגיעה תוך גולגלתית ולרמז על חומרתה:

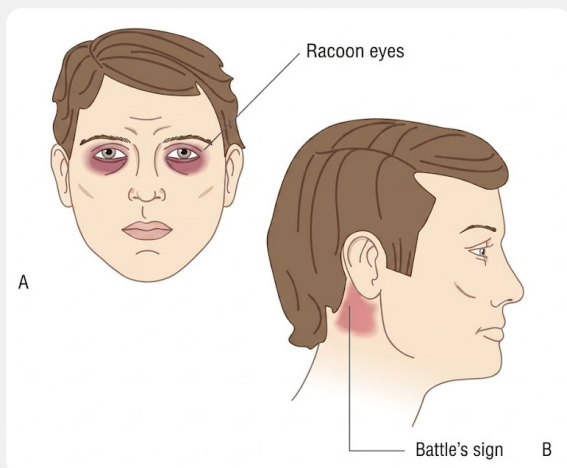
טבלה 1 - סימנים המעידים על לחץ תוך גולגלתי מוגבר והרניאציה

- א. הרחבת אישונים
- ב. תגובת אישונים אסימטרית
- ג. דצרברציה/דקרוטיקציה (לרוב בצד נגדי לאישון מורחב)
- ד. התדרדרות בבדיקה הניורולוגית (שלא נובעת מפגיעה במערכות גוף אחרות)

2. **דינמיקה** - הסימנים המאחרים המעידים על החמרה בפציעת הראש עשויים להיות:

- א. עלייה משמעותית בנפיחות באזור הפציעה.
- ב. הופעת דיבור משובש.
- ג. שינויי התנהגות.
- ד. הקאה חוזרת.
- ה. קושי להעיר את הפצוע.
- ו. שינוי במצב ההכרה.
- ז. פרכוס.
- ח. חולשה או העדר תחושה בגפיים.
- ט. הרחבת אישונים שלא מגיבה לאור.

3. סימני שבר בסיס גולגולת מופיעים באיור 1. סימנים אלו מופיעים בשלב מאוחר יחסית בעוד רינוריאה ואוטוריה יופיעו בשלב מוקדם בעת שבר בסיס גולגולת. נציין שבכל פצוע טראומה ועל אחת כמה וכמה בפצוע ראש – אין להכניס זונדה / כל צנרת אחרת דרך האף, אלא להכניס דרך הפה בלבד.



איור 1: A: Raccoon's eyes, B: Battle's sign

תוצאות ועדת המומחים לטיפול בפציעות ראש בחיל הרפואה

Expert Committee summary: Treatment for TBI in Pre-hospital Military and Civilian Trauma

Executive Summary

The committee convened on December 17th, 2025, to discuss updating the IDF clinical practice guidelines for the pre-hospital management of TBI. The discussion focused on four core operational questions: the pre-hospital definition of TBI, blood product resuscitation for isolated TBI, blood pressure targets, and the administration of Tranexamic Acid (TXA) for TBI casualties.

Subject 1: Operational Pre-Hospital Definition of TBI

Context: The committee debated between a high-sensitivity definition to prevent under-triage versus a high-specificity definition to conserve unnecessary medical interventions, resources and focus on severe cases.

Question: Which criteria should be adopted to define suspected TBI in the pre-hospital setting for the purpose of triggering specific treatment protocols?

- **Moderate-Severe Specificity:** American College of Surgeons (ACS) guidelines: Glasgow Coma Scale (GCS) motor score < 6 , GCS total score < 13 , Skull deformity or suspected skull fracture , Signs of basilar skull fracture , Penetrating head injury, Caregiver report of baseline behavior change in an infant/child following injury (1).
- **Red Flag Approach:** Any single "red flag" (Without a requirement for calculating a specific GCS score):
 - Mechanism – blast/explosion/penetrating head injury.
 - Cognitive deficit (AVPU change).
 - Motor deficit.
 - Evident skull deformity.

Subject 2: Blood Pressure Targets

Context: Current guidelines (ACS, Brain Trauma Foundation) recommend a Systolic Blood Pressure (SBP) target of >110 mmHg for TBI to maintain Cerebral Perfusion Pressure (CPP).

A conflict remains regarding patients with concomitant uncontrolled hemorrhage where permissive hypotension is standard.

Question: What is the recommended Systolic Blood Pressure (SBP) target for casualties with suspected TBI?

- **Universal Permissive Hypotension:** Maintain SBP ≤ 90 mmHg indication for RDCR.
- **Raise SBP target to 100 mmHg:** All casualties with BP < 100 mmHg will receive blood products regardless of their TBI status.
- **Two Differentiated Targets:** Target SBP > 110 mmHg for TBI without hemorrhagic shock; maintain permissive hypotension guidelines for hemorrhagic shock casualties (3).

Subject 3: Blood Product intervention for Isolated TBI

Context: Administering plasma to TBI casualties without hemorrhagic shock (to repair the blood brain barrier, the glycocalix and reduce inflammation), versus waiting for higher-quality evidence due to safety and logistical concerns.

Question: Should Freeze-Dried Plasma (FDP) be indicated* for casualties with isolated TBI who do not exhibit signs of hemorrhagic shock?

*One dose of FDP regardless of blood pressure – use as a drug and not as volume resuscitation.

- **Yes, Broad Indication:** FDP administration for all suspected TBI cases.
- **Yes, Restricted Indication for suspected moderate-severe TBI casualties:** FDP administration only to a high-risk subgroup (e.g., intubated patients or GCS Motor < 6). High-risk subgroup definition – please elaborate on the 'Other' option.
- **No, Keep the Current Protocol:** Reserve blood products solely for hemorrhagic shock.

Subject 4: Tranexamic Acid (TXA) Administration

Context: The discussion reviewed the efficacy of TXA in TBI and the optimal dosing regimen.**

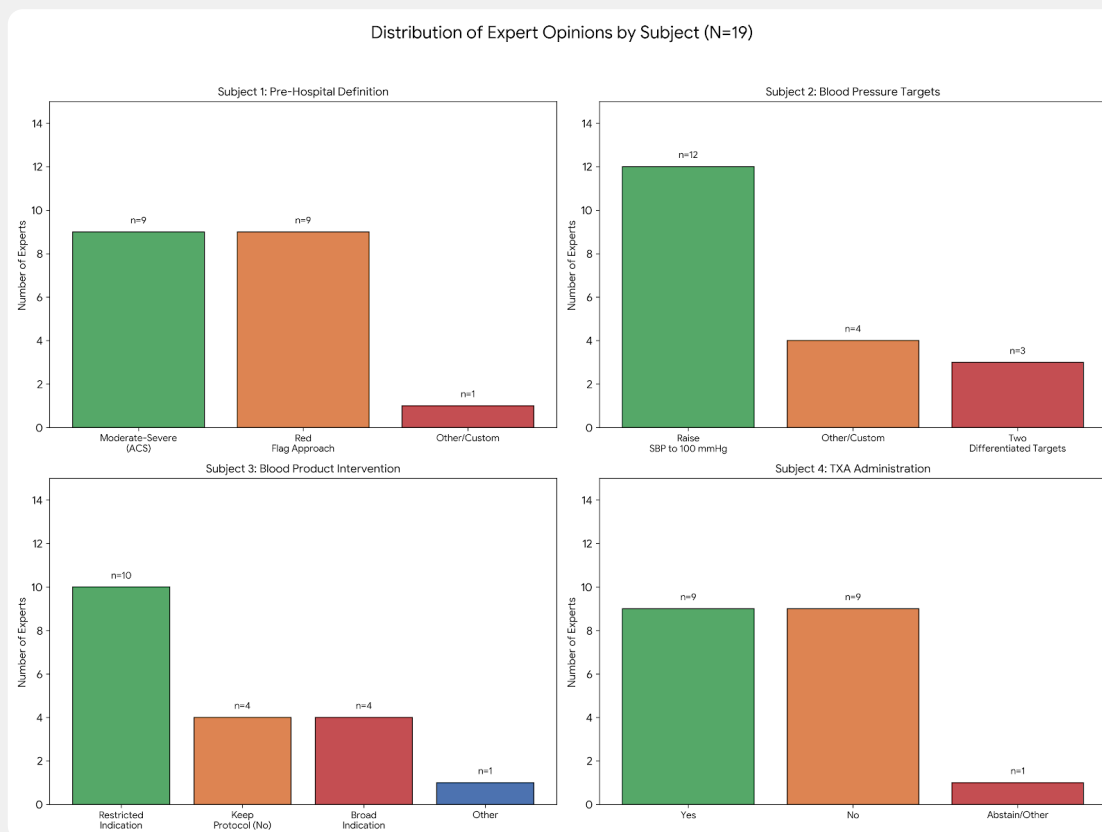
Question: Is administration of Tranexamic Acid (TXA) to suspected TBI casualties recommended?

- Yes
- No

** The discussion highlighted the JTS shift to a 2-gram bolus and the operational need to simplify protocols for medics by unifying the dose for TBI (if decided to be indicated) and hemorrhagic shock.

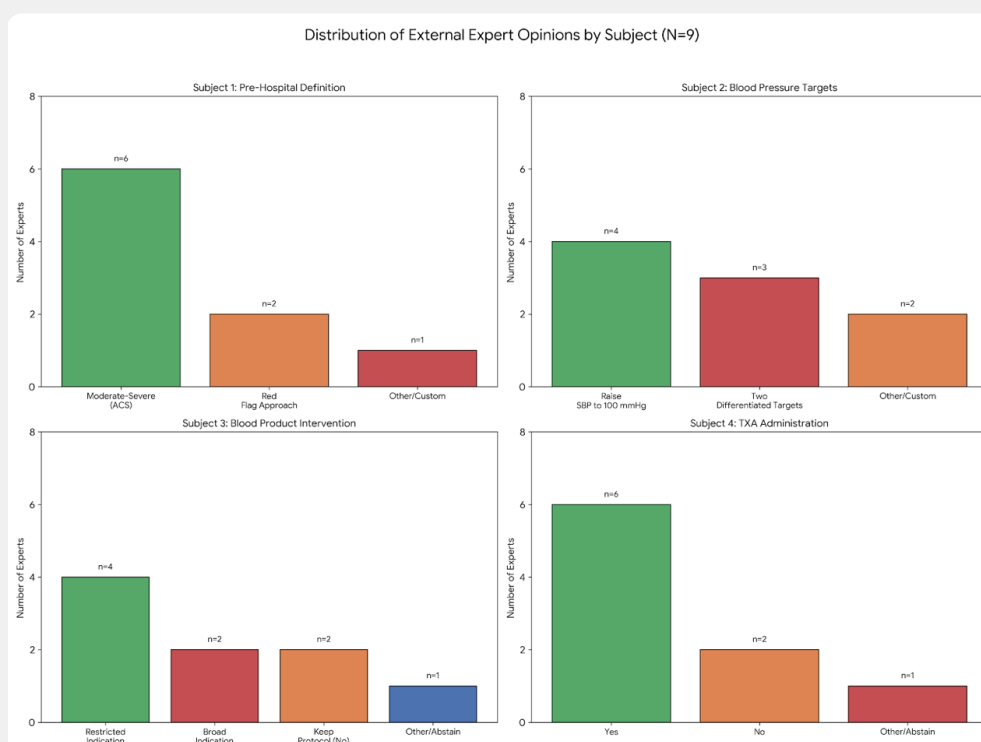
Questionere answers

Total:



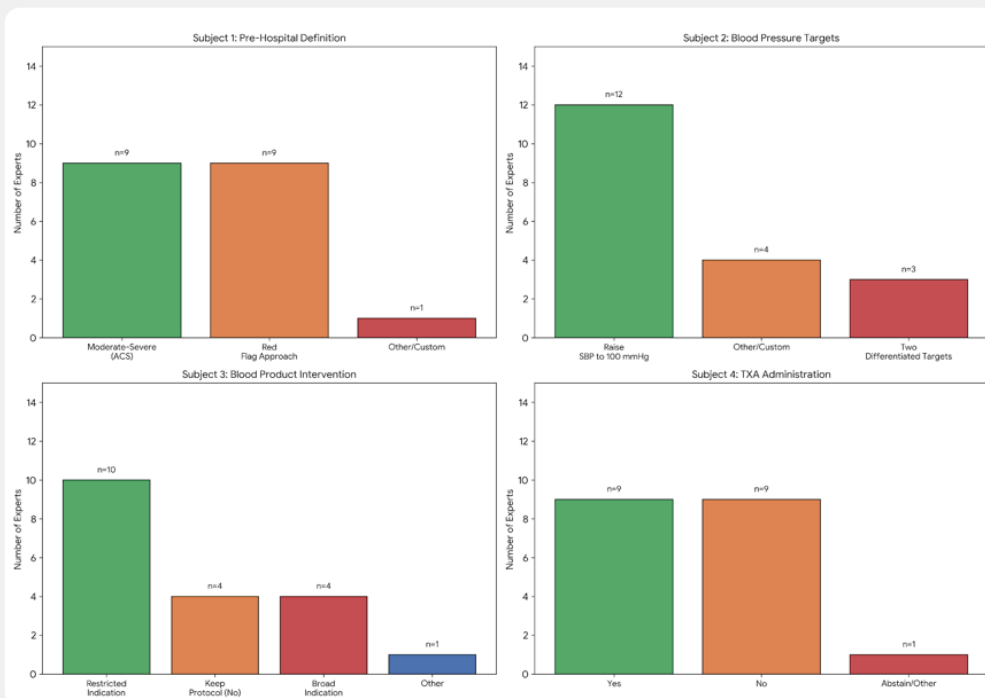
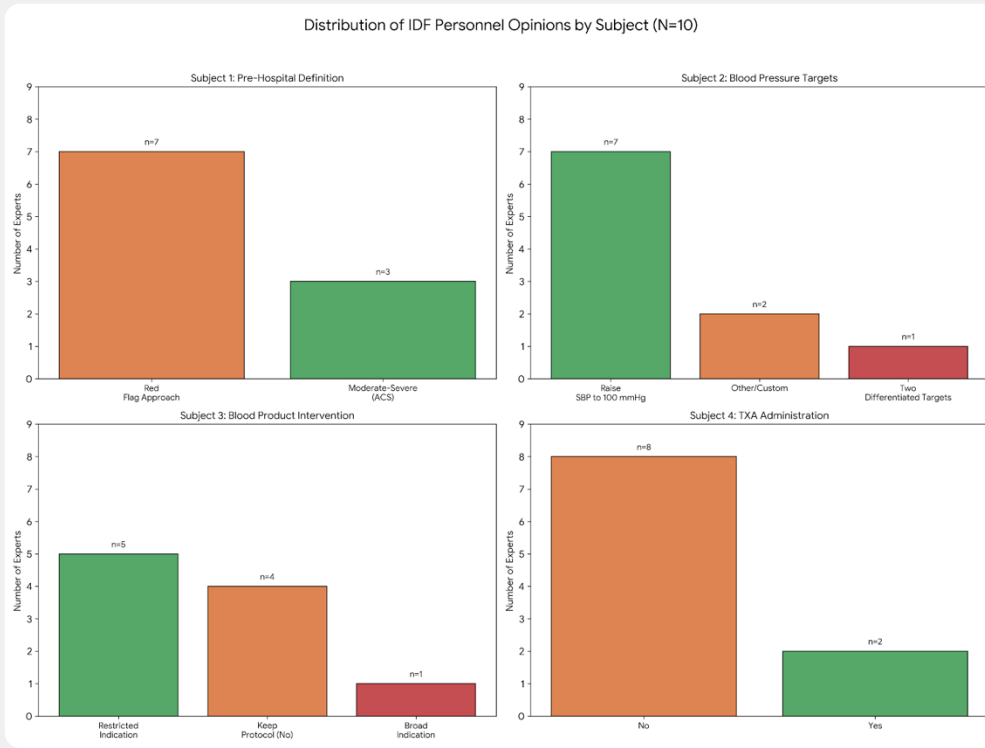
External experts:

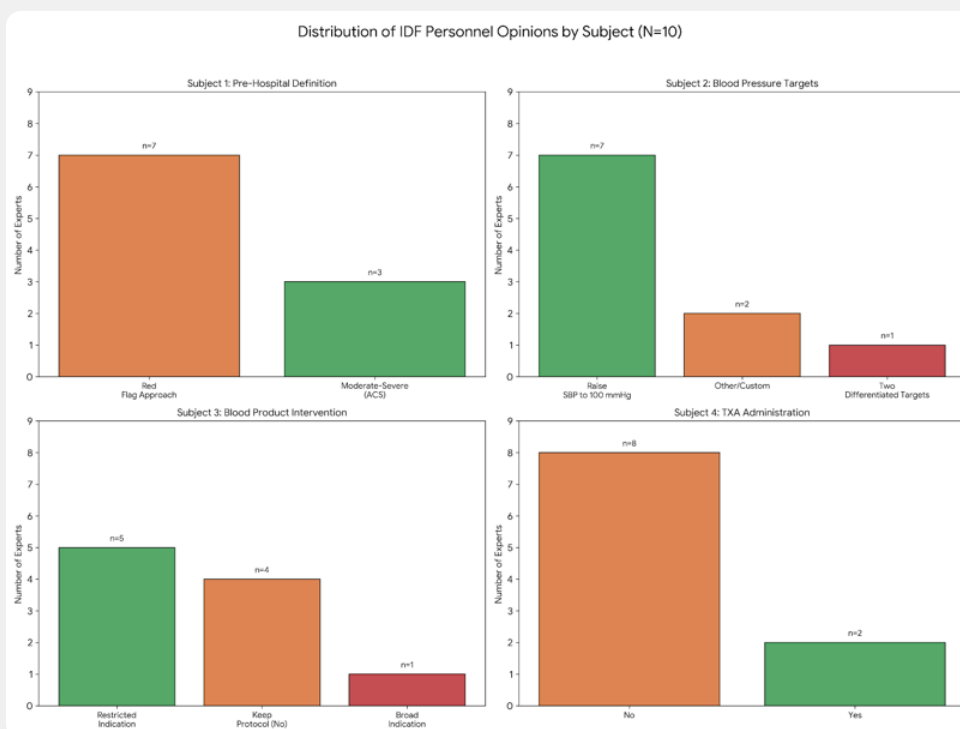
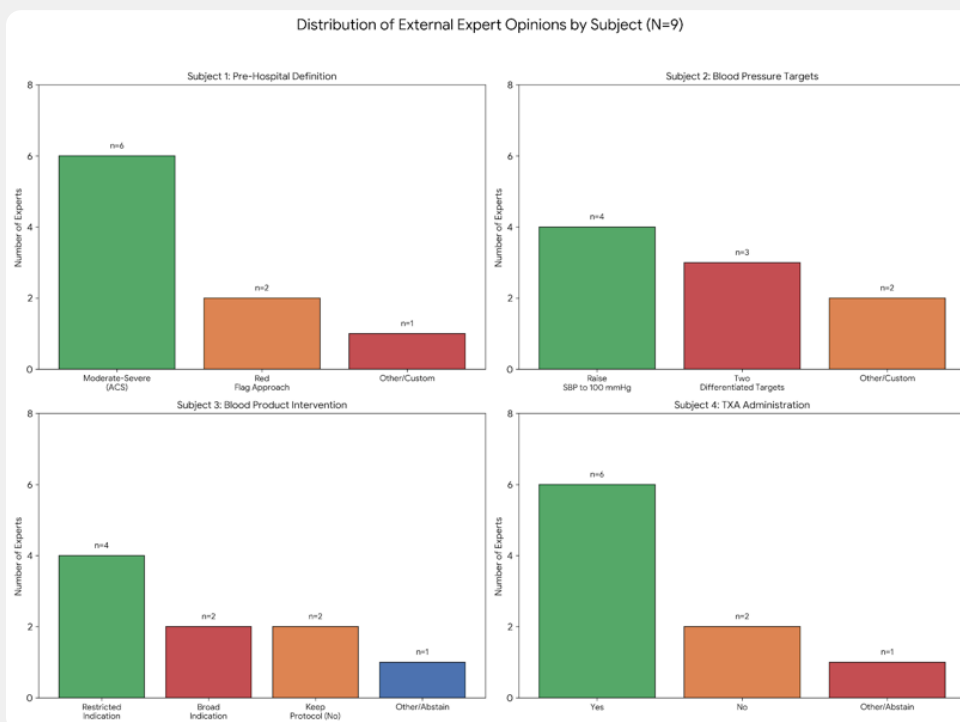
John Holcomb, Raquel Gardner, Debra West, Sami Gendler, Guy Rosenthal, Sagi Harnof, Aaron Krom, Enrique Ginzburg, Yoram Klein



IDF:

Tomer Talmy, Teva Amir, Harel Gershgoren, Danielle Akler, Pavel Eidelman, Omri Shental, Inbal Dym, Guy Avital, Arthur Shapiro, Avi Benov





Summary

- **Lack of Consensus Regarding Definitions:** No consensus was reached concerning the operational definition of "suspected TBI".

Military representatives favored the "red-flag" approach, whereas external experts supported adopting the ACS definition.

- **Blood Pressure Target:** A consensus of 12 out of 19 participants (64%) supported raising the systolic blood pressure threshold to 100 mmHg, (All casualties with BP<100 mmHg will receive blood products regardless of their TBI status).
- **Use of Plasma as a Therapeutic Agent:** A consensus of 10 out of 19 participants (53%) supported administering plasma as a therapeutic agent for moderate-to-severe TBI within a restricted indication.

Additionally, 14 out of 19 participants (74%) supported the use of plasma as a therapeutic agent—either under a broad or restricted indication.

- **TXA Administration:** No consensus was reached regarding the use of TXA for TBI. The majority of military representatives opposed its administration, whereas most external experts supported it.

עיקרי העדכונים בגרסאות הקודמות

דצמבר 2020

- בדיקת כוח גס ותחושה תתבצע במגבלות המתאפשר.
- הוספת מינוני ילדים.
- הסרת diazepam.

1. Eastridge BJ, Mabry RL, Seguin P, Cantrell J, Tops T, Uribe P, et al. Death on the battlefield (2001–2011): Implications for the future of combat casualty care. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012 Dec;73(6):S431–7. doi:10.1097/TA.0b013e3182755dcc
2. Kelly JF, Ritenour AE, McLaughlin DF, Bagg KA, Apodaca AN, Mallak CT, et al. Injury severity and causes of death from Operation Iraqi Freedom and Operation Enduring Freedom: 2003–2004 versus 2006. *J Trauma.* 2008 Feb;64(2 Suppl):S21–26; discussion S26–27. doi:10.1097/TA.0b013e318160b9fb PubMed PMID: 18376168.
3. Pushkarna A, Bhatoe H, Sudambreakar S. Head Injuries. *Med J Armed Forces India.* 2010 Oct;66(4):321–4. doi:10.1016/S0377-1237(10)80008-5 PubMed PMID: 27365734; PubMed Central PMCID: PMC4919795.
4. Maas AI, Stocchetti N, Bullock R. Moderate and severe traumatic brain injury in adults. *Lancet Neurol.* 2008 Aug;7(8):728–41. doi:10.1016/S1474-4422(08)70164-9
5. Lulla A, Lumba-Brown A, Totten AM, Maher PJ, Badjatia N, Bell R, et al. Prehospital Guidelines for the Management of Traumatic Brain Injury – 3rd Edition. *Prehosp Emerg Care.* 2023 Jul 4;27(5):507–38. doi:10.1080/10903127.2023.2187905
6. Dengler BA, Agimi Y, Stout K, Caudle KL, Curley KC, Sanjakdar S, et al. Epidemiology, patterns of care and outcomes of traumatic brain injury in deployed military settings: Implications for future military operations. *J Trauma Acute Care Surg.* 2022 Aug 1;93(2):220–8. doi:10.1097/TA.0000000000003497 PubMed PMID: 34908023.
7. best-practices-guidelines-traumatic-brain-injury.pdf [Internet]. [cited 2026 Jan 22]. Available from: <https://www.facs.org/media/vgfgjpfk/best-practices-guidelines-traumatic-brain-injury.pdf>
8. Dengler B, McCafferty R, Neal C, Bell R, Sonka BJ, Jensen S, et al. A Joint Trauma System Clinical Practice Guideline: Traumatic Brain Injury Management and Basic Neurosurgery in the Deployed Environment. *Mil Med.* 2025 Jan 16;190(1–2):124–34. doi:10.1093/milmed/usae298
9. Brasure M, Lamberty GJ, Sayer NA, Nelson NW, MacDonald R, Ouellette J, et al. Table 1, Criteria used to classify TBI severity [Text] [Internet]. Agency for Healthcare Research and Quality (US); 2012 [cited 2026 Mar 21]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK98986/table/introduction.t1/>
10. Wilson MH, Hinds J, Grier G, Burns B, Carley S, Davies G. Impact brain apnoea – A forgotten cause of cardiovascular collapse in trauma. *Resuscitation.* 2016 Aug;105:52–8. doi:10.1016/j.resuscitation.2016.05.007
11. Maiga AW, Lin HHS, Wisniewski SR, Brown JB, Moore EE, Schreiber MA, et al. Adverse Prehospital Events and Outcomes After Traumatic Brain Injury [Internet]. [cited 2026 Feb 1]. Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jamanetworkopen/fullarticle/2829777>
12. Lee JW, Wang W, Rezk A, Mohammed A, Macabudbud K, Englesakis M, et al. Hypotension and Adverse Outcomes in Moderate to Severe Traumatic Brain Injury: A Systematic Review and Meta-Analysis. *JAMA Netw Open.* 2024 Nov 4;7(11):e2444465. doi:10.1001/jamanetworkopen.2024.44465 PubMed PMID: 39527054; PubMed Central PMCID: PMC11555550.

13. Lee JW, Wang W, Rezk A, Mohammed A, Macabudbud K, Englesakis M, et al. Hypotension and Adverse Outcomes in Moderate to Severe Traumatic Brain Injury: A Systematic Review and Meta-Analysis. *JAMA Netw Open*. 2024 Nov 11;7(11):e2444465. doi:10.1001/jamanetworkopen.2024.44465
14. Chen JM, Su YC, Cheng CY, Chang CJ, Hsu LM, Shin SD, et al. Association Between Admission Systolic Blood Pressure and Outcomes in Patients with Isolated Traumatic Brain Injury: A Cross-National Multicenter Cohort Study. *J Neurotrauma*. 2024 Dec 1;41(23–24):2590–601. doi:10.1089/neu.2023.0392
15. Knack SKS, Robinson AE, Beilman GJ, Bhardwaj A, Puskarich MA. The Association of Lowest Prehospital Blood Pressure with Mortality in Severe Traumatic Brain Injury from a Nationwide Emergency Medical Services Database. *Prehosp Emerg Care*. 2025 Oct 3;29(7):925–34. doi:10.1080/10903127.2024.2433153
16. Paiva WS, Oliveira AM, Andrade AF, Amorim RL, Lourenço LJ, Teixeira MJ. Spinal cord injury and its association with blunt head trauma. *Int J Gen Med*. 2011;4:613–5. doi:10.2147/IJGM.S15811 PubMed PMID: 21941446; PubMed Central PMCID: PMC3177586.
17. Frye G, Wolfe T, Knopp R, Lesperance R, Williams J. Intracranial hemorrhage as a predictor of occult cervical-spine fracture. *Ann Emerg Med*. 1994 Apr;23(4):797–801. doi:10.1016/s0196-0644(94)70316-7 PubMed PMID: 8161049.
18. Hills MW, Deane SA. Head injury and facial injury: is there an increased risk of cervical spine injury? *J Trauma*. 1993 Apr;34(4):549–53; discussion 553–554. PubMed PMID: 8487340.
19. Michael DB, Guyot DR, Darmody WR. Coincidence of head and cervical spine injury. *J Neurotrauma*. 1989;6(3):177–89. doi:10.1089/neu.1989.6.177 PubMed PMID: 2810382.
20. Holly LT, Kelly DF, Counelis GJ, Blinman T, McArthur DL, Cryer HG. Cervical spine trauma associated with moderate and severe head injury: incidence, risk factors, and injury characteristics. *J Neurosurg*. 2002 Apr;96(3 Suppl):285–91. doi:10.3171/spi.2002.96.3.0285 PubMed PMID: 11990836.
21. Gaither JB, Chikani V, Stolz U, Viscusi C, Denninghoff KR, Barnhart B, et al. Body Temperature After EMS Transport: Association With Traumatic Brain Injury Outcomes. *Prehospital Emerg Care Off J Natl Assoc EMS Physicians Natl Assoc State EMS Dir*. 2017;21(5):575–82. doi:10.1080/10903127.2017.1308609 PubMed PMID: 28481163; PubMed Central PMCID: PMC5638643.
22. Gruen DS, Guyette FX, Brown JB, Okonkwo DO, Puccio AM, Campwala IK, et al. Association of Prehospital Plasma With Survival in Patients With Traumatic Brain Injury: A Secondary Analysis of the PAMPer Cluster Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw Open*. 2020 Oct 15;3(10):e2016869. doi:10.1001/jamanetworkopen.2020.16869
23. Abuelazm M, Rezq H, Mahmoud A, Tanashat M, Salah A, Saleh O, et al. The efficacy and safety of pre-hospital plasma in patients at risk for hemorrhagic shock: an updated systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2024;50(6):2697–707. doi:10.1007/s00068-024-02461-7 PubMed PMID: 38367091; PubMed Central PMCID: PMC11666795.
24. Arcieri TR, Cobler-Lichter MD, Delamater JM, Reyes AM, Kronenfeld JP, Namias N, et al. High-ratio plasma resuscitation decreases mortality in moderate traumatic brain injury. *J Trauma Acute Care Surg*. 2023 Jan 11;10.1097/TA.0000000000005032. doi:10.1097/TA.0000000000005032

25. Spaite DW, Hu C, Bobrow BJ, Barnhart B, Chikani V, Gaither JB, et al. Optimal Out-of-Hospital Blood Pressure in Major Traumatic Brain Injury: A Challenge to the Current Understanding of Hypotension. *Ann Emerg Med.* 2022 Jul;80(1):46–59. doi:10.1016/j.annemergmed.2022.01.045 PubMed PMID: 35339285; PubMed Central PMCID: PMC12665516.
26. McGuire G, Crossley D, Richards J, Wong D. Effects of varying levels of positive end-expiratory pressure on intracranial pressure and cerebral perfusion pressure. *Crit Care Med.* 1997 Jun;25(6):1059–62. doi:10.1097/00003246-199706000-00025 PubMed PMID: 9201061.
27. Cooper KR, Boswell PA, Choi SC. Safe use of PEEP in patients with severe head injury. *J Neurosurg.* 1985 Oct;63(4):552–5. doi:10.3171/jns.1985.63.4.0552 PubMed PMID: 3897477.
28. Intensive versus Conventional Glucose Control in Critically Ill Patients | *New England Journal of Medicine* [Internet]. [cited 2026 Mar 22]. Available from: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa0810625>

מקורות לנספחים לפרק 12 – פגיעת ראש טראומטית:

1. Obrist WD, Langfitt TW, Jaggi JL, Cruz J, Gennarelli TA. Cerebral blood flow and metabolism in comatose patients with acute head injury. Relationship to intracranial hypertension. *J Neurosurg.* 1984 Aug;61(2):241–53. doi:10.3171/jns.1984.61.2.0241 PubMed PMID: 6737048.
2. Marshall LF, Toole BM, Bowers SA. The National Traumatic Coma Data Bank. Part 2: Patients who talk and deteriorate: implications for treatment. *J Neurosurg.* 1983 Aug;59(2):285–8. doi:10.3171/jns.1983.59.2.0285 PubMed PMID: 6864295.
3. Rose J, Valtonen S, Jennett B. Avoidable factors contributing to death after head injury. *Br Med J.* 1977 Sep 3;2(6087):615–8. doi:10.1136/bmj.2.6087.615 PubMed PMID: 409450; PubMed Central PMCID: PMC1631499.
4. Lulla A, Lumba-Brown A, Totten AM, Maher PJ, Badjatia N, Bell R, et al. Prehospital Guidelines for the Management of Traumatic Brain Injury – 3rd Edition. *Prehospital Emergency Care.* 2023 Jul 4;27(5):507–38. doi:10.1080/10903127.2023.2187905
5. best-practices-guidelines-traumatic-brain-injury.pdf [Internet]. [cited 2026 Jan 22]. Available from: <https://www.facs.org/media/vgfgjpfk/best-practices-guidelines-traumatic-brain-injury.pdf>
6. Lesko MM, Jenks T, O'Brien SJ, Childs C, Bouamra O, Woodford M, et al. Comparing Model Performance for Survival Prediction Using Total Glasgow Coma Scale and Its Components in Traumatic Brain Injury. *Journal of Neurotrauma.* 2013 Jan 1;30(1):17–22. doi:10.1089/neu.2012.2438
7. Healey C, Osler TM, Rogers FB, Healey MA, Glance LG, Kilgo PD, et al. Improving the Glasgow Coma Scale score: motor score alone is a better predictor. *J Trauma.* 2003 Apr;54(4):671–8; discussion 678–680. doi:10.1097/01.TA.0000058130.30490.5D PubMed PMID: 12707528.
8. Schucht JE, Rakhit S, Smith MC, Han JH, Brown JB, Grigorian A, et al. Beyond Glasgow Coma Scale: Prehospital prediction of traumatic brain injury. *Surgery.* 2025 Mar 1;179:108893. doi:10.1016/j.surg.2024.07.090

9. Kupas DF, Melnychuk EM, Young AJ. Glasgow Coma Scale Motor Component ("Patient Does Not Follow Commands") Performs Similarly to Total Glasgow Coma Scale in Predicting Severe Injury in Trauma Patients. *Annals of Emergency Medicine*. 2016 Dec;68(6):744-750.e3. doi:10.1016/j.annemergmed.2016.06.017
10. Chen JM, Su YC, Cheng CY, Chang CJ, Hsu LM, Shin SD, et al. Association Between Admission Systolic Blood Pressure and Outcomes in Patients with Isolated Traumatic Brain Injury: A Cross-National Multicenter Cohort Study. *Journal of Neurotrauma*. 2024 Dec 1;41(23-24):2590-601. doi:10.1089/neu.2023.0392
11. Knack SKS, Robinson AE, Beilman GJ, Bhardwaj A, Puskarich MA. The Association of Lowest Prehospital Blood Pressure with Mortality in Severe Traumatic Brain Injury from a Nationwide Emergency Medical Services Database. *Prehospital Emergency Care*. 2025 Oct 3;29(7):925-34. doi:10.1080/10903127.2024.2433153
12. Lee JW, Wang W, Rezk A, Mohammed A, Macabudbud K, Englesakis M, et al. Hypotension and Adverse Outcomes in Moderate to Severe Traumatic Brain Injury: A Systematic Review and Meta-Analysis. *JAMA Netw Open*. 2024 Nov 11;7(11):e2444465. doi:10.1001/jamanetworkopen.2024.44465
13. Spaite DW, Bobrow BJ, Keim SM, Barnhart B, Chikani V, Gaither JB, et al. Association of Statewide Implementation of the Prehospital Traumatic Brain Injury Treatment Guidelines With Patient Survival Following Traumatic Brain Injury: The Excellence in Prehospital Injury Care (EPIC) Study. *JAMA Surg*. 2019 Jul 17;154(7):e191152. doi:10.1001/jamasurg.2019.1152
14. Spaite DW, Hu C, Bobrow BJ, Barnhart B, Chikani V, Gaither JB, et al. Optimal Out-of-Hospital Blood Pressure in Major Traumatic Brain Injury: A Challenge to the Current Understanding of Hypotension. *Ann Emerg Med*. 2022 Jul;80(1):46-59. doi:10.1016/j.annemergmed.2022.01.045 PubMed PMID: 35339285; PubMed Central PMCID: PMC12665516.
15. Chi JH, Knudson MM, Vassar MJ, McCarthy MC, Shapiro MB, Mallet S, et al. Prehospital hypoxia affects outcome in patients with traumatic brain injury: a prospective multicenter study. *J Trauma*. 2006 Nov;61(5):1134-41. doi:10.1097/01.ta.0000196644.64653.d8 PubMed PMID: 17099519.
16. Maiga AW, Lin HHS, Wisniewski SR, Brown JB, Moore EE, Schreiber MA, et al. Adverse Prehospital Events and Outcomes After Traumatic Brain Injury [Internet]. [cited 2026 Feb 1]. Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jamanetworkopen/fullarticle/2829777>
17. Sperry JL, Guyette FX, Brown JB, Yazer MH, Triulzi DJ, Early-Young BJ, et al. Prehospital Plasma during Air Medical Transport in Trauma Patients at Risk for Hemorrhagic Shock. *New England Journal of Medicine*. 2018 Jul 26;379(4):315-26. doi:10.1056/NEJMoa1802345
18. Gruen DS, Guyette FX, Brown JB, Okonkwo DO, Puccio AM, Campwala IK, et al. Association of Prehospital Plasma With Survival in Patients With Traumatic Brain Injury: A Secondary Analysis of the PAMPer Cluster Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw Open*. 2020 Oct 15;3(10):e2016869. doi:10.1001/jamanetworkopen.2020.16869

19. Epstein DS, Mitra B, O'Reilly G, Rosenfeld JV, Cameron PA. Acute traumatic coagulopathy in the setting of isolated traumatic brain injury: A systematic review and meta-analysis. *Injury*. 2014 May 1;45(5):819–24. doi:10.1016/j.injury.2014.01.011 PubMed PMID: 24529718.
20. Bonow RH. Prehospital Plasma Resuscitation in Patients With Traumatic Brain Injury: PAMPering the Brain. *JAMA Netw Open*. 2020 Oct 15;3(10):e2017590. doi:10.1001/jamanetworkopen.2020.17590
21. NAKAE R, MURAI Y, MORITA A, YOKOBORI S. Coagulopathy and Traumatic Brain Injury: Overview of New Diagnostic and Therapeutic Strategies. *Neurol Med Chir (Tokyo)*. 2022 Apr 22;62(6):261–9. doi:10.2176/jns-nmc.2022-0018 PubMed PMID: 35466118; PubMed Central PMCID: PMC9259082.
22. Chang R, Folkerson LE, Sloan D, Tomasek JS, Kitagawa RS, Choi HA, et al. Early plasma transfusion is associated with improved survival after isolated traumatic brain injury in patients with multifocal intracranial hemorrhage. *Surgery*. 2017 Feb;161(2):538–45. doi:10.1016/j.surg.2016.08.023 PubMed PMID: 27776795; PubMed Central PMCID: PMC5243198.
23. Rakhit S, Grigorian A, Rivera EL, Alvarado FA, Patel MB, Maiga AW. Plasma transfusion and hospital mortality in moderate-severe traumatic brain injury. *Injury*. 2025 Feb 1;56(2):112040. doi:10.1016/j.injury.2024.112040
24. Moheimani H, Sun X, Ozel M, Darby JL, Ong EP, Oyebamiji T, et al. High-dimensional analysis of injured patients reveals distinct circulating proteomic profiles in plasma vs. whole blood resuscitation. *CR Med*. 2025 Mar 18;6(3). doi:10.1016/j.xcrm.2025.102022 PubMed PMID: 40107243.
25. Furman L, Feeney EV, Gaines BA, Leeper CM. Time-limited association between plasma transfusion and mortality in pediatric traumatic brain injury. *J Trauma Acute Care Surg*. 2025 Oct 1;99(4):588–96. doi:10.1097/TA.0000000000004694 PubMed PMID: 40474345; PubMed Central PMCID: PMC12232913.
26. Talmy T, Mitchnik IY, Malkin M, Avital G, Benov A, Glassberg E, et al. Adopting a culture of remote damage control resuscitation in the military: Insights from the Israel defense forces decade of experience. *Transfusion*. 2023;63(S3):S83–95. doi:10.1111/trf.17357
27. Abuelazm M, Rezaq H, Mahmoud A, Tanashat M, Salah A, Saleh O, et al. The efficacy and safety of pre-hospital plasma in patients at risk for hemorrhagic shock: an updated systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2024;50(6):2697–707. doi:10.1007/s00068-024-02461-7 PubMed PMID: 38367091; PubMed Central PMCID: PMC11666795.
28. McKinley WI, Rowell SE, Mansour A, Hofer L, Polcari A, Schreiber M, et al. Tranexamic Acid, Mortality, and Intracranial Hemorrhage Type in Moderate or Severe Traumatic Brain Injury. *JAMA Surg*. 2023 Nov 1;158(11):1222–4. doi:10.1001/jamasurg.2023.3848 PubMed PMID: 37755726; PubMed Central PMCID: PMC10535002.
29. July J, Pranata R. Tranexamic acid is associated with reduced mortality, hemorrhagic expansion, and vascular occlusive events in traumatic brain injury - meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Neurol*. 2020 Apr 6;20(1):119. doi:10.1186/s12883-020-01694-4 PubMed PMID: 32252661; PubMed Central PMCID: PMC7133014.

30. Culkin MC, Bele P, Georges AP, Lopez AJ, Niziolek G, Jacovides CL, et al. Early posttraumatic brain injury tranexamic acid prevents blood-brain barrier hyperpermeability and improves surrogates of neuroclinical recovery. *J Trauma Acute Care Surg.* 2023 Jul 1;95(1):47–54. doi:10.1097/TA.0000000000003971 PubMed PMID: 37038259.
31. Wallen TE, Singer KE, Baucom MR, England LG, Schuster RM, Pritts TA, et al. Effects of antifibrinolytics on systemic and cerebral inflammation after traumatic brain injury. *J Trauma Acute Care Surg.* 2022 Jul 1;93(1):30–7. doi:10.1097/TA.0000000000003607 PubMed PMID: 35319541; PubMed Central PMCID: PMC9232970.
32. Rowell SE, Meier EN, McKnight B, Kannas D, May S, Sheehan K, et al. Effect of Out-of-Hospital Tranexamic Acid vs Placebo on 6-Month Functional Neurologic Outcomes in Patients With Moderate or Severe Traumatic Brain Injury. *JAMA.* 2020 Sep 8;324(10):961–74. doi:10.1001/jama.2020.8958 PubMed PMID: 32897344; PubMed Central PMCID: PMC7489866.
33. Rowell SE, Meier EN, McKnight B, Kannas D, May S, Sheehan K, et al. Effect of Out-of-Hospital Tranexamic Acid vs Placebo on 6-Month Functional Neurologic Outcomes in Patients With Moderate or Severe Traumatic Brain Injury. *JAMA.* 2020 Sep 8;324(10):961–74. doi:10.1001/jama.2020.8958
34. Prehospital Tranexamic Acid for Severe Trauma. *New England Journal of Medicine.* 2023 Jul 12;389(2):127–36. doi:10.1056/NEJMoa2215457
35. Walker PF, Bozzay JD, Johnston LR, Elster EA, Rodriguez CJ, Bradley MJ. Outcomes of tranexamic acid administration in military trauma patients with intracranial hemorrhage: a cohort study. *BMC Emerg Med.* 2020 May 14;20(1):39. doi:10.1186/s12873-020-00335-w PubMed PMID: 32410581; PubMed Central PMCID: PMC7222426.
36. Bossers SM, Loer SA, Bloemers FW, Den Hartog D, Van Lieshout EMM, Hoogerwerf N, et al. Association Between Prehospital Tranexamic Acid Administration and Outcomes of Severe Traumatic Brain Injury. *JAMA Neurol.* 2021 Mar 1;78(3):338–45. doi:10.1001/jamaneurol.2020.4596
37. Zhang M, Liu T. Efficacy and safety of tranexamic acid in acute traumatic brain injury: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Emerg Med.* 2024 Jun;80:35–43. doi:10.1016/j.ajem.2024.03.005 PubMed PMID: 38502985.

13

הטיפול בפציעות שריר שלד Treatment of Orthopedic Trauma

כותבים: אילן מיצ'ניק, סמי גנדלר, תומר תלמי, אמיר שלייפר, יגאל צ'ציק,
עפר אלמוג

עדכון אחרון: יוני 2022

עקרי העדכונים:

• כתיבת הפרק

פרק 13

הטיפול בפציעות שריר שלד

מבוא

פרוטוקול קדימויות הטיפול בפציעות שריר ושלד

ביאור הפרוטוקול

אבחנה

טיפול

תסמונת מדור - Compartment Syndrome

שברי אגן - Pelvic Fractures

שברי עצם הירך - Femur Fractures

נספחים

סרטוני הסבר לקיבועים השונים

מקורות

פציעות שריר ושלד מהוות כ-85% מהפציעות עקב חבלות קהות וכ-50% מהפציעות במתאר קרב. (1, 2) פציעות אלו עלולות להוות פוטנציאל לסכנת חיים ללא מתן טיפול מתאים. יש לציין, כי בעשור האחרון לא אירע מקרה תמותה אחד כתוצאה מפציעות שריר ושלד מבוזזות, בקרב חיילי צה"ל ונפגעים אשר טופלו ע"י כוחות צה"ל. חרף זאת, פציעות שריר ושלד הן פציעות אשר לעיתים מלוות בנכות ופגיעה משמעותית באיכות החיים.

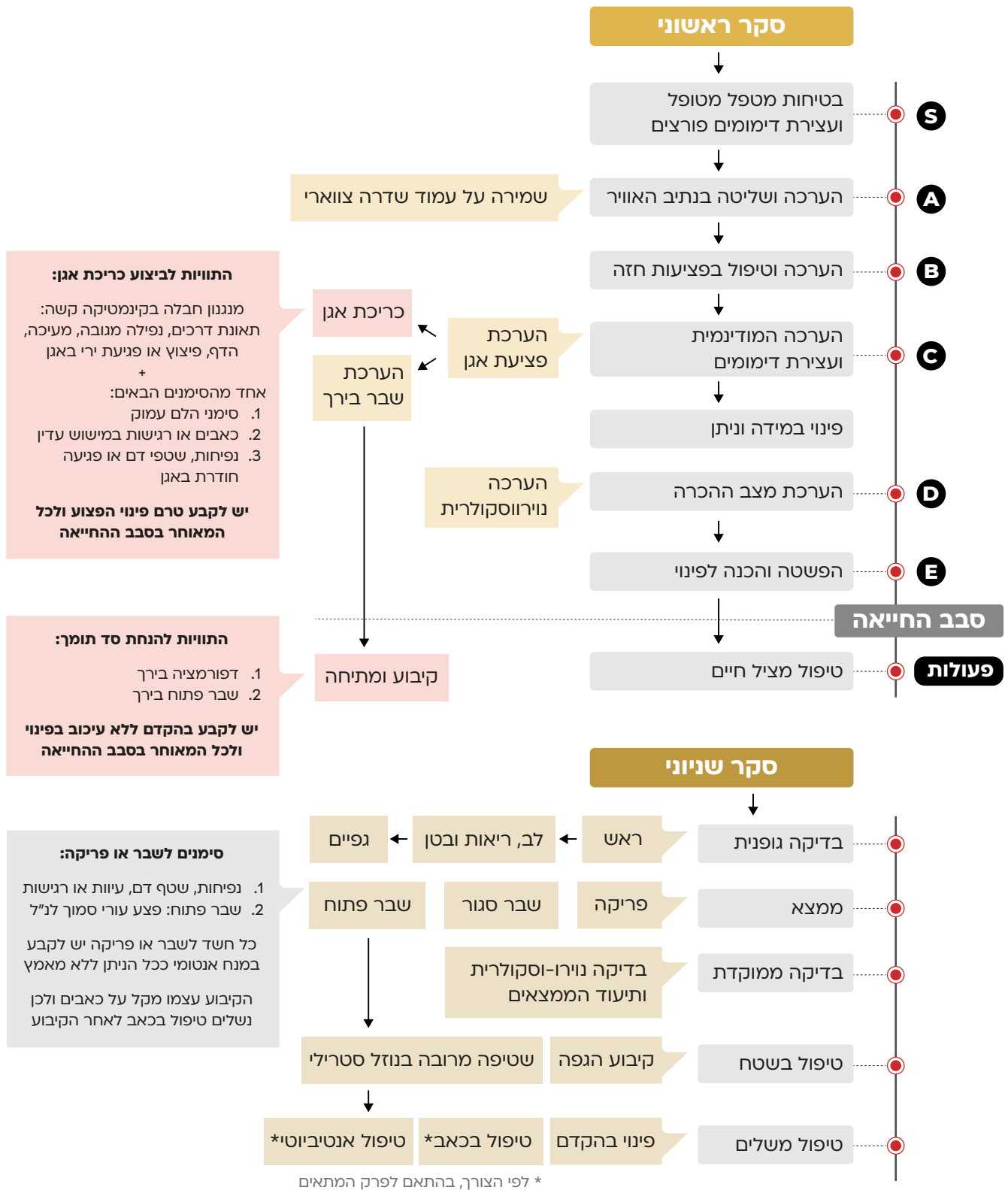
מרבית פציעות השריר והשלד נגרמות במנגנון של פגיעה באנרגיה גבוהה (2). כתוצאה מכך, קיימת היארעות גבוהה של פגיעה רב מערכתית לרבות בבית החזה, הבטן והאגן. חשוב לזכור כי למרות שפציעות בעצמות ארוכות (זרועות, אמות, ירכיים ושוקיים) עלולות להיות התלונה העיקרית של הנפגע ובלטות לעין, יש לבדוק את הנפגע באופן מערכתי על מנת לא לפספס פגיעות המאיימות על נתיב האוויר, הנשימה ומחזור הדם (3). על אף שלרוב פציעות בעצמות ארוכות אינן מסכנות חיים, תסמונת מדור עלולה לגרום לנכות משמעותית. באופן נדיר, שברים בעצמות ארוכות עלולים לייצר תסחיפי שומן (Fat emboli) אשר עשויים לפגוע במערכות הגוף השונות (2).

בניגוד לפציעות שריר ושלד אחרות, בפגיעות עמוד שדרה/ עמוד שדרה צווארי יתכן קיפוח המודינמי ע"ר שוק נירוגני ובפציעות באגן קיימת סכנה המודינמית משמעותית עקב אובדן הדם האפשרי (1). עקרונות הטיפול המרכזיים בפציעות אגן במתאר טרום בית החולים הן הפחתת הדימום ע"י קיבוע/ייצוב והחזר של נפח. הטיפול בכלל פציעות השריר והשלד ע"י קיבוע מסייע בהפחתת הכאב ועשוי אף למנוע פגיעה במערכת העצבים וכלי הדם בגפה.

הטיפול המוחלט (דפיניטיבי) בפציעות שריר ושלד נעשה בבית החולים, אך אין להתעלם מפציעות אלו במתאר טרום בית החולים על מנת לצמצם סכנה לחיים ולגפה ולמנוע נכות עתידית. פרק זה, יציג את עקרונות הטיפול בפציעות שריר ושלד במתאר טרום בית החולים וינחה בטיפול בפציעות המעורבות בנפגעי טראומה בחומרה קשה.

לפרק זה יתווסף בהמשך תוכן נוסף אשר עוסק בפציעות עמוד שדרה ועמוד שדרה צווארי והניהול של מקרים אלו במתאר טרום בית חולים.

פרוטוקול קדימויות הטיפול בפציעות שריר ושלד



אבחנה

לצורך זיהוי פציעות שריר ושלד ואבחנה של שבר בעצמות ארוכות נדרשת הפשטה מלאה של הפצוע, הפיכתו תוך שמירה על עמוד השדרה ככל הניתן ובדיקה קפדנית מכף רגל ועד ראש בכלל המישורים (1). כאשר נבדוק כל אחת מן הגפיים, ראשית נתבונן ונתרשם **מפצעים, שינויי או עיוותי צורה (deformations), נפיחות, שטפי דם, שינוי צבע הגפה ונתרשם מזילוח הדם (perfusion)**. במתאר טרום בית החולים, לאחר התבוננות נבצע **בדיקה נזירי-וסקולרית** בה נמשש דפקים פריפריים, נעריך מילוי קפילרי, תחושה דיסטלית וכוח מוטורי. יש לתעד את הבדיקה הנזירי-וסקולרית באופן מדויק לצורך השוואה בהמשך. במידה ולא מצאנו ממצא חריג עד כה, נשלים מישוש של הגפה לאורכה בחיפוש אחר **רנישות, נפיחות, שינוי טמפרטורה או עיוות** אשר עשויים להצביע על פגיעה **(כגון שבר או פריקה)**. לעיתים, נוכל לחוש ולשמוע חריקות (crepitus) בין חלקי שברים אך אין צורך להפיק זאת במיוחד ולהכאיב לפצוע. מומלץ לצלם תמונה של הפציעה לצורך התייעצות ומעקב.

טיפול

הטיפול המיידי בפצוע הסובל מפציעות שריר ושלד מתבצע על פי סכימת הטיפול האחודה וקדימויות הטיפול הידועות: כך שפציעות שריר ושלד המלוות בדימום פעיל יעצרו ע"י לחץ ישיר (בעדיפות ראשונה) או לחץ עקיף.

1. שברים ופריקות

ככלל, הטיפול הדפיניטיבי בבית החולים בפציעות אלו יכלול החזרה וצמצום (Reduction) וקיבוע מוחלט (Fixation). פעולות אלו יתבצעו לרוב בדרג ב' או בביה"ח על ידי אורתופדים. במתאר טרום ביה"ח, פציעות אלו נדרשות לעבור קיבוע יחסי בסד (Splinting) (4). לא תתבצע רדוקציה במתאר טרום בית החולים אלא ע"י אורטופד או ביעוץ ישיר שלו. קיבועים של מערכת השריר והשלד יתבצעו בשלב הסקר השניוני למעט שברים באגן והירך בהם נטפל כבר בסקר הראשוני וסקר ההחייאה כפי שנסביר בפרק נפרד. על אף שפעולת הרדוקציה חשובה, היא אינה פשוטה לביצוע ועלולה לגרום לסיבוכים או להחמיר אף יותר את הפגיעה, ועל כן תיעשה ע"י צוות המומחה בכך בדרג ב' או בבית החולים. **יש להימנע מהחזרת עצמות ו/או מפרקים למקום אלא לקבע בסד או חבישה את הגפה כפי שהיא - בעדיפות על ידי שימוש בסד ייעודי כגון SAM Splint (4)**. לקיבוע הזמני עצמו (בסד או בכריכה) קיימת השפעה מפחיתת כאב כיוון שחלקי העצם אינם זזים ומגרים את סיבי העצבים סביבם בשכבת הפריאוסט (מעטפת העצם). את הטיפול בכאב יש להשלים בהתאם לפרק הטיפול בכאב.

2. שברים פתוחים

הינם שברים בהם קיימת פגיעה בשלמות העור או באחד מחללי הגוף וחשיפת מקטע העצם לסביבה החיצונית. בספרות מקובל לחלק את השברים על פי קלסיפיקציית גוסטילו המתייחסת למידת חשיפת העצם, לרמת הזיהום ולרמת הפגיעה ברקמה הרכה (2). שברים כאלו אשר נחשפים לסביבה חיצונית נוטים להזדהם. פציעות אלו, כאמור, הינן מרשימות ועלולות להסיח את הדעת מפציעות חמורות יותר אשר מסכנות חיים באופן מיידי (3). על כן, אלא אם הפציעה מלווה בדמם משמעותי, **הטיפול יבוצע במהלך הסקר השניוני**.

3. שטיפה והטרייה

את הפציעה יש לנקות מגורמים מזהמים על ידי הוצאת לכלוך גס ושטיפה מרובה על ידי **2 ליטר לפחות** של נוזל סטרילי כדוגמת הרטמן/סליין ישירות על הפציעה (אין לנסות להכניס צינורית לתוך הפצע) (1, 4). לאחר מכן, **יש לחבוש** בתחבושת לחה ונקייה כגון תחבושת בטן, תחבושת אישית או פדי גזה הספוגים בתמיסת הרטמן או סליין.

לבסוף, יש לקבע את הגפה (2,3). יש להשלים טיפול נגד זיהומים בהתאם לפרק טיפול באנטיביוטיקה ולטפל בכאב בהתאם לפרק הטיפול בכאב. איחור בטיפול מעל לשלוש שעות מהווה גורם סיכון משמעותי לזיהום באתר הפציעה.¹ אין צורך להניח חסם עורקים על גפה עם שבר פתוח שאינו מדמם.

4. קטיעות ופציעות

בכל מקרה של קטיעת גפה (מלאה/חלקית) יש להניח חסם עורקים גם אם לא נצפה דימום פעיל.

את הגדם יש לשטוף, ולחבוש כפי שתואר. במקרים של קטיעה חלקית (בה הגפה עודנה מחוברת לגוף באמצעות גידים, רצועות או שרירים) יש לקבע את החלק הקטוע כדי למנוע נזק נוסף. במקרים של קטיעה מלאה, במידה והחלק הקטוע נמצא, יש לפנות את החלק יחד עם הפצוע, בעדיפה למרכז טראומה (Level 1). על החלק הקטוע יש לשמור על ידי שטיפתו בנוזל סטרילי והכנסתו לשקית ניילון אטומה ולשמור בקירור במיכל עם קרח (ללא מגע ישיר של הקרח עם רקמה) (3). יש להקפיד על הטיפול האנטיביוטי (קטיעה = שבר פתוח).

פציעות בהן העור מופשט מן הגפה (degloving) צריכות להיחבש בסביבה **לחה ונקייה** (2). לצורך כך, ניתן להשתמש בחבישה לחה (תחבושת בטן, תחבושת אישית או פדי גזה הספוגים בקריסטלואידיים או במים סטריליים).

הפציעות עשויות להסיח את הדעת מפציעות דחופות אחרות, לכן יש להתייחס קודם לעצירת דימומים פורצים ופציעות מסכנות חיים אחרות על פי הסכמה האחודה בסקר הראשוני.



איור 3: Degloving



איור 2: שבר פתוח



איור 1: קטיעה חלקית

קדימויות הפינוי:

ככלל, שברים בגפיים אינם מוגדרים "דחופים" לפינוי, אך במצבים בהם יש חשד לפגיעה משמעותית המסכנת את הגפה או כזו אשר יכולה או גרמה לדימום משמעותי יש להגדיר את הנפגע כ"דחוף".

לדוגמא:

- א. כל שבר אשר מלווה בקיפוח המודינמי (הלם עמוק)
- ב. שבר פתוח
- ג. כל שימוש בחסם עורקים
- ד. חשד לשבר בגפה בליווי קיפוח נורוסקולרי (כפי שהוערך ע"י רופא)

סיכום

למעט שברים באגן ובירך, לרוב פציעות שריר ושלד אינן מסכנות חיים. עם זאת, כאשר קיימת סכנה לגפה הפציעות

דורשות פינוי דחוף לבית החולים או לטיפול בדרג ב'. יש לזהות פציעות עמוד שדרה צווארי, אגן וירך בסקר הראשוני ופציעות אחרות ניתן לזהות בשלב הסקר השניוני. בפציעות אגן נטפל בכריכת אגן ע"מ למנוע דימום פוטנציאלי. שברים בירך יטופלו בהנחת סד תומס בהתאם להתוויות. עם זאת, עבור פציעות אחרות פעולות אלו לא יעכבו פינוי בשטח. לקיבוע הפציעות יכולת להקל על הכאב ולמנוע פגיעה נירוו-וסקולרית. יש לזהות ולטפל בנפיים איסכמיים כבר במתאר טרום בית החולים בטיפול שמרני ובקיבוע. בשברים פתוחים חשוב למנוע זיהומים על ידי שטיפה וטיפול באנטיביוטיקה.

תסמונת מדור - Compartment Syndrome

רקע

מדורים אנטומיים בגוף מכילים עצמות וסביבם שרירים ועצבים אשר תחומים ברקמת פאציה (Fascia). מדורים אלו הינם סגורים כך שלחצים פנימיים מוכלים בתוכם. כך לדוגמא, כיווץ שרירים ברגליים יעלה את הלחץ במדור כנגד ורידים ודם "ייסחט" במעלה הורידים חזרה אל הלב. חבלות קהות בגפה עלולות לגרום לאיסכמיה (הגבלה בזרימת הדם) חמורה בגפה, גם **ללא פגיעה ישירה** בכלי הדם שבגפה. דימום, בצקת, דלקת או זיהום עשויים להעלות את הלחץ בתוך המדורים השונים בגפיים. כתוצאה מכך, זרימת הדם בנימים (קפילרות) קטנה ואספקת הדם לשריר פוחתת. האיסכמיה השרירית גורמת בעצמה לבצקת, עליית לחצים נוספת במדורים וכתוצאה מכך אספקת דם פחותה אף יותר במנגנון של "מעגל אכזרי" (Vicious Cycle) (1, 3, 4). אי זיהוי מהיר של התסמונת וטיפול מוקדם עשויים להוביל לפגיעה משמעותית ובלתי הפיכה בגפיים.

אבחנה

האזורים העיקריים אשר מועדים לפתח תסמונת מדור לאחר פציעה הינם השוק, האמה, הירך, הזרוע, כף הרגל וכף היד, כמו גם **אזורים אשר נפגעו על ידי מעיכה או בכוויה היקפית** (2, 3). בתסמונת מדור הפגיעה באספקת הדם נפגעת בכלי הדם הקטנים הקפילריים ולא בכלי הדם הגדולים. לכן, עדיין **ניתן לחוש בדופק והעור לא יהיה חיוור** בניגוד לאיסכמיה בכלי דם גדולים (3). הסימן הראשון לאיסכמיה, לעיתים אפילו היחיד, הינו **כאב לא פרופורציונאלי שמרגיש כפורץ מתוך הגפה**. שינויים תחושתיים וחולשה בהפעלת השרירים הם תסמינים נלווים ומאחרים (2).

בנוסף, שריר איסכמי הינו **רגיש במיוחד למתיחה** (2, 3, 5). לכן כאשר קיימת תלונה על כאב חמור בגפה לצד נפיחות נוקשה ניתן לבדוק חשד לתסמונת מדור על ידי מתיחה של השריר - לדוגמא דורסיפלקציה של הקרסול ואקסטנציה של אצבעות בכף הרגל להערכת תסמונת מדור במדור האחורי של השוק.

במידה והבדיקה קלינית לא חד משמעית או בעת צורך אבחנתי במטופל לא בהכרה, האבחנה מתבצעת על ידי מדידת לחצים באמצעות קטטר ייעודי אשר מוחדר למדור או באמצעות סט ל"ד עורקי (arterial line). פעולה זו תתבצע בדרג ב' או בבית החולים.

טיפול

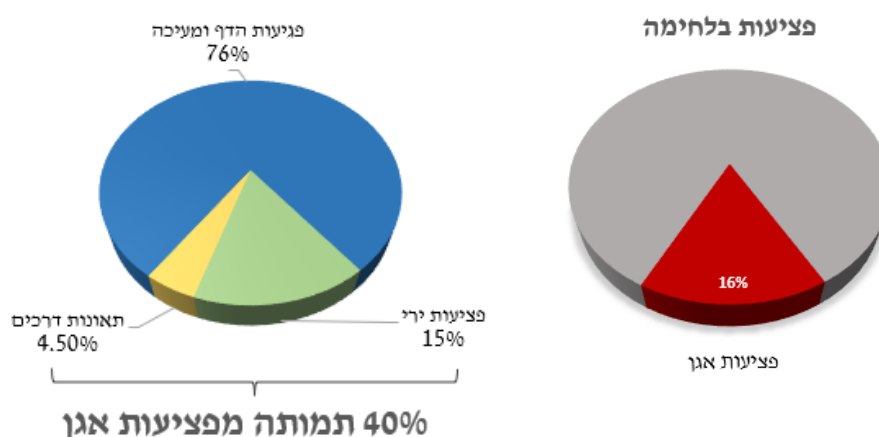
הטיפול החשוב ביותר בתסמונת מדור הינו פינוי מהיר לחדר ניתוח שם יבוצע שחרור של הלחצים במדור. שריר מתחיל לסבול לאחר שעתיים של איסכמיה ומתחיל לעבור נקרוזיס (נמק) לאחר 4 עד 6 שעות של איסכמיה (2, 3).

במתאר טרום בית החולים, טיפול תומך יכול להסיר מוחלטת של **קיבועים וכל אמצעי שיכול ללחוץ על הגפה ולא הוסר קודם לרבות הסרת תחבושות אשר אינן עוצרות דימומים פורצים**. אין צורך להרים את הגפה (2, 3, 5). טיפול מוחלט יתבצע בחדר ניתוח ע"י פאציוטומיה (Fasciotomy).

שברי אגן - Pelvic Fractures

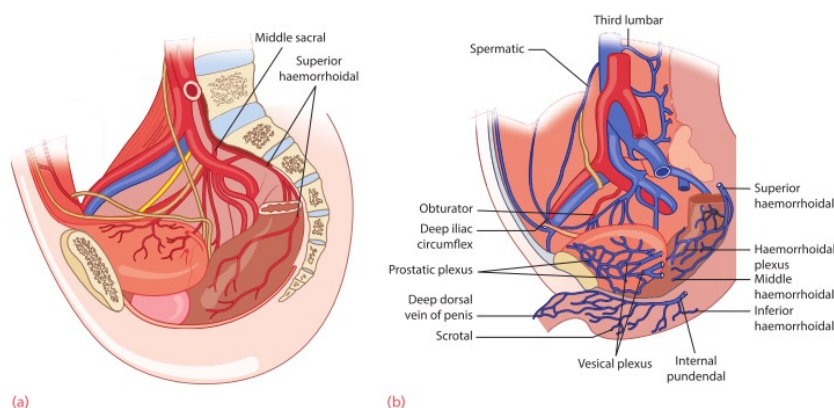
רקע

שבר באגן הוא פציעת לוחמה שכיחה וקטלנית. בקרב המתים במהלך הלחימה של צבא ארה"ב בעיראק ואפגניסטאן, ב-16% הייתה מעורבות של האגן. נצפתה תמותה גבוהה יותר של פצועים עם שברים באגן שנגרמו כתוצאה מפגיעת פיצוץ וירי (6). התמותה יכולה להגיע עד **40%** בפצועים עם שברים מדממים באגן ואי יציבות המודינמית (7). בקרב פצועי אגן במתאר צבאי, 76% משברי האגן הקטלניים הם תוצאה של פגיעות פיצוץ, 15% פגיעות ירי ו-4.5% תאונות דרכים (איור 4) (8). **עיקרי הטיפול בשבר באגן בדרג א' הינם כריכת אגן, החזר נפח על פי ההנחיות בפרק החייאת בקרת נזקים ופינוי מהיר לבית החולים.**



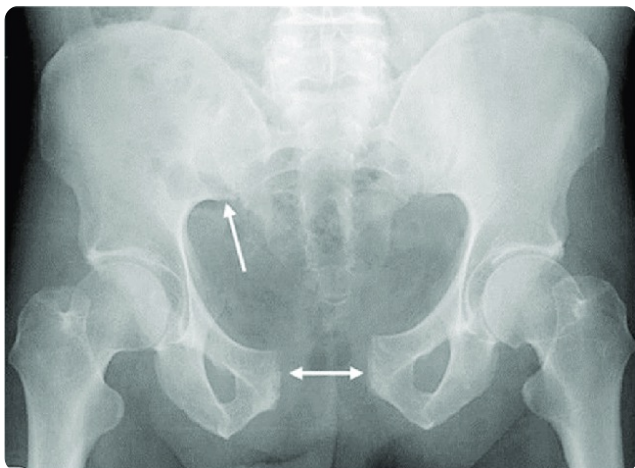
איור 4.

האגן והרטרו-פריטוניאום (retroperitoneum) מהווים חלל פוטנציאלי לצבירת דימום אשר יכול לגרום להלם עמוק. פציעת אגן מדממת הינה מצב חירום מסכן חיים ויש לחשוד בפציעה זו **בכל פצוע בטן וגפיים תחתונות**. מנגנוני הפציעה כוללים לרוב **תאונות דרכים, נפילות מגובה ופגיעות מעיקה או הדרג/פיצוץ**. הדימום בפציעות אגן נובע לרוב הן מפגיעה בפקעת הורידית (75%) (venous plexus) אשר נמצאת על חלקו האחורי של טבעת האגן והן משולי העצם השבורים של טבעת האגן עצמה (איור 5).



איור 5: מערכת כלי הדם באגן. שימו לב לקרבת כלי הדם לקיר האגן האחורי

אבחנה



איור 6: צילום קדמי אחורי (AP) של שבר אגן Open book

האגן נבדק במהלך הסקר הראשוני בשלב ה-C.

זיהוי פציעת אגן בשלב ה-C יתבצע ע"י **התרשמות ממנגנון החבלה (כאשר המנגנון מרמז על שבר באגן- לדוגמה נפילה מגובה עם סימני הלם, אין הכרח להמצאות סימנים נוספים), התבוננות ומישוש עדין.**

בהתבוננות ניתן למצוא סימנים רומזים כגון: נפיחות ושטפי דם בבטן התחתונה, ירכיים, פרינאום (Perineum), שק האשכים, הנרתיק ודימום מפתח השופכה (Meatus). מדרגה גרמית במידה ומבוצעת בדיקת PR. במישוש עדין ניתן להתרשם מרגישות וכאבים באזור האגן. **יש להימנע ככל הניתן מהפעלת**

לחץ על עצמות האגן ואם קיימת רגישות יש להימנע מחזרה על הבדיקה שנית. פצוע בהכרה ללא רגישות באגן ככל הנראה אינו סובל משבר לא יציב באגן (16).

בעבר, לימדו לבצע בדיקת "ספר פתוח" (open book) בה בוצע לחץ על עצמות האגן לצורך התרשמות מפתחתו והתרחבותו. אך מחקרים הראו כי לא רק שפעולה זו בעלת רגישות נמוכה לזיהוי שברים באגן אלא גם מלווה בסיכון להחמרת השבר או שחרור קרישי דם ויצירת תסחיפים (1). הבדיקה הזו לא תבוצע בדרג השטח ותשקל בדרג ב' בלבד ובייעוץ עם אורתופד.

טיפול

כריכת אגן תבוצע בשלב ה-C **לאחר ביצוע הפשטה וסריקת דימומים בדגש על אזורי מעבר** (אשר לא יהיו חשופים לאחר הכריכה) ובאינדקציות הבאות:

מנגנון חבלה בקינמטיקה קשה (תאונת דרכים, נפילה מגובה, מעיכה, הדף, פיצוץ או פגיעת ירי באגן) **ואחד מהסימנים הבאים:**

- סימני הלם המודינמי.
- כאבים או רגישות במישוש עדין.
- נפיחות, שטפי דם או פגיעה חודרת באגן.

כריכת אגן תבוצע באמצעי ייעודי (Pelvic binder) או באמצעות סדין באופן הבא:

- א. יש להניח את הסדין או המקבע על מרכז האלונקה **טרם העמסת הפצוע.**
- ב. יש למקם את הסדין בגובה המותניים, בפרט **בגובה הטרוכאנטרים** (הפשטה תסייע בזיהוי המיקום האנטומי המדויק).
- ג. יש לבצע את הקיבוע **במהלך שלב ה-C** על ידי שני אנשי צוות (ראו סרטוני הדרכה באיורים 7-8).

החזרת השברים וייצוב האגן בכריכה וקיבוע מאפשר יצירת קרישי דם הן בפקעת הוורידית והן בשולי העצם. קרישי דם אלו יסייעו לעצור את הדימום. בבית החולים, במידה והדימום נמשך בעוצמה משמעותית ניתן לבצע אמבוליזציה/ packing בחדר ניתוח וקיבוע זמני ניתוחי.

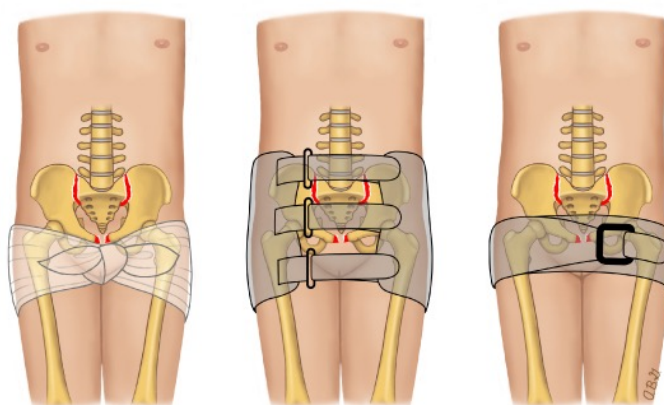


איור 8: מקבע אגן ייעודי, סרטון הדרכה



איור 7: כריכת אגן בסדין, סרטון הדרכה

איור 9:
שימו לב לגובה של האמצעים
לקיבוע האגן ביחס לטרוכאנטרים
והסימפזיס פוביס.
 על הקיבוע לשבת על גבי הטרוד
 כאנטרים הגדולים (הנקודה שבין
 הישבן לירך, מתחת לגובה המות'
 ניים) וזאת כדי להצמיד את טבעת
 האגן יחדיו. הפעלת לחץ גבוה יותר
 או נמוך יותר עשוי להפריד את
 חלקי השבר ולהחמיר את הפציעה.



סיכום

שברי אגן יכולים לגרום לדימום מסכן חיים ולכן יש לזהות אותם מוקדם בסקר הראשוני (בשלב ה-C) ולהתייחס אליהם בטיפול במתאר טרום בית החולים. **יש לבצע את כריכת האגן בכל חשד לשבר באגן.**

נחשוד בשבר באגן כאשר מנגנון הפציעה התרחש **בקינמטיקה קשה** כגון: נפילה מגובה, תאונת דרכים, מעיכה, הדף, פיצוץ או פגיעה חוזרת ישירה באגן **ביחד עם אחד הסימנים הבאים:**

- **סימני הלם המודינמי.**
 - **סימני חבלה קשה באזור האגן, הבטן והירכיים או פציעה חוזרת ישירה באגן.**
 - **תלונות הפצוע על כאבים באזור האגן או רגישות במישוש עדין של האגן.**
- יש להתקין את הקיבוע **טרם** פינוי הפצוע באופן דחוף לביה"ח או דרג ב' להמשך בירור וטיפול.

רקע

עצם הירך הינה העצם הארוכה ביותר בגוף האדם והיא העצם היחידה בירך. שברים בעצם זו נחשבים למסכני חיים פוטנציאלית **עקב אובדן דם** של 1,000-1,500 מ"ל לירך (17, 18). שבר פתוח נחשב מסוכן עוד יותר עקב אובדן דם מתמשך דרך הפצע העורי (19). מנתוני חיל הרפואה נמצא כי כמחצית (49%) מהשברים בעצם הירך במתאר הצבאי היו שברים פתוחים **והתאפיינו בדימום מהירך שהיה קשה לעצירה**. פציעות המערבות שברים בשתי הירכיים אף קשורים בסיכון גבוה מאוד לסיבוכים ותמותה, גם בשל אובדן הדם וגם עקב **מנגנוני פגיעה משמעותיים בפציעות נלוות בית החזה, הבטן והאגן** (1, 20).



איור 10: סיבוב חיצוני של הירך וקיצור של הגפה.

פציעות מבודדות בעצם הירך לרוב **לא מופיעות עם סימני הלם עמוק** בהעדר פציעות מסוכנות נוספות בחלל הבטן והאגן (23-25). בסקירת המקרים שהתרחשו בצה"ל לפחות מ-10% מהפצועים היו סימנים של הלם תת נפחי. לכן, בדומה לפציעות שריר ושלד אחרות, **חשוב להתרכז בסקר הראשוני בפציעות מסכנות חיים אחרות שוליות לפציעות אלו** (1, 26).

שברים מבודדים בעצם הירך **אינם שכיחים** (21, 22). למעשה, בעבודה שבוצעה לאחרונה בענף הרפואה המבצעית, נמצאו רק 130 מקרים שטופלו ע"י צוותי פג"ה ב-20 השנים האחרונות. מרבית השברים נגרמו בעקבות **תאונות דרכים (48%) ופציעות ירי בירך (24%)**.

אבחנה

חלק מהשברים בעצם הירך יזוהו בשלב ה-C, והשאר עד סיום הסקר הראשוני. האבחנה תיעשה על פי הימצאות: שברים פתוחים או פציעות ירי בירך המלוות בעיוות (דפורמציה) משמעותי של הירך בהשוואה לירך השנייה כגון נפיחות, קיצור או סיבוב של הגפה. עצם הירך חולקת מפרק עם עצמות האגן ולכן כאשר נחשוד בשבר בירך יש לבצע גם הערכה של שברים באגן.

טיפול

הטיפול על ידי **קיבוע של שברים בעצם הירך נחשב כיעיל בהפחתת דימום ובהפחתת כאב (לאחר המתיחה)**. סד התומס (Thomas Splint) פותח במאה ה-19 והיה בשימוש נרחב במלחמת העולם הראשונה. בדיווחים מאותה תקופה עלה כי השימוש בסד הפחית את התמותה כתוצאה משברים בעצם הירך בכ-80%. עם זאת, ספרות עכשווית בנושא הינה דלה וזאת ככל נראה עקב ההיארעות הנמוכה של פציעות אלו. במחקרים עדכניים נמצא כי השימוש בסד התומס הפחית ב-30% מהפצועים את הצורך במנות דם ואשפוז ממושך, במיוחד כאשר ההנחה התבצעה בטרם בית החוליס (27, 28). המנגנון בו הקיבוע והמתיחה של הסד מפחית את הדימום הינו במניעת תזזות חלקי השבר ופגיעה נוספת ברקמה רכה, יצירת סביבה המעודדת התפתחות והתייצבות קרישי דם וכן גם בהקטנת הנפח הפוטנציאלי בירך אליו ניתן לדמם (4, 19).



איור 14: הנחת סד תומס, סרטון הדרכה



איור 13: לפני ואחרי מתיחה עם סד CT6.



איור 12: לפני ואחרי מתיחה עם סד תומס.

בכ-38% מהמקרים מתקיימות לכאורה התוויות נגד להנחת סד תומס (כגון שבר באגן, הברך, השוק והקרסול) (29). עם זאת, קיימת הסכמת מומחים כי התועלת ההמודינמית גבוהה מהסיכון לנזקים עקב קיבוע של עצם הירך (15). בנוסף, קיימת הסכמה כי קיבוע הירך לא צריך לעכב פינוי וניתן לבצע זאת במהלך הפינוי. בצה"ל קיים סד קל משקל העשוי מצינורות סיבי פחם חזקים בשם סד 6TC (Carbon-fiber Tubing).

סיכום

שברים בעצם הירך הינם סמן לפגיעה קשה ומסכנת חיים. הטיפול היעיל ביותר עבורם במתאר טרום בית החולים הינו **קיבוע עם סד תומס ומתיחת חלקי השבר**. יש לבצע הערכה של שברים בירך בסקר הראשוני בשלב ה-C ולחשוך בשבר בעצם הירך בכל פצוע עם פגיעת ירך בקינמטיקה קשה עם סימנים אופייניים לשבר בהשוואה לגפה השנייה.

בחשד לשבר בעצם הירך יש לבצע מתיחה באמצעות סד תומס:

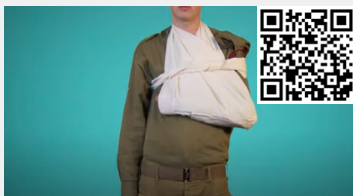
- א. שבר פתוח בירך.
- ב. דפורמציה משמעותית בירך (כגון נפיחות, קיצור או סיבוב גפה).

את סד התומס יש להניח **בשלב סקר ההחייאה** ולמתוח בשלב מוקדם כל עוד והפעולה אינה מעכבת פינוי. עם זאת, לאור התוויות הנגד היחסיות, מתיחת הסד תתבצע רק על ידי מטפל בכיר. יש לעצור את ביצוע המתיחה במידה והפעולה גורמת לכאב בלתי נסבל אצל הפצוע. יש לבצע בדיקה נזיר-וסקולרית לפני הנחת הסד ואחריו ולתעד אותה.

סרטוני הסבר לקיבועים שונים



קיבוע שברים בעצם השוק



קיבוע נקעים, פריקות או שברים
בכתף, מרפק ובאמה



קיבוע נקע או שבר קל בקרסול



קיבוע עצם השוק באמצעות
SAM SPLINT



קיבוע הזרוע באמצעות
SAM SPLINT



קיבוע קרסול באמצעות
SAM SPLINT



חבישת גדם

מקורות

1. American College of Surgeons, Committee on Trauma. Advanced Trauma Life Support: Student Course Manual. 10th ed. American College of Surgeons; 2018.
2. Tornetta P, Court-Brown CM, Heckman JD, et al. Rockwood, Green, and Wilkins Fractures in Adults and Children: Eighth Edition. Vol 1-2.; 2014.
3. Solomon L, Warwick D, Nayagam S. Apley and Solomon's Concise System of Orthopaedics and Trauma.; 2014. doi:10.1201/9780429166808
4. Melamed E, Blumenfeld A, Kalmovich B, Kosashvili Y, Lin G. Prehospital care of orthopedic injuries. Prehosp Disaster Med. 2007;22(1):22-25.
5. Azar FM, Beaty JH, Canale ST. Campbell's Operative Orthopaedics, Thirteenth Edition. In: Elsevier. ; 2017.
6. Davis JM, Stinner DJ, Bailey JR, Aden JK, Hsu JR, Skeletal Trauma Research Consortium. Factors associated with mortality in combat-related pelvic fractures. J Am Acad Orthop Surg. 2012;20 Suppl 1. doi:10.5435/JAAOS-20-08-S7
7. White CE, Hsu JR, Holcomb JB. Haemodynamically unstable pelvic fractures §. doi:10.1016/j.injury.2008.11.023
8. Bailey JR, Stinner DJ, Blackburne LH, Hsu JR, Mazurek MT. Combat-related pelvis fractures in nonsurvivors. J Trauma. 2011;71(1 Suppl). doi:10.1097/TA.0B013E31822154D8
9. Zong Z wen, Chen S xu, Qin H, et al. Chinese expert consensus on echelons treatment of pelvic fractures in modern war. Mil Med Res. 2018;5(1):1-13. doi:10.1186/S40779-018-0168-3/FIGURES/1
10. Cullinane DC, Schiller HJ, Zielinski MD, et al. Eastern association for the surgery of trauma practice management guidelines for hemorrhage in pelvic fracture-update and systematic review. J Trauma - Inj Infect Crit Care. 2011;71(6):1850-1868. doi:10.1097/TA.0B013E31823DCA9A
11. Magnone S, Coccolini F, Manfredi R, et al. Management of hemodynamically unstable pelvic trauma: results of the first Italian consensus conference (cooperative guidelines of the Italian Society of Surgery, the Italian Association of Hospital Surgeons, the Multi-specialist Italian Society of Young Surgeons, the Italian Society of Emergency Surgery and Trauma, the Italian Society of Anesthesia, Analgesia, Resuscitation and Intensive Care, the Italian Society of Orthopaedics and Traumatology, the Italian Society of Emergency Medicine, the I. World J Emerg Surg. 2014;9(1). doi:10.1186/1749-7922-9-18
12. Coccolini F, Stahel PF, Montori G, et al. Pelvic trauma: WSES classification and guidelines. World J Emerg Surg. 2017;12(1). doi:10.1186/S13017-017-0117-6
13. Incagnoli P, Puidupin A, Ausset S, et al. Early management of severe pelvic injury (first 24 hours). Anaesth Crit Care Pain Med. 2019;38(2):199-207. doi:10.1016/J.ACCPM.2018.12.003
14. Shackelford S, Hammesfahr R, Morissette D, et al. The Use of Pelvic Binders in Tactical Combat Casualty Care: TCCC Guidelines Change 1602 7 November 2016. J Spec Oper Med a peer Rev J SOF Med Prof. 2017;17(1):135-147.

15. ספר הטראומה. ; 2020:1-9. In: סיכום דיון ועדת מומחים - פציעות אגן וירך. et al. בנוב א, אנקורי ר, גיא א.
16. Shlamovitz GZ, Mower WR, Bergman J, et al. How (un)useful is the pelvic ring stability examination in diagnosing mechanically unstable pelvic fractures in blunt trauma patients? *J Trauma*. 2009;66(3):815-820. doi:10.1097/TA.0B013E31817C96E1
17. Lieurance R, Benjamin JB, Rappaport WD. Blood loss and transfusion in patients with isolated femur fractures. *J Orthop Trauma*. 1992;6(2):175-179. doi:10.1097/00005131-199206000-00007
18. Kajja I, Bimenya GS, Eindhoven B, Jan Ten Duis H, Sibinga CTS. Blood loss and contributing factors in femoral fracture surgery. *Afr Health Sci*. 2010;10(1):18-25.
19. Lee C, Porter KM. Prehospital management of lower limb fractures. *Emerg Med J*. 2005;22(9):660-663. doi:10.1136/EMJ.2005.024489
20. Neumann M V., Sudkamp NP, Strohm PC. Management of femoral shaft fractures. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2015;82(1):22-32. Accessed January 30, 2022. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25748658/>
21. Conway D, Albright P, Eliezer E, Haonga B, Morshed S, Shearer DW. The burden of femoral shaft fractures in Tanzania. *Injury*. 2019;50(7):1371-1375. doi:10.1016/J.INJURY.2019.06.005
22. Stachurski J, Sionek A. Epidemiology of femoral shaft fractures in Poland. *Przegl Epidemiol*. 2020;74(3):492-502. doi:10.32394/PE.74.43
23. Wertheimer A, Olausson A, Perera S, Liew S, Mitra B. Fractures of the femur and blood transfusions. *Injury*. 2018;49(4):846-851. doi:10.1016/J.INJURY.2018.03.007
24. Lynch JM, Gardner MJ, Gains B. Hemodynamic significance of pediatric femur fractures. *J Pediatr Surg*. 1996;31(10):1358-1361. doi:10.1016/S0022-3468(96)90827-1
25. Ciarallo L, Fleisher G. Femoral fractures: are children at risk for significant blood loss? *Pediatr Emerg Care*. 1996;12(5):343-346.
26. Kobbe P, Micansky F, Lichte P, et al. Increased morbidity and mortality after bilateral femoral shaft fractures: myth or reality in the era of damage control? *Injury*. 2013;44(2):221-225. doi:10.1016/J.INJURY.2012.09.011
27. Campagne D, Cagle K, Castaneda J, et al. Prehospital Traction Splint Use in Midhigh Trauma Patients. *J Emerg Trauma Shock*. 2020;13(4):296. doi:10.4103/JETS.JETS_152_19
28. Hoppe S, Keel MJB, Rueff N, Rhoma I, Roche S, Maqungo S. Early versus delayed application of Thomas splints in patients with isolated femur shaft fractures: The benefits quantified. *Injury*. 2015;46(12):2410-2412. doi:10.1016/J.INJURY.2015.09.039
29. Wood SP, Vrahas M, Wedel SK. Femur fracture immobilization with traction splints in multisystem trauma patients. *Prehosp Emerg Care*. 2003;7(2):241-243. doi:10.1080/10903120390936860

פציעות עיניים, ארובה וטפולות Eye, Orbit and Adnexa Injuries

כותבים: דן הלה, אלון אחימור, גיא אביטל, שאול ג'ליקס, אבי בנוב

עדכון אחרון: ינואר 2022

עקרי העדכונים:

• כתיבת הפרק

פרק 14

פציעות עיניים, ארובה וטפולות

מבוא

פרוטוקול הטיפול בפציעות עיניים

ביאור הפרוטוקול

כללי

שימוש במשקפי מגן לצורך מניעה

חדות ראייה

בדיקת כלל מבני העין

הערכת המבנים הסמוכים לגלגל העין, המנעות מהסרת עדשות מגע

תרופות, ומה לא לעשות

מגן לעין ופינוי

רקע

אנטומיה

פציעות ברקמות השטחיות

טראומה המערבת את גלגל העין

טראומה המערבת את ארובת העין

סיכום

נספחים

קלסיפיקציה של טראומה המערבת את גלגל העין

חלוקת מיקום הפציעה בעין

מקורות

שטח העין מהווה כ-0.1% מכלל שטח הגוף, ולמרות זאת, פגיעות עיניים מהוות כ-13%-8% מכלל הפגיעות בשדה הקרב המודרני. חלק גדול מן הפגיעות בשדה הקרב המודרני הן פגיעות רב מערכתיות הכוללות, בנוסף לפגיעה בעיניים, טראומת ראש וגפיים עליונות. שדה הקרב הוא מקור בלתי נמנע למגוון פגיעות עיניות, החל משריטות קלות, ועד לפגיעות חמורות עם אובדן מוחלט של הראיה או אף אובדן של גלגל העין עצמו. בסדרות שונות דווחה פגיעת עיניים דו צדדית ב-25%-15 מהמקרים.

אחוז פגיעות העיניים מכלל מקרי הטראומה עלה מכ-2% במלחמת העולם השנייה, ל-2.8% במלחמת קוריאה ועד כ-9% במלחמת וייטנאם ו-13% במהלך המבצעים הצבאיים בעירק. במלחמות ישראל מגמה דומה בעיקרה, כ-6% במלחמת ששת הימים, כ-7% במלחמת יום כיפור, כ-7% במלחמת לבנון הראשונה, כ-9% במלחמת לבנון השנייה, 11% במבצע "עופרת יצוקה" וב"צוק איתן" כ-6%.

העליה בפגיעות עיניים מיוחסת לשימוש בנשק המפיץ רסיסים, כגון מטעני חבלה, RPG וכד'. הנזק יכול להגרם במנגנון הדף ראשוני - לחץ כתוצאה מגל האנרגיה של הפיצוץ או הדף משני - רסיסים וחלקיקים במהירות גבוהה. אלו הם מנגנוני הפגיעה הנפוצים בעימותים ארוכי טווח, בעולם ובישראל. פגיעות רסיסים הן על פי רוב מרובות.

לפגיעה או אובדן של חוש הראיה יש השלכות מרחיקות לכת שכן פגיעות עיניים דורשות בחלק גדול מן המקרים פינוי, ובכך בטווח הקצר יכולות לגזול משאבים יקרים ומצומצמים, לסכן את הלוחמים האחרים ואף לפגוע בהצלחת המשימה, ובטווח הארוך לפגוע בכשירות קרבית או בכשירות לשירות, ובכלל פגיעה מהותית באיכות החיים, לרבות מוגבלות תפקודית משמעותית ונזק נפשי משני בסביבה הצבאית והאזרחית.

עבור המטפל בדרג השדה ניהול המטופל עם פגיעות עיניים משמעותיות עלול להיות מרתיע ומתסכל, בין היתר בשל חשיפה מינימלית במהלך ההכשרה, היותה של העין עדינה ורגישה וחשש מהחמרת הפגיעה. אפשרויות הטיפול בפגיעות עיניים בתנאי השדה הן מוגבלות, ומטרת הטיפול העיקרית היא מניעת החמרה, עד לטיפול דפיניטיבי ע"י רופא עיניים שברשותו הכלים הנדרשים לאבחנה ולטיפול.

פרוטוקול הטיפול בפציעות עיניים



כללי

כאמור, יכולת הטיפול בפגיעות עיניים בתנאי השדה מוגבלת. מטרת הטיפול העיקרית היא מניעת החמרה, עד לפינוי לצורך אבחנה וטיפול דפניטיביים ע"י רופא עיניים.

ממצאים וסימנים המבטאים פגיעה משמעותית ומחייבים זירוז דחיפות הפינוי:

- אובדן ראייה, פגיעה בחדות הראיה או התדרדרות מהירה בחדות הראיה
- פגיעה בשלמות גלגל העין או ממצאים אחרים בבדיקה המרמזים על נזק משמעותי - אישון שאינו עגול או סימטרי או שהינו מורחב, דימום בלשכה הקדמית (היפמה)
- חשד לדימום רטרו-בולברי: בלט עין, אובדן ראייה, תגובת אישון אפרנטית חיובית (RAPD) בצד הפגוע או מהלך קליני עם החמרה מהירה - canthotomy + cantholysis תוך עד שעתיים בבית חולים.
- כווייה כימית - לאחר שטיפה מרובה כמתואר.

שימוש במשקפי מגן לצורך מניעה

לעין מנגנוני הגנה טבעיים, הארובה הגרמית, העפעפיים, הדמעות. מנגנונים אלו אינם מספקים לצורך הגנה מפני פציעות חודרות. משקפי מגן מגנים על גלגל העין והרקמות הסמוכות ע"י יצירת מחסום לפגיעות מכאניות, כימיות, ביולוגיות, רדיואקטיביות ותרמיות. הן במנגנון של הפחתת חדירת גופים זרים וכימיקליים והן במנגנון של פיזור עצמת הטראומה הקהה הרחק מהעין והרקמות הסמוכות.

כבר משחר ההיסטוריה ניתן למצוא סיפורים על פציעות חודרות לעין ולארובה שגרמו למוות. החל ממעשה "דוד וגוליית" בו נהרג גוליית כתוצאה מחדירה של אבן הקלע דרך הארובה, ועד למלך הנרי השני באנגליה, שהשתתף בדו-קרב תחרותי בשנת 1559 וכיוון שלא הידק את קסדתו ומגן העיניים, חדר לארובת העין שלו שבב עץ מחנית יריבו, חדירת הגוף הזר גרמה לצלוליטיס אורביטלית שהביאה לבסוף למותו. החשיבות הקריטית להגנה מספקת על העין ועל המבנים הסמוכים, נצפתה כבר בימי קדם. הביטוי לכך הוא שימוש בשריון הגנה שכלל קסדות ומגני עיניים בחיילים עוד בתקופה היוונית - רומית.

במלחמת העולם הראשונה פותחו מסיכות הגז בכדי להגן על העיניים ולמנוע שאיפת גז. ב-1977 פורסמו סטנדרטים להגנה על העיניים. ההתקדמות הטכנולוגית בשנות ה-80 וה-90 שיפרה משמעותית את יעילות משקפי המגן. השימוש בפוליקרבונט כתחליף לזכוכיות ופלסטיקים עבים בעבר, שינה את תכנון משקפי המגן והפך אותם לקלים ושימישים יותר. הגנה מקרינת UV- גם הוכנסה כסטנדרט. רשימת ה- Authorized Protective Eyewear List (APEL) שפורסמה בארה"ב ב-2004 כוללת התייחסות לפרמטרים הבאים: משקל, תכונות אופטיות, שדה ראייה, ולא רק את העמידות לפגיעה, על מנת לשפר את היענות לשימוש.

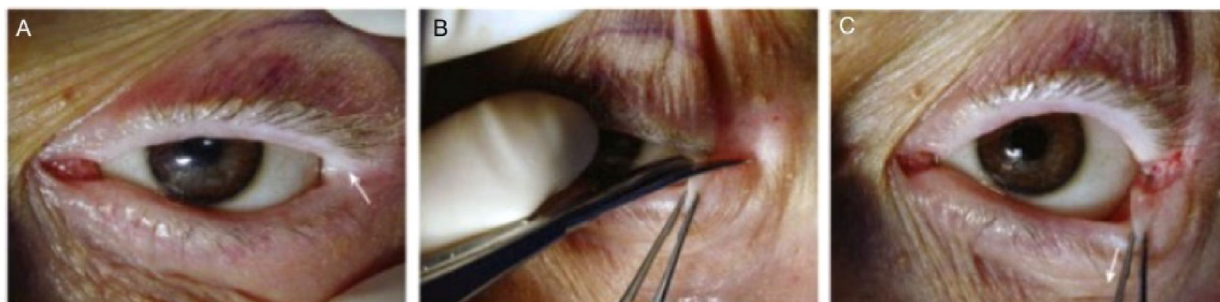
צה"ל אימץ את ה-APEL בשנת 2012, ומשקפי המגן המודרניים מסוג Revision Sawfly (Revision Military LTD.) כוללים מתאם לעדשות אופטיות. בסדרות שונות מן הארץ והעולם, שימוש במשקפי מגן היה בקורלציה לחדות ראייה טובה יותר לאחר הפגיעה ובמניעת הפגיעה ונזק משמעותי לעין בעד 90%. למרות היתרונות הברורים, היענות לשימוש במשקפי מגן נותרה נמוכה, קיימות תלונות על טשטוש ראייה, אדים ופגיעה בשדה הראיה. ולכן קיימת חשיבות רבה לחינוך הלוחמים ועידוד השימוש במשקפי מגן ע"י המפקדים והרופאים בשטח.

חדות ראייה (Visual Acuity)

חדות הראייה, מהווה את הפונקציה של העין, והיא הסמן הפרוגנוסטי המשמעותי ביותר לתוצאה הראייתית של הפציעה. זו גם אינדיקציה טובה לדחיפות הפינוי. ככל שחדות הראייה גרועה יותר - גוברת קדימות הצורך בפינוי. יש להקפיד לבדוק חדות ראייה בכל עין בנפרד כשהעין שאיננה נבדקת מחוסה היטב בבד/חבישה/זדנית. בדיקת חדות הראייה תוך שימוש בלוח סגלן או אפליקציה מקבילה עדיפה, אך בד"כ אינה זמינה ואינה פרקטית למגזר ראשוני, ולכן Godbole ושות' הציעו שיטה אובייקטיבית לבדיקה מהירה בשטח, הערכת חדות הראייה באמצעות ניסיון לזהות תגי שם וזרנות על מדי הבודק, והקבלתם ללוח סגלן, אך בפועל כל שיטה אובייקטיבית מספקת. אפשרות פרקטית ברמת השטח - טופס 101. העובדה שהמטופל הצליח לקרוא אותיות ממרחק מסוים, לעומת חדות ראייה שאינה מספקת לקריאת אותיות - ספירת אצבעות, תנועות ידיים, תפיסת אור או העדר תפיסת אור, יכולה לעזור לרופא העיניים בהמשך בהערכה הראשונית. להערכה ראשונית של חדות הראייה חשיבות נוספת, שכן לעיתים במטופלים עם פציעות חמורות בהם נדרש אשפוז בטיפול נמרץ והרדמה, לא יהיה ניתן להעריך את חדות הראייה במשך ימים לאחר מכן.

בדיקת כלל מבני העין (Best exam of Both eyes)

יש לשאוף לבצע את הבדיקה הטובה ביותר האפשרית של שתי העיניים. תחילה כאמור להעריך את חדות הראייה ובהמשך להעריך את מבני העין באופן שיטתי בעזרת פנס. על מנת שלא לפספס פציעות פחות בולטות, מומלץ להתחיל את ההערכה בעין הנראית פחות פצועה. הערכת העין תבצע מן החוץ - פנימה ועליה לכלול הערכת העפעפיים לקרעים, הערכת מנח העין - בלט עין (פרופטוזיס) שקיעת העין (אנופתלמוס) ובצקת פרי-אורביטלית משמעותית. בחשד לדימום רטרו-בולברי הטיפול הנדרש הוא ביצוע lateral canthotomy + cantholysis מוקדם ככל הניתן ולא יאוחר משעתיים (ראו איור 1). פעולות אלו יבוצעו בחירום בבית החולים.



איור 1: Lateral Canthotomy and Cantholysis

- A. Arrow: Site for anesthetic & crushing lateral orbital tissue.
 B. Cut lateral canthal tendon with scissors or knife.
 C. Pull the lower eyelid down, strum & cut inferior tendons.

זו פרוצדורת הבחירה לטיפול בתסמונת מדור ארובתית. מטרתה להגדיל את חלל הארובה ולמנוע עליית לחץ בתוכו על רקע הדימום ובכך למנוע פגיעה בלתי הפיכה בעצב הראייה. הפרוצדורה מבוצעת ע"י חיתוך הזווית הלטרלית של העפעף התחתון לכיוון גבול העצם בשולי הארובה. חיתוך זה חושף את ה-crus התחתון של ה-lateral canthal tendon. לאחר מכן יש לבצע inferior cantholysis ע"י חיתוך ה-lateral canthal tendon ושחרורו מחיבורו אל העפעף התחתון. אם הפעולה בוצעה באופן נכון, העפעף יהיה משוחרר לחלוטין.

לאחר מכן יש להעריך את גלגל העין, הלחמית, לובן העין (סקלרה) והקרנית להמצאות חתכים, דימומים, גופים זרים, ופריצת תוכן מחלל העין (שיכול להראות כלכלוך). יש להעריך את שקיפות הקרנית ואת מיקום הקשתית והאישון. האם האישון עגול ומרכזי או מוסט? האם יש דם בלשכה הקדמית מאחורי הקרנית (היפמה)? יש להמנע מהפעלת לחץ על העין. אם בצקת בעפעפיים מונעת את פתיחתם, יש להשאיר את הבדיקה לרופא עיניים.

הערכת המבנים הסמוכים לגלגל העין, המנעות מהסרת עדשות מגע (Contiguous structures, Contact lenses)

בדיקת העיניים חייבת לכלול הערכת המבנים הסמוכים לאיזור הפציעה הברורה. אם העין נפצעה, האם נפצעו מבנים אחרים בפנים? אם הפצוע סובל מפציעה מסכנת ראייה, חשוב לוודא שלא מפספסים פציעה המסכנת חיים באופן פוטנציאלי כתוצאה משברים בפנים ובגולגולת או לצרציות בקרקפת. האם למטופל יש שברים או פציעות פנים שיכולות להביא לדקומפנסציה של נתיב האויר? אם לפצוע יש חתך באיזור הלחי - יש לבדוק המשכיות לתוך העפעף. אם יש חתך בעפעף - יש להעריך את מערכת ניקוז הדמעות ולחפש קרעים בקנליקולי, וכן להעריך את שלמות גלגל העין. הקרנית היא המשכית ללובן העין (הסקלרה) וללחמית. ולכן אם יש קרע בקרנית - יש לבחון את שלמות לובן העין.

העיניים המשכיות לעפעפיים ולארובה, אשר המשכית לסינוסים ולמוח. יש לבדוק בהתאם ולתת לכך את הדעת. יש לשים לב לעדשות מגע, גם במקרה שאין פציעה של העין. בחולה מורדם או שאינו משתף פעולה, קיים חשש שיעבור זמן רב עד שיבחינו בעדשות מגע, מה שמעלה את הסיכון לזיהומים בעין. עם זאת הסרת עדשות מגע בסביבה שאינה מבוקרת אינה מומלצת. במידה וזוהו עדשות מגע, יש להעביר את המידע לדרג המטפל הבא ולתעד בטופס 101, על מנת שהמידע יגיע בסופו של דבר עם הפצוע לביה"ח.

תרופות, ומה לא לעשות (Drugs, Don'ts)

כאשר קיים חשש לפציעה חוזרת לעין - יש להתחיל טיפול אנטיביוטי בהתאם למתואר בפרק "הטיפול האנטיביוטי בשדה" כאשר ההתייחסות היא כחבלת ראש. הקרנית והסקלרה אינן אלסטיות ולכן בפציעות החוזרות את גלגל העין, תוכן מתוך העין יכול לפרוץ החוצה עקב הפעלת לחץ חיצוני, וולסלווה, הקאות או תמרונים אחרים, ולכן יש להמנע מהפעלת לחץ על העין ולטפל בכאב (כמתואר בפרק "הטיפול בכאב בדרג השדה") ובחילות באופן ליברלי, גם על מנת למנוע עליית לחץ דם הנגרמת כתוצאה מהכאב.

כאמור, אין להפעיל לחץ על העין ובכלל זה לא לבצע אולטרא-סאונד. אין להזליף טיפות, לחבוש את העין או את הראש מעל עין שאינה מוגנת. טיפות או משחות יכולות להיות טוקסיות למבנים תוך עיניים שפרצו החוצה. יש להזהר בעת מתן תרופות אשר משרות בחילות / הקאות, כדוגמת פנטניל או מורפין ובכל חשש לתת לפצוע טיפול בפרמין.

מגן לעין ופינוי (Eye-shield, Evacuate)

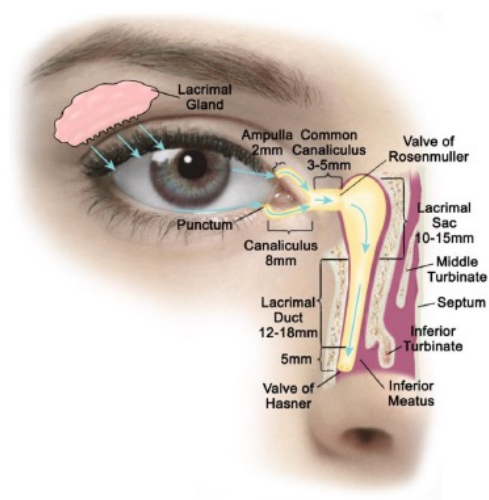
הגנה נכונה על העין ע"י מגן מפלסטיק קשיח, מתכת, משקפי מגן או ע"י מגן מאולתר מכוס פלסטיק/נייר מהגבות ועד ללחיים ללא מגע בגלגל העין וללא תחבושות, חשובה ביותר עד לטיפול דפנטיבי. חשוב לקבע את המגן, ולוודא את נוכחותו בכל דרג טיפולי. חבישת לחץ מכל סוג שהוא אסורה. יש להרים את הראש, אם ניתן. הרמת הראש מורידה את הלחץ הורידי ואת הלחץ בעין. ולפנות את הפצוע לבדיקת רופא עיניים בהקדם.

אנטומיה

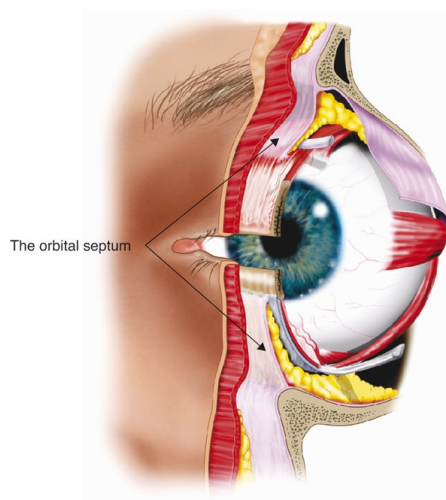
אנטומיה של העפעפיים ומערכת ניקוז הדמעות

תפקיד העפעפיים - הגנה על משטח העין הקדמי ופיזור הדמעות על פני משטח העין באמצעות המצמוץ. העפעפיים מורכבים מן החוץ-פנימה מעור, תת עור, שריר האורבוקולרים, הטרסוס - רקמת חיבור קשיחה המהווה את שלד העפעף והמשכית לספטום ול-canthal tendons, השרירים הרטרקטורים של העפעפיים, כריות השומן הרטרו-ספטליות והלחמית הטרסלית שהיא המשכית ללחמית הבולברית המצפה את לובן העין (הסקלרה). (איור 2).

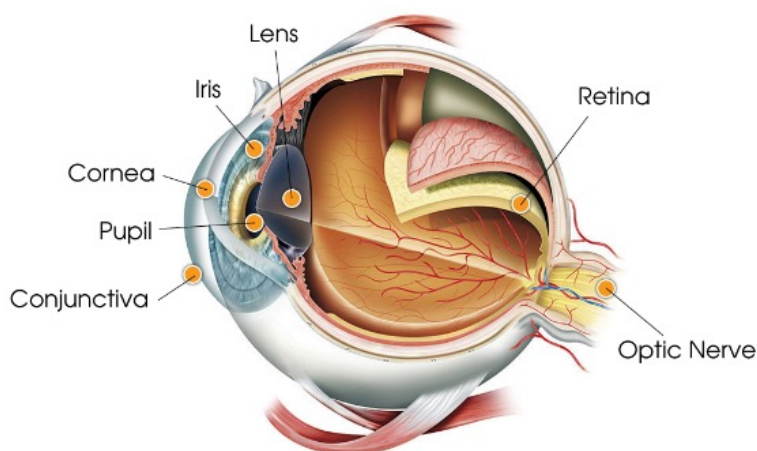
הדמעות מופרשות בעיקר מבלוטת הדמעות הממוקמת בארובה העליונה טמפורלית ומתנקזות דרך הפונקטה - החרירים הקטנים המצויים בצד הנזאלי של העפעפיים ומשם אל האמפולה, הקנליקולי, ואל תעלת הדמעות (lacrimal duct) בין העצמות המקסילרית והלקרימלית המתנקזת לחלל האף. (איור 3).



איור 3: אנטומיה של דרכי הדמעות



איור 2: אנטומיה של העפעפיים



איור 4: אנטומיה של נגל העין

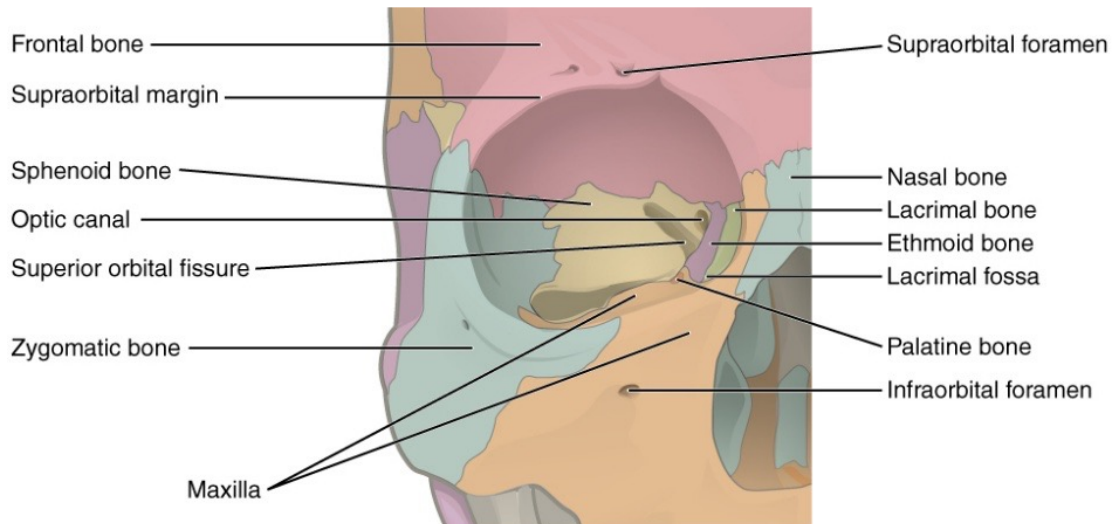
אנטומיה של גלגל העין

מבני העין העיקריים (איור 4):

- **הלחמית (conjunctiva)** רקמת חיבור שקופה המצפה את לובן העין, ואת משטח העפעף האחורי.
- **הקרנית (cornea)** רקמת קולגן קשיחה ושקופה התורמת כ-2/3 מכוח התשבורת של העין.
- **לובן העין (sclera)** רקמת קולגן קשיחה בעלת גוון לבן המהווה את עיקר קיר גלגל העין.
- **לימבוס (limbus)** אזור המעבר בין הקרנית ללובן העין (360 מעלות).
- **הקשתית (iris)** רקמה שריר מעגלית האחראית על ויסות חדירת האור לעין ע"י שינוי גודל.
- **האישון (pupil)** - החריר שבמרכזה.
- **העדשה (lens)** מבנה שקוף התורם לכ-1/3 מכוח התשבורת של העין.
- **הזגונית (vitreous)** ג'ל שקוף המורכב בעיקר מקולגן וחומצה היאלורונית וממלא את מרבית חלל העין הפנימי.
- **הרשתית (retina)** השכבה הפנימית של העין, רקמה רגישה לאור המעבירה את המידע הראייתי דרך **עצב הראיה (optic nerve)** אל המוח.
- **המקטע הקדמי** של העין כולל את המבנים מן העדשה וקדמית לה, **והמקטע האחורי** כולל את מבני העין אחורית לעדשה.

אנטומיה גרמית של הארובה (איור 5):

הארובה מורכבת מ-7 עצמות: frontal, sphenoid, zygomatic, palatine, lacrimal, ethmoid, maxillary. מקובל להתייחס לגג הארובה, רצפת הארובה והקירות המדיאלי והלטרלי.



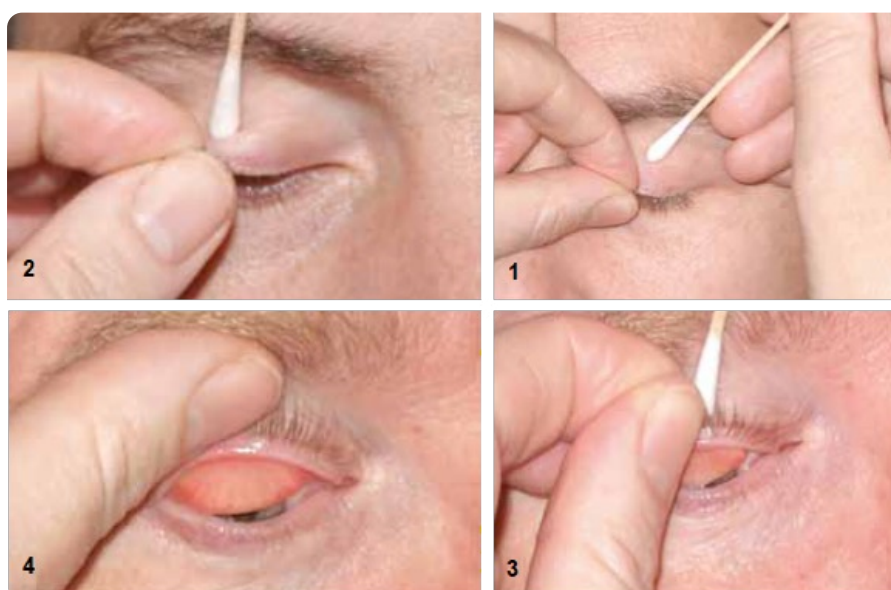
איור 5: אנטומיה גרמית של הארובה

פציעות ברקמות השטחיות (Adnexa)

קרעים (lacerations) בעפעפיים

נפוצים יחסית וחומרתם תלויה בעומק הפציעה, מיקומה ומעורבות המבנים הסמוכים. הקנליקולוס רגיש במיוחד לפציעה. ניתן לחלק פציעות אלו לפגיעות ישירות - חודרות הנגרמות כתוצאה מחפצים חדים ובלתי ישירות - קהות. תלונות יכולות לכלול טשטוש ראייה, כאב או אי נוחות, חוסר יכולת לפתוח את העפעפיים ודמעת. עם זאת מטופלים רבים יהיו אסימפטומטיים.

בעת הערכת טראומה לעפעפיים, חשוב להעריך את עומק הפציעה, מיקומה והמבנים הסמוכים - גלגל העין, ומערכת ניקוז הדמעות. בשלב ראשון יש להעריך את שלמות גלגל העין. כאשר ניתן לראות פגיעה בשלמות גלגל העין או בחשד לכך, אין להפעיל לחץ על האזור. רק אם אין חשד לפגיעה כזו - הראיה שמורה וגלגל העין נראה



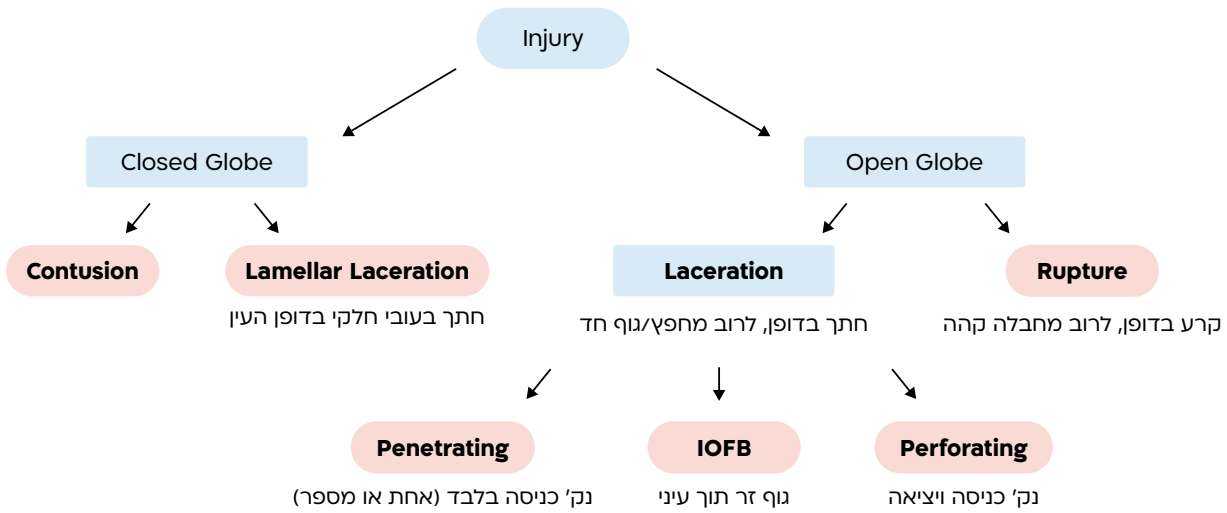
תקין- ניתן להפוך את העפעף בעדינות ולהסיר בעדינות באמצעות מטוש גופים זרים אם נמצאו. אי מציאת גוף זר אינה שוללת את קיומו במידה וקיימת עדיין תחושה של גוף זר. לאחר מכן ניתן להעריך את עומק הפציעה (חלקי/מלא), מיקומה המדויק ומעורבות שולי העפעף. כאשר יש מעורבות של שולי העפעף המדיאליים יש לחשוד במעורבות של הקנליקולוס בסבירות גבוהה.

איור 6: אופן ביצוע היפוך עפעף

כוויות כימיות

כוויות כימיות למשטח העין יכולות להגרם כתוצאה מחשיפה לחומרים שונים, כולל גזים או נוזלים. חשיפה לחומרים בסיסיים חמורה יותר מחומרים חומציים, בשל חדירה מהירה שלהם דרך הקרנית אל הלשכה הקדמית. הרס התאים ושחרור קולגנזות ומטאלו-פרוטיאנזות מביא לתמס של הקרנית. חומרת הנזק תלויה ב-pH ובסוג החומר הכימי. תלונות נפוצות במקרים אלו יכללו רמות משתנות של כאב, פוטופוביה, טשטוש ראייה, תחושת גוף זר, ואודם. אם העין הפגועה לבנה ללא כלי דם בלחמית לאחר פגיעה בסיסית, הדבר יכול לרמז על נזק איסכמי.

במצב של פגיעה כימית יש לטפל במשככי כאבים סיסטמיים במידת הצורך ובלוקלין טופיקלי ולבצע ללא דיחוי שטיפה יסודית של העין למשך 20 דקות לפחות באמצעות תמיסת סליין או רינגר לקטט, ואם לא ניתן - באמצעות מים, עד הגעה ל-pH נייטרלי (לבדוק באמצעות סטיק שתן במידה ונמצא) יש להפוך עפעף בזמן השטיפה על מנת להסיר שאריות חומר כימי כלוא מתחתיו. כמו כן, יש להעביר מטוש על לחמית העפעף. רק לאחר השטיפה יש לעבור להערכת חדות הראיה.



טראומה המערבת את ארובת העין

דימום תוך-ארובתי

ניתן לחלק את הארובה לשני מדורים אנטומיים - preseptal ו-postseptal. המדור הפוסט-ספטלי, התוך ארובתי מוגבל ע"י עצמות הארובה מידיאלית, לטרלית ופוסטריורית וקדמית ע"י הספטום הקשיח. כיוון שכך, חלל הארובה הוא מוגבל ובעל יכולת מינימלית להתפשט, ולכן דימום אחורי לגלגל העין (רטרו-בולברי) בתוך חלל זה, יכול לגרום לתסמונת מדור עם לחץ גבוה הפוגע במבנים הוסקולריים והעצביים העדינים בארובה. הלחץ הישיר על עצב הראיה יביא לירידה בפרפוזיה ואיסכמיה לעצב הראיה, או לחסימה של העורק הרטינולי ואיסכמיה לרשתית. לכן דימום שכזה עלול להביא לאובדן ראיה מהיר.

חשוב לציין כי דימום רטרו-בולברי הוא אבחנה קלינית ולא רדיולוגית. הביטויים הקליניים כוללים כאב, תגובת אישוניים אפרנטית (RAPD) חיובית בצד הפגוע, עליה בלחץ התוך עיני, בלט עין (proptosis), ירידה בחדות הראיה וחוסר יכולת לפתוח את העין בשל נפיחות ניכרת.

במצבים בהם יש אובדן ראיה, RAPD חיובי או מהלך קליני עם החמרה מהירה - הטיפול כולל דה-קומפרסיה ע"י ביצוע lateral canthotomy + cantholysis בבית החולים, לפני ביצוע בדיקות דימות, שכן לאחר 120 דקות ללא התערבות - הנזק הופך לבלתי הפיך.

שברים בארובה

מהווים עד כ-16% מכלל השברים בפנים. יתכנו פציעות נלוות משמעותיות בהתאם לסוג ומנגנון הפציעה.

שברים יכולים לערב את הקומפלקס ה-zygomatico-maxillary, רצפת הארובה או קירות הארובה.

מרביתם אינם דורשים התערבות ניתוחית. בדיקת הבחירה - CT ללא חומר ניגוד. אינדיקציות להתערבות ניתוחית, לאחר דימות הן שקיעת העין (אנופתלמוס) הגורמת לאסימטריה של הפנים, או כליאת שריר המביאה להגבלה בתנועות העין (גם בצקת ללא כליאת שריר עשויה להביא להגבלה בתנועות העין ומכאן חשיבות הדימות) וגירוי ואגאלי. ירידה בחדות הראיה ונוכחות RAPD מרמזים על פציעה נלווית משמעותית של העין.

למרות טיפול רפואי אופטימלי, פציעות עיניים בשדה הקרב גורמות לנכות משמעותית ואי כשירות ללוחמה. פציעות רסיסים הן מהנפוצות, וניתן למנוע חלק גדול מהן ע"י שימוש במשקפי מגן. לכן יש חשיבות רבה לחינוך הלוחמים ע"י המפקדים והרופאים בשטח לשימוש במשקפי מגן.

למרות האתגר שבטיפול בתחום פחות מוכר, והמגבלות הברורות של תנאי השטח, המחייבות במרבית המקרים פינוי והמשך טיפול ע"י רופא עיניים, הערכה נכונה והגנה על העין הפצועה יכולה להציל את העין ואת הראיה ולפיכך יש להערכה הראשונית חשיבות רבה.

- במקרה של חשיפה לחומרים כימיים - יש לבצע שטיפה ממושכת בהקדם האפשרי וטרם ההערכה.
- בחשד לדימום רטרו-בולברי - יש לבצע lateral canthotomy & cantholysis במסגרת בית חולים.
- בחשד לחבלה חוזרת, יש להתחיל טיפול אנטיביוטי סיסטמי, משככי כאבים ונוגדני הקאה. יש להמנע מתרופות טופיקליות לעין.
- יש להמנע מלחץ על העין, ולהגן עליה באמצעות מגן קשיח ללא מגע עד לפינוי.

במקרים רבים הפציעה היא רב מערכתית, ולכן האמור בפרק אינו יכול להחליף את ההתייחסות הכוללת לפצוע.

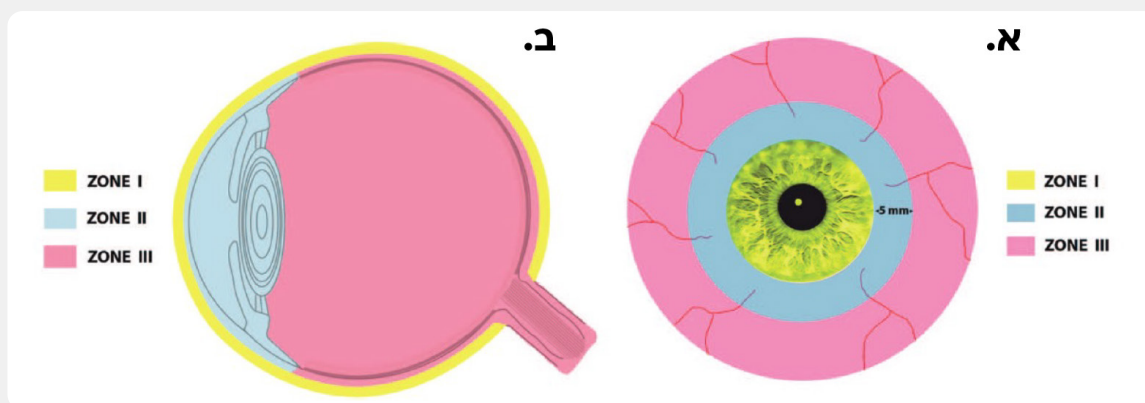
קלסיפיקציה של טראומה המערבת את גלגל העין

כאשר הפציעה מערבת את גלגל העין, מקובל להגדיר את סוג הפציעה העינית באמצעות ה-Birmingham Eye Trauma Terminology System (BETT), ואת מיקום הפציעה באמצעות ה-Ocular Trauma Classification System.

ה-Birmingham Eye Trauma Terminology System:

| מונח | הגדרה |
|--|---|
| Eye Wall - דופן העין | לובן העין (Sclera) והקרנית (Cornea) |
| Closed globe injury | חבלה ללא חדירה בעובי מלא של דופן העין |
| Open Globe Injury - חבלה חוזרת | חדירה בעובי מלא של דופן העין |
| Contusion - חבלה קהה | ללא חדירה של דופן העין (נזק ישיר כתוצאה מאנרגיה/גל הדף) |
| Lamellar laceration | פצע בעובי חלקי בדופן בעין |
| Rupture | פצע בעובי מלא בדופן העין הנגרם כתוצאה מעצם קהה |
| Laceration | פצע בעובי מלא בדופן העין הנגרם כתוצאה מעצם חד |
| Penetrating injury | קיים פצע כניסה |
| -Intra Ocular Foreign Body (IOFB) גוף זר תוך עיני | קיימת נוכחות של גוף זר אחד או יותר |
| Perforating Injury | קיימים פצעי כניסה ויציאה |

חלוקת מיקום הפציעה בעין לפי ה-Ocular Trauma Classification System (איור 7):



ב. Closed globe

א. Open Globe

- **איזור 1:** מעורבות של פני השטח בלבד: לחמית בולברית / קרנית / לובן העין (סקלרה) (ירוק)
- **איזור 2:** מעורבות המקטע הקדמי של העין (תכלת)
- **איזור 3:** מעורבות המקטע האחורי של העין (ורוד)

- **איזור 1:** פגיעה המערבת את הקרנית והלימבוס (ירוק)
- **איזור 2:** פציעות המערבות 5 מ"מ קדמיים של הסקלרה (תכלת)
- **איזור 3:** פציעות המרוחקות מעל 5 מ"מ מהלימבוס (ורוד)

מקורות

1. Gendler S, et al. Eye injury in the Israeli Defense Force: "An ounce of prevention is worth a pound of cure". *Injury* (2015), <http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2015.01.035>
2. Gundogan FC, et al. *J R Army Med Corps* 2015;0:1-5. doi:10.1136/jramc-2015-000408
3. Barak A, et al. 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. doi: 10.1007/s00417-011-1659-z.
4. D. Prat, E. Tsumi, S. Madgar et al., Ocular injuries incurred by Israeli defense forces during low-intensity conflicts, *Injury* (2020),<https://doi.org/10.1016/j.injury.2020.09.041>
5. Weichel ED, et al. Combat ocular trauma visual outcomes during operations iraqi and enduring freedom. *Ophthalmology*. 2008. PMID: 19041478
6. Apostolova E, et al. Open Globe Injury Patient Identification in Warfare Clinical Notes. *AMIA Annu Symp Proc*. 2018 Apr 16;2017:403-410. eCollection 2017.
7. A.A. Gordon, L.T. Tran and P.O. Phelps, Eyelid and orbital trauma for the primary care physician, *Disease-a-Month*, <https://doi.org/10.1016/j.disamonth.2020.101045>
8. Pokhrel PK, Loftus SA., Ocular emergencies. *Am Fam Physician*. 2007 Sep 15;76(6):829-36.
9. Wirbelauer C. Management of the red eye for the primary care physician. *Am J Med*. 2006 Apr;119(4):302-6. doi: 10.1016/j.amjmed.2005.07.065.
10. Pieramici DJ, Sternberg P Jr, Aaberg TM Sr, et al. A system for classifying mechanical injuries of the eye (globe). The Ocular Trauma Classification Group. *Am J Ophthalmol* 1997;123:820-31.
11. Kuhn F, Morris R, Witherspoon CD. Birmingham eye trauma terminology (BETT): terminology and classification of mechanical eye injuries. *Ophthalmol Clin North Am* 2002;15:139-43, v.
12. Vlasov A, Ryan DS, Ludlow S, Weichel ED, Colyer MH. Causes of combat ocular trauma-related blindness from Operation Iraqi Freedom and Enduring Freedom. *J Trauma Acute Care Surg*. 2015 Oct;79(4 Suppl 2):S210-5. doi:10.1097/TA.0000000000000666.
13. Cockerham GC, Lemke S, Rice TA, Wang G, Glynn-Milley C, Zumhagen L, Cockerham KP. Closed-globe injuries of the ocular surface associated with combat blast exposure. *Ophthalmology*. 2014 Nov;121(11):2165-72. doi:10.1016/j.opthta.2014.06.009.
14. Morgan M. Harvey , Grant A. Justin , Daniel I. Brooks , Denise S. Ryan , Eric D. Weichel & Marcus H. Colyer (2020): Ocular Trauma in Operation Iraqi Freedom and Operation Enduring Freedom from 2001 to 2011: A Bayesian Network Analysis, *Ophthalmic Epidemiology*, DOI: 10.1080/09286586.2020.1828494
15. Vlasov A, Ryan DS, Ludlow S, Coggin A, Weichel ED, Stutzman RD, Bower KS, Colyer MH. Corneal and Corneoscleral Injury in Combat Ocular Trauma from Operations Iraqi Freedom and Enduring

Freedom. *Mil Med.* 2017 Mar;182(S1):114-119. doi: 10.7205/MILMED-D-16-00041.

16. Justin GA, et al. Intraocular Foreign Body Trauma in Operation Iraqi Freedom and Operation Enduring Freedom: 2001 to 2011. *Ophthalmology.* 2018 Nov;125(11):1675-1682. doi: 10.1016/j.optha.2018.06.006.
17. Justin GA, Turnage WA, Brooks DI, Davies BW, Ryan DS, Eiseman AS, Weichel ED, Colyer MH. Orbital Fractures and Associated Ocular Injuries in Operation Iraqi Freedom and Operation Enduring Freedom Referred to a Tertiary Care Military Hospital and the Effect on Final Visual Acuity. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg.* 2020 Jan/Feb;36(1):55-60. doi: 10.1097/IOP.0000000000001461.
18. Kroesen CF, Snider M, Bailey J, Buchanan A, Karesh JW, La Piana F, Seefeldt E, Egan JA, Mazzoli RA. The ABCs of Ocular Trauma: Adapting a Familiar Mnemonic for Rapid Eye Exam in the Pre-Ophthalmic Zone of Care. *Mil Med.* 2020 Jan 7;185(Suppl 1):448-453. doi: 10.1093/milmed/usz262.
19. Hoskin AK, Mackey DA, Keay L, Agrawal R, Watson S. Eye Injuries across history and the evolution of eye protection. *Acta Ophthalmol.* 2019 Sep;97(6):637-643. doi: 10.1111/aos.14086.
20. Iseron KV, Luke-Blyden Z, Clemans S. Orbital Compartment Syndrome: Alternative Tools to Perform a Lateral Canthotomy and Cantholysis *Wilderness Environ Med.* 2016 Mar;27(1):85-91. doi: 10.1016/j.wem.2015.09.002.

הטיפול בכוויות בשדה

Field Care for Burn Casualties

כותבים: דמיטרי קוטוביץ', מור ריטבלט, סתיו סרנה כאהן, מוטי חרץ, אורן וסר, מתן זה, אלכס סורקין, סמי גנדלר, תומר תלמי, הראל גרשגורן, גל חנצ'ין, אלון אחימור, פבל איידלמן, גיא וישנבסקי, בר זמר-טוב שוורץ, עפר אלמוג, ענבל דים, טבע אמיר, אבי בנוב, ארתור שפירו

עדכון אחרון: אפריל 2026

עקרי העדכונים:

• כתיבת הפרק

פרק 15

הטיפול בכוויות בשדה

מבוא

פרוטוקול הטיפול בכוויות בשדה

ביאור הפרוטוקול

טיפול תחת אש

סקר ראשוני

סקר שניוני

סיכום

נספחים

רקע וסקירת ספרות

כוויות מיוחדות

מקורות

בשדה הקרב המודרני, מחולל פגיעה משמעותי לכוויה הינו פיצוץ. העלייה בשימוש ברק"מ ואמצעי חבלה מאולתרים, כולל מטענים היפרבריים, מעלים משמעותית את החשיפה לחום גבוה ועל כן מייצרים נזק רקמתי רב. מנגנון זה מוביל לעיתים קרובות לפגיעות המשלבות הזדף וכוויה.

הטיפול בפצועי כוויות בשדה הקרב המודרני מהווה אתגר משמעותי. הכוויה תהווה לרוב חלק מפגיעה משולבת ועל כן הטיפול בפצוע יתבצע בהתאם לעקרונות המוכרים ועל פי סכמת הטיפול בפצוע טראומה בשדה, תוך מתן התייחסות פרטנית לטיפול בכוויה לאורך שלבי הסכמה המוכרים.

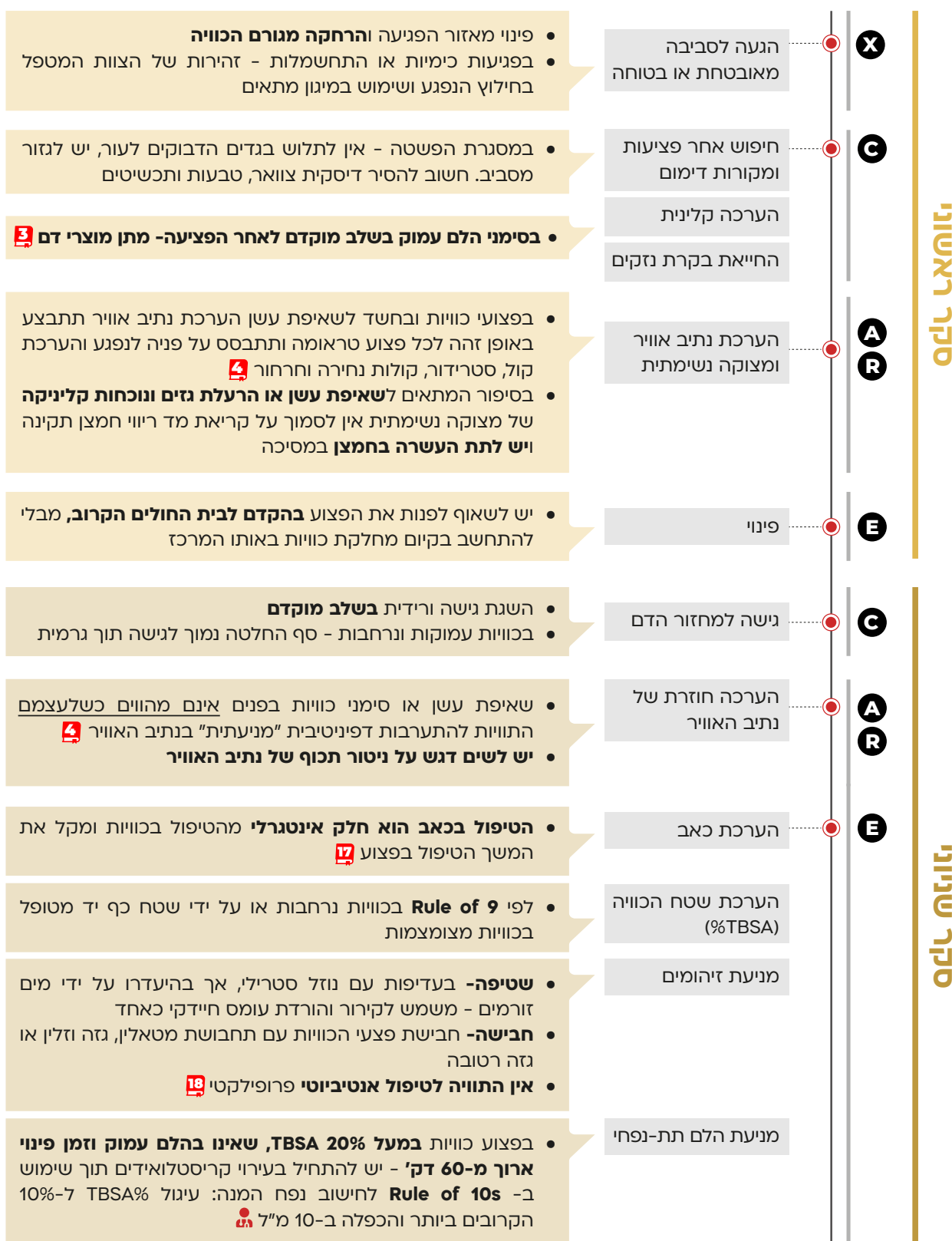
במלחמת לבנון השנייה היוו נפגעי הכוויות 7.5% מסך כלל הנפגעים כאשר שיעור התמותה של פצועים אלו היה גבוה מאוד – כמעט מחצית מתו בשטח או בביה"ח. שיעור תמותה כה גבוה לא מצביע על הקטלניות של פגיעת הכוויות כמו שהוא מצביע על כך שלפצועים אלו פגיעות נוספות – וחמורות. בנתוני מערכת ניטור הפצועים הצה"לית (מנפ"צ) ממלחמת "חרבות ברזל" (בין התאריכים 27.10.2023 עד 19.01.2025), 479 פצועים (9.6% מכלל הפצועים), נפגעו מכוויות, כאשר 85% מהם נפגעו באירוע של פיצוץ. כ-70% מאלו שזוהו כבר בשדה, סבלו מכוויות בשילוב עם פגיעות אחרות. אזור הכוויות השכיח ביותר היה הפנים (כ-45%) ואחריו גפיים עליונות (כ-38%). מתוך פצועי הכוויות שאושפזו בבית החולים, כמחצית סבלו מכוויות בדרגות 2-3 ב-9% או פחות משטח הגוף, ו-7.5% מהם ב-20% משטח הגוף ומעלה. רוב פצועי הכוויות לא סבלו מהלם עמוק בשטח. 144 פצועים, המהווים 30% מפצועי הכוויות נפטרו, כאשר מרביתם (135, כ-93%) מתו בשטח לפני שהגיעו לבית החולים.

על אף שמרבית הכוויות אותם יפגשו מטפלים במתאר לחימה צפויות לערב שטח פנים קטן יחסית, מיעוטן עלולות להוביל לסיבוכים מייזים אשר מצריכים טיפול במתאר טרום בית חולים. פגיעות אלו כוללות פגיעות שאיפת חומרים, פגיעה במצב ההמודינמי, כאב, זיהום ופגיעה מקומית ברקמות.

פרק זה יפרט את הדגשים להערכה וטיפול בנפגעי כוויות במתאר צבאי.

פרוטוקול הטיפול בכוויות בשדה

פצוע כוויות הוא קודם כל פצוע טראומה. יש להשלים סכמת טיפול מלאה, לאתר פציעות נוספות ולהימנע מהסטת תשומת הלב מאיתור וטיפול בפציעות מסכנות חיים.



בהתאם להתוויות בפרק X | על ידי מט"ב בלבד

פציעת כוויות נגרמת ברוב מוחלט של המקרים כתוצאה ממחולל פציעה שמערב מנגנוני פציעה נוספים – רסיסים, הזף וכד'. **על אף שפציעת כוויות עשויה להיות בולטת מאוד, הכוויות עצמן בד"כ אינן מסכנות חיים באופן מיידי** ולכן **אין לאפשר לפציעת הכוויה להסיט את תשומת הלב מהטיפול בפציעות מסכנות החיים** ונדרש **לבצע את סכמת הטיפול בפצוע כבכל נפגע טראומה.**

טיפול תחת אש

1. במסגרת שלב ה-extract יש **לפנות את הנפגע מאזור הסכנה ולהרחיקו מהגורם לכוויה** על מנת למנוע המשך החמרה של הכוויה. בשלב זה יש לעצור דימומים פורצים (כבכל פצוע טראומה).
2. מתארים של פגיעות כימיות או התחשמלות עלולים להוות סכנה בטיחותית לצוות המטפל ויש לנקוט באמצעי בטיחות מתאימים בעת חילוץ הנפגע.

סקר ראשוני

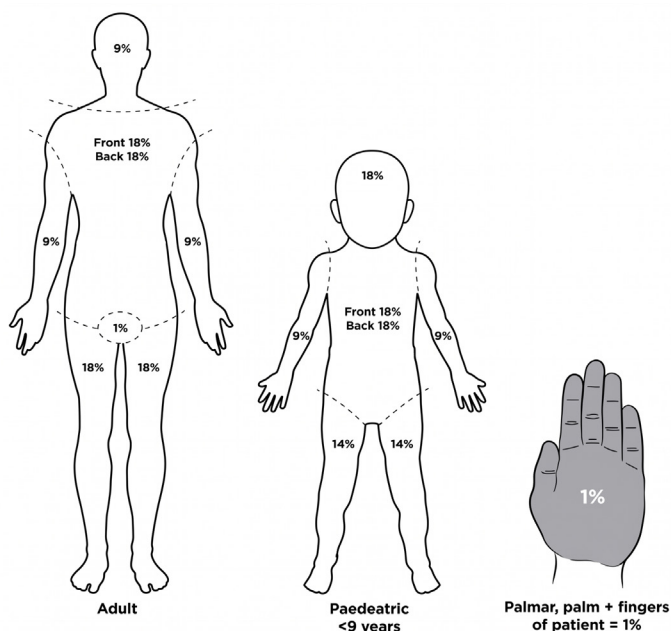
1. בתחילת שלב ה-C, בהפשטת הפצוע וסריקת פציעות ודימומים, ישנה **חשיבות רבה להסרת בגדים, דיסקית צוואר ותכשיטים** מחשש לפגיעת חום מתמשכת אשר עלולה לגרום להרחבת היקף ועומק הכוויה או יצירת אפקט "חסם עורקים" עם הופעת בצקת. ביגוד שדבוק לעור יש לחתוך סביב האזור הדבוק – אין לתלוש ביגוד הדבוק לעור (ראו נספחים).
2. בהערכת דופק רדיאלי, במקרים של תסמונת מדור כתוצאה מכוויה, הפצוע עשוי להתייצג ללא דופק בגפה הפגועה. לכן, בביצוע הערכה ההמוזינימית של הפצוע יש לבצע מדידת דופק רדיאלי בגפה שאינה פגועה.
3. **הלם תת-נפחי משנית לכוויות במנגנון של אובדן נוזלים מכלי הדם והתאים לתוך החוץ תאי, ואובדן נוזלים באידיוי בגלל פגיעה בשלמות העור, מתפתח בד"כ תוך שעות** מהפציעה ועל כן טיפול מונע בנוזלים יתבצע רק במהלך הסקר השניוני (ראו מטה).
4. **סימני הלם בשלב מוקדם מלמדים על הלם המורגי משני לפציעה אחרת. במקרה זה יש להתחיל במתן מוצרי דם** בהתאם לפרק "החייאת בקרת נזקים בשדה".
5. בשלבי ה-A-R תתבצע **הערכה של נתיב האוויר בדומה לכל פצוע טראומה**. יודגש כי סיפור מקרה של שהייה בחלל סגור, או באזור רווי עשן וגזים לפרק זמן ממושך או כוויות באזור הפנים או בצוואר **אינם מהווים אינדיקציה לביצוע התערבות בנתיב האוויר**. שינויים בקולו של הפצוע, צרידות, סטרידור, קולות נחירה וחרחור, מעידים על חסימת דרכי האוויר ודורשים טיפול **והערכה חוזרת תכופה** כפי שמתואר בפרק "נתיב אוויר – הערכה וטיפול".
6. בפצועי כוויות לעיתים קיימת גם פגיעת שאיפת עשן וגזים מאחר ובתהליך הבעירה משתחררים חומרים אשר במקרים מסוימים עשויים לגרום לחנק, כגון פחמן חד-חמצני (Carbon monoxide [CO]) וציאניד (Cyanide).
7. הרעלת CO משפיעה על יכולת קשירת החמצן על ידי המוגלובין לאור אפיניות גדולה פי 240 של CO לעומת חמצן, הרעלת ציאניד פוגעת במנגנון הנשימה התאית שמוביל לחסר יכולת של רקמות הגוף להשתמש בחמצן. **יש לחשוד בהרעלת CO או ציאניד במיוחד אם הפגיעה התרחשה בחלל סגור.**
8. בחשד להרעלת גזים, **בקריאה גבוהה במד ריווי חמצן בשילוב קליניקה של מצוקה נשימתית – קריאת מד ריווי החמצן אינה אמינה** ויש להתייחס לקליניקה שמציג הפצוע. הטיפול בנפגעים אלו יתמקד **בהעשרה ב-100% חמצן** ופינוי מהיר (יש להיזהר מחשיפה למקור האש). בהיעדר שיפור נתקדם להנשמה בלחץ חיובי.

9. **פינוי** – כבכל פציעה מקומו של הפצוע הוא בביה"ח ועל כן יש להתחיל את הפינוי בהקדם, בהתאם לשלבי הסכמה (ראה פרק "הסכמה – הטיפול בפצוע טראומה בשדה"). הפינוי יתבצע **לبيت חולים הקרוב, מבלי להתחשב בקיום מחלקת כוויות**.

10. בהרעלת CO יש להעדיף פינוי למרכז רפואי בו קיים תא לחץ*, יש לשקול זאת בזהירות אל מול קיום פציעות נוספות, דחיפות הטיפול בהן וההבדל בזמני הפינוי. בפינוי רכוב – יתבצע ביוסות שניוני, בפינוי מוסק – בהחלטת פיקוד העורף.

סקר שניוני

1. בשלב ה-C יש להשיג **גישה למחזור הדם** – גם אם אין צורך מיידית במתן תרופות או טיפולים. יש לקבע ביסודיות את הגישה שהושגה.
2. בפצועים עם כוויות עמוקות ונרחבות, קיים קושי להשיג גישה וורידית פריפרית עקב היפרדות שכבות העור, עיוות אנטומי והיפולמיה. במקרים אלו, יש להשיג גישה תוך גרמית.
3. **הערכה חוזרת של נתיב האוויר** – סימנים וסימפטומים להתפתחות בצקת בדרכי האוויר וכתוצאה מכך חסימתן יכולים להתפתח כעבור מס' שעות, אך תוך דקות עשויה להתפתח הבצקת עד למצב שלא יאפשר ביצוע אינטובציה מוצלחת. **הסימן החשוב ביותר בשטח להתפתחות בצקת וחסימה בנתיב האוויר הוא קולו של הפצוע**.
4. **אין לבצע התערבות "מניעתית" בדרכי האוויר** במקרים של שאיפת עשן, כיח שחור, כוויות סביב הפה, חריכת שערות האף או הגבות וכד'.
5. **הערכת שטח הכויה, שטיפה וחבישה** – בשלב ה-E מתבצעת סריקה גופנית מלאה מהקודקוד ועד הבהונות. קיים אתגר משמעותי בהערכת שטח כויה בטרם בית החולים בסמוך לזמן הפציעה מאחר והשינויים בעור וברקמות מתפתחים, בחלקם, לאורך מס' שעות ועד 48 שעות מרגע הפציעה. לכן, **הערכת שטח הכויה תכלול כל שניוני בעור – למעט אדמומיות בלבד – מבלי להתייחס לדרגת או עובי הכויה במדויק** (ראה נספחים).



איור 1: הערכת שטח הכויה לפי חוק התשיעיות

6. הערכת שטח הכויה תתבצע **באחוזים משטח הגוף הכולל (TBSA%, total body surface area לפי חוק התשיעיות (Rule of 9s)** בכוויות נרחבות או על ידי שטח כף יד המטופל (=1%) בכוויות מצומצמות יותר.
7. **שטיפה וניקוי** – יש לשטוף את הפצעים בעדיפות עם נוזל סטרילי, אך בהיעדרו ניתן לשטוף על ידי מים זורמים. במגע עם חומר כימי יש לבצע שטיפות מרובות במים וסבון (אין לנסות ולבצע נטרול של חומרים כימיים).
8. **חבישת הפצעים** תתבצע תוך שימוש **בחבישת מטאלין****, גזה זלזין או תחבושת ספוגה בנוזל סטרילי או במי שתיה – **על מנת למנוע הידבקות** החבישה לאזור הכויה. חבישה מקומית **תקל גם על הכאב** הנגרם

*נכון לתאריך עדכון פרק זה - מר"י בבסיס חיל הים בחיפה (צפון), בי"ח שמיר (מרכז) ובי"ח יוספטל (דרום) הם המרכזים המפעילים תא לחץ במתכונת כוננות 24/7.



**סרטון הדרכה תחבושת מטאלין (מדור טיל, בה"ד 10):

ממגע של הרקמה עם האוויר. בכוויות המערבות כפות ידיים - **יש להפריד את האצבעות האחת מהשניה באמצעות חבישה**. יש לשוב ולכסות את הפצוע לאחר שטיפת וחבישת הפצעים.

9. **מניעת הלם תת-נפחי** – כאמור, הלם תת-נפחי כתוצאה מכוויות עלול להתפתח תוך מס' שעות לאחר הפציעה מאחר והשלב האינפלמטורי מגיע לשיא וחולף בדר"כ לאחר כ-8 שעות מרגע הפציעה, יש חשיבות להחייאת נוזלים על מנת למנוע ירידה בלחצי הדם ופגיעה בפרפוזיה.

10. קיימות נוסחאות רבות להחייאת נוזלים ב-24 השעות הראשונות לאחר הפציעה. במרבית בתי החולים פצוע כוויות יטופל בהחייאת נוזלים בהתאם לנוסחת Modified Brooke כאשר ב-8 השעות הראשונות מרגע הפציעה יש לתת את מחצית הכמות. החייאת נוזלים זו נועדה לפצות על אובדן הנוזלים המאסיבי הצפוי ב-24-48 השעות הראשונות בפצועים אלו. ככלל נוסחה זו **אינה רלוונטית במתאר טרום-בית חולים**, למעט במתאר של prolonged field care (PFC).

11. **בפצוע טראומה צבאית, שבמרבית המקרים יסבול מפציעות במספר מנגנונים ואזורי גוף, קיימים סיכונים לא מבטלים במתן נוזלים קריסטלואידיים.**

12. לכן, **אך ורק במקרה של פינוי מעל לשעה ו-20% TBSA יש לתת מנה אחת של נוזלים קריסטלואידיים**. כמות הנוזלים שתינתן תחושב לפי "**חוק העשיריות (Rule of 10s)**" – הערכת שטח הכוויה (TBSA%), עיגול ל-10% הקרובים והכפלה ב-10 מ"ל = נפח מנת הנוזלים במ"ל. עבור נפגע השוקל מעל 80 ק"ג, יש להוסיף 100 מ"ל נוזלים עבור כל 10 ק"ג מעבר ל-80 ק"ג.

13. בהיעדר יכולת למדידה מדויקת של נפח הנוזלים שניתן, יש לבצע הערכה באמצעים הקיימים ולהעדיף מתן בחסר של נוזלים, על מתן ביתר.

14. בפצועים עם כוויות בפחות מ-20% TBSA הטיפול המועדף הינו בהחזר נפח בשתיה דרך הפה.

15. נפח הנוזלים הנדרש במתאר עיכוב פינוי יתואר בפרק "הטיפול הממושך לאחר הסקר השניוני – Prolonged field care".

16. למען הסר ספק פצוע הנמצא בהלם עמוק בשלבים מוקדמים לאחר הפציעה יטופל כסובל מהלם המורגי – בהחייאת בקרת נזקים בשדה (ע"י מוצרי דם).

17. הטיפול בכאב הוא חלק בלתי נפרד מהטיפול בכוויות ויתבצע בהתאם לפרק "הטיפול בכאב בדרג השדה". נהוג לחשוב שכוויות עמוקות אינן כואבות לאור הרס מבני החישה, אך בכוויות אלו לרוב יסבול הפצוע מכוויות נוספות, שטחיות יותר, בהיקף הכוויה העמוקה.

18. אין התוויה לטיפול אנטיביוטי פרופילקטי בנפגעי כוויות במתאר טרום בית חולים. הטיפול האנטיביוטי מיועד לטיפול בזיהומים בשלב המאוחר יותר. יש לתת טיפול אנטיביוטי רק בפציעות חודרות בהתאם לפרק "הטיפול האנטיביוטי בשדה".

19. תסמונת מדור - בכוויות בדרגה עמוקה ומעלה המערבות מעל $\frac{3}{4}$ מהיקף הגפה, תתכן עלייה בלחץ התוך מדורי, העלולה לפגוע בפרפוזיה ולהביא לאיסקמיה. הפגיעה מתאפיינת בכאב עז בגפה הפגועה ובהמשך באבדן דופק פרירי. בחשד לפגיעה זו, יש לנטר סימנים נירוו-ווסקולרים של הגפה. תסמונת מדור מסתמנת בחמשת ה-P: Pain, Pallor, Paresthesia, Pulselessness & Paralysis. הטיפול בתסמונת מדור לא מתבצע בדרג א'. הטיפול הוא Escharotomy אשר יבוצע בדרג ב' או בפאציוטומיה כפי שמתואר בפרק "הטיפול בפציעות שריר שלד".

כוויה הינה פציעה ויזואלית וכואבת, עלינו כמטפלים לטפל בהתאם לסכמה לטיפול בפצוע ולהימנע מלהיות מוסחים ממנה. הערכה וטיפול בנתיב האוויר יהיו בהתאם לפרק "נתיב האוויר – הערכה וטיפול" בהתאם למצבו הקליני של הפצוע בזמן אמת. יש לשים דגש על מניעת לחץ על איזורי כוויה וחבישה מתאימה למניעת כאב וזיהומים. במטופל עם כוויות מעל ל-20% משטח הגוף ופינוי מעל לשעה יש לתת מנת נפח (קריסטלואידים) לפי חוק העשירות.

רקע וסקירת ספרות

אפידמיולוגיה

כוויות הן גורם מוביל לתחלואה ולתמותה, עם כ-11 מיליון נפגעים הזקוקים לטיפול רפואי וכ-180,000 מקרי מוות מדי שנה בעולם, כ-90% מהם במדינות בעלות הכנסה נמוכה ובינונית (1-2). סקירות בינלאומיות מצביעות על מגמת ירידה בשכיחות כוויות קשות, במשך האשפוז ובתמותה במדינות מפותחות, בין היתר בזכות מודעות ומניעה, ריכוז הטיפול במרכזי כוויות ושיפור בטיפול התומך (3-4).

בישראל אושפזו כ-5,700 נפגעי כוויות בשנים 2011-2019, בעיקר תינוקות, ילדים וגברים (מעל שיעורם היחסי באוכלוסיה), בדומה למוכר בעולם (5). ניתוח 12,799 אירועי כוויות בצה"ל בשנים 2008-2016 הראה שמרבית הכוויות אירעו בשגרה ולא בלחימה, עם עליה באירועי כוויות קשים יותר בכל סבב לחימה, המוסיפים לנטל על מערכת הבריאות (6). פרק זה מתייחס לנפגעי כוויות במתאר טראומה בטרומ בית החולים.

במלחמת לבנון השנייה (2006) כוויות היוו 9.6% מהנפגעים ו-6.7% מכלל הפציעות. שיעור התמותה עמד על כ-50% בקרב נפגעי כוויות, ו-100% כאשר שטח הכוויה עלה על 20% משטח הגוף (7). תמותה גבוהה זו יוחסה לפגיעות נלוות; נרשם שיעור גבוה של פציעות כוויה בקרב צוותי טנקים וכלי רכב משוריינים, לעיתים בשילוב פגיעות הדף, רסיסים ושאיפת עשן.

בחצי השנה הראשונה של התמרון הקרקעי במלחמת חרבות ברזל דווח על 249 נפגעי כוויות מתוך 2,627 לוחמים פצועים (9.5%), עם שיעור גבוה מהעבר של כוויות נרחבות מעל 20% TBSA של כ-14% (8). כ-52% מהנפגעים סבלו מכוויות של פחות מ-10% TBSA, כ-34% נזקקו לניתוח, וכ-50% הופנו לשיקום; רובם הגדול (77%) סבל גם ממנגנון טראומה נוסף, בעיקר פגיעות חודרות.

פתופיזיולוגיה

כוויה מובילה להפעלה של מספר מנגנונים מסכני חיים, הפוגעים בהומיאוסטאזיס התקין של מערכות הגוף השונות, כתלות בחומרת הכוויה ושטחה (9). התגובה המקומית לכוויה הינה מיידית עם החשיפה לגורם (חום, חשמל, חומר כימי ועוד) ונגרמת עקב הרס מוחלט של התאים. פגיעה זו יוצרת תגובה דלקתית, מקומית וסיסטמית, המתבטאת בשחרור מדיאטורים הגורמים לעלייה בחדירות הנימיות ויציאה מסיבית של נוזלים מהמרווח התוך-כלי לרקמות הסמוכות. השלב האינפלמטורי מגיע לשיא וחולף בדר"כ לאחר כ-8 שעות מרגע הפגיעה, דבר המוביל ל**בצקות** באזור הפגוע ובאזורים נוספים, וכתוצאה מכך אובדן נפח תוך-כלי (היפו-וולמיה עד למצב של הלם) ואובדן מלחים, התלוי בחומרת והיקף הכוויה. בהתאם, החייאת נוזלים הינה קריטית לשמר לחצי דם ופרפוזיה לרקמות.

הגורמים הפרוגנוסטיים המרכזיים בנפגעי כוויה הינם: קיום פגיעת שאיפה, שטח הכוויה ועומקה, גיל הנפגע ומחלות סיסטמיות מהן סובל (10).

הערכת שטח הכוויה

שטח הכוויה הינו אחד הפרמטרים החשובים ביותר מבחינת פרוגנוזה, התווית אופן ומסגרת הטיפול. הוא מהווה חלק אינטגרלי בהחלטה על צורך בהחייאת נוזלים, הפניה ליחידת כוויות ייעודית ואשפוז בטיפול נמרץ, ומשמש ככלי משמעותי בתקשורת בין צוותים רפואיים להמחשת חומרת הפגיעה ודחיפות הפינוי והטיפול.

נזכור כי כוויה הינה אזור **לא** הומוגני ויתכנו אזורים עם עומק שונה באותו אזור פגיעה.

דרגות כוויה

כוויות מחולקות ל-3 דרגות בהתאם לעומקן (11-12). עם זאת יש לקחת בחשבון שלא ניתן להתרשם מחומרת הכוויה ועומקה באופן מדויק עד 48 שעות מרגע הפגיעה.

את דרגות הכוויה מקובל לחלק לפי עומקן בחלוקה הבאה:

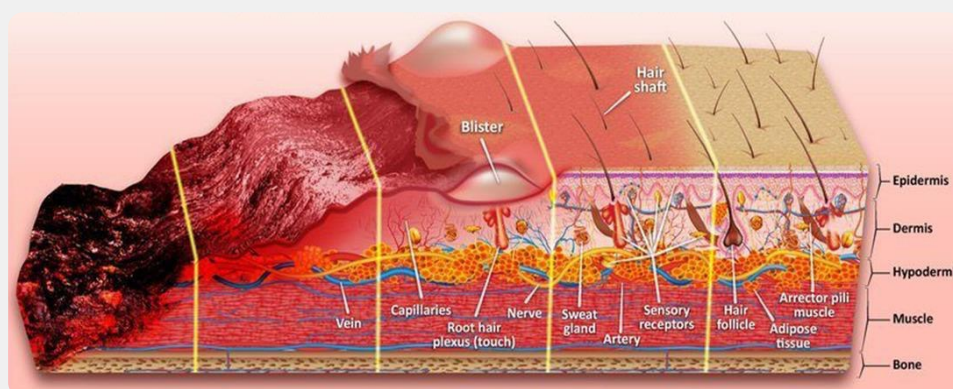
1. **כוויה שטחית** – הרס של תאי אפידרמיס בלבד. האזור המעורב אדום, רגיש וחם למגע, עם מילוי קפילרי מהיר. משך ההחלמה הצפוי – ימים בודדים, **איננו משאיר צלקות**, דוגמה לכך היא כוויות שמש הנגרמת בחשיפה בלתי מבוקרת ומשמעותית לקרני האולטרה-סגולה בקרני השמש.

2. **כוויה בעובי חלקי (שטחי ומלא)** – מעורבות שכבת הדרמיס. עומק הנזק בדרמיס משפיע על התמונה הקלינית וההחלמה. היווצרות שלפוחיות מלאות בנוזל, מאפיינת בדר"כ כוויות מדרגה שנייה לפחות.

כוויות דרגה שנייה מסווגות לשתיים:

- **עובי חלקי שטחי:** הרס מוחלט של האפידרמיס ופגיעה בחלקו הפילרי (השטחי) של הדרמיס. העור נראה ורוד, לח עם שלפוחיות אופייניות גדולות. קיימת רגישות מוגברת לכאב. משך ההחלמה הצפוי – כשבועיים.
- **עובי חלקי מלא:** הרס האפידרמיס ופגיעה בחלקו הרטיקולרי (העמוק) של הדרמיס. העור יראה אדום עז/לבן/צהבהב, לח עם אלסטיות ירודה, ושלפוחיות מרובות (לרוב קרועות). הרגישות לתחושה מופחתת (דקירה, חיכוך וכו') לעומת כוויה שטחית. משך ההחלמה הצפוי – שלושה שבועות.

3. **עובי מלא** – כוויה ברקמות העמוקות – הרס מלא של האפידרמיס והדרמיס. האיזור הפגוע יבש, לרוב בצבע לבן-שנהב/ שחום-פחם. האזור הנמקי מתאפיין **בהיעדר** תחושה, אך מסביבו לרוב כוויה שטחית יותר, ולכן הכאב הינו מאפיין בולט בכוויות אלו. לעיתים ניתן יהיה לראות כלי דם תרומבוטיים חשופים/בולטים באיזור הפגוע או דרך העור השקוף למחצה. בכוויות אלו לאור פגיעה מלאה בדרמיס **אין שום פוטנציאל להחלמה שניונית**, ועל כן מחייבות הטרייה וכיסוי עם שתל עור. בתוך קטגוריה זו נכללות גם כוויות אשר מובילות לפגיעה בכל עובי העור וכן ברקמות העמוקות כמו שריר ו/או עצם ואף באיברים פנימיים.



החייאת נוזלים, סוג הנוזל ונפחו

בספרות הקיימת היום, יש הסכמה על הצורך בטיוב החזר הנוזלים ב-48-24 שעות הראשונות לאחר הפגיעה (-13, 14), אך אין הסכמה גורפת על סוג הנוזל – קריסטלואידים, קולואידים, פלסמה ודם מלא (15-16). יתרה מכך, מרבית הספרות בתחום אינה נוגעת למתארי שדה או טרום בית חולים.

החל משנות ה-60 של המאה ה-20 (17) תוארו נסיונות טיפול בפצועי כוויות באמצעות פלסמה. התועלת במתן

פלסמה היא, ככל הנראה, לא רק מהיותה קולואיד שמשאיר את הנוזלים בכלים, אלא גם מההשפעה שלה דרך הגליקוקליקס של האנדותרל על חדירות כלי הדם ומניעת קרישיות יתר (18-19), בדומה לפצועים עם הלם המורגי. החייאת נוזלים בפלסמה בקרב פצועים עם הלם המורגי לעומת הרטמן נמצאה קשורה בירידה בתחלואה ותמותה בחלק מהסדרות. על כן הייתה סברה כי פצועי כוויות אשר סובלים ממצב דמוי trauma induced coagulopathy - ירוויחו גם הם מעירוי פלסמה.

מאידך, מחקרים וסקירות עדכניים לא מצאו עדויות ליתרונות חד משמעיים לפלסמה בתוצאים קליניים קשיחים כגון הישרדות. בסקירה עדכנית של קארטוטו ושות' (18) מפורט כי מרבית המידע ישן, מבוסס על תיאור פרטוקולי החייאת הנפח ללא פירוט מלא של התוצאים, ונחשב למידע איכות נמוכה. בניסוי הקליני מבוקר הסמיות היחיד שנמצא עם השוואה בין קריסטלואידים לפלסמה לפצועי כוויות – הושוו נפחי נוזלים שהוחזרו בפועל ולחצים תוך אבדומינליים (עם יתרון לפלסמה), ולא תמותה (20).

על אף הנסיון הרב בשימוש בפלסמה בצה"ל, לטיפול בפלסמה קיימים גם סיכונים של תגובה למתן מוצרי דם (18) לרבות תיאורי מקרה של TRALI (transfusion-related acute lung injury) בקרב פצועים עם שוק על רקע כוויות (22).

לאור המורכבות והחסרונות השונים של הטיפול בפלסמה באותה העת, היו ניסיונות לעבור לטיפול בקריסטלואידים ופוחתו מספר פורמולות לחישוב החזר הנוזלים. בהמשך, החל ניסיון במתן אלבומין (בעיקר כנוזל הצלה להפחתת צריכת הנוזלים), ב-24 השעות מקץ היממה הראשונה לפגיעה, בקצב 0.3-0.5 מ"ל/ק"ג/TBSA ליום. לאחר מכן, התקדמו לטיפול באלבומין ב-24 שעות הראשונות לאחר הפגיעה, בעיקר בקרב פצועים בסיכון להחייאה עם נפח נוזלים רב על-מנת למנוע סיבוכים מהחזר נפח מאסיבי: בצקת ריאות וגפיים ו- Abdominal compartment syndrome.

בפצועים עם פחות מ-20% TBSA של כוויות ישנה הסכמה בספרות שהטיפול המועדף הינו בהחזר נפח **בהירציה פומית** (21). עבור טיפול בפצועי כוויות מעל 20% TBSA הוצעו מספר פרטוקולים לחישוב החזר הנוזלים. Evans ושות' הציע טיפול בקריסטלואידים עם קולואידים וגלוקוז כבר ב-24 שעות הראשונות. Brooke ושות' הציע טיפול בריגור לקטט עם קולואידים וגלוקוז. כיום מקובלת שיטת Modified Brooke, בה טיפול בקריסטלואידים ב-24 שעות הראשונות ובקולואידים בלבד ב-24 שעות שלאחר מכן. בנוסחא של Parkland תזמון הקריסטלואידים והקולואידים דומה ל-Modified Brooke.

בפרטוקול שהוצע ע"י הקבוצה של Fodor, ה-"Haifa formula", מוצע לטפל בפלסמה בקצב 1.5 מ"ל/ק"ג/TBSA ועוד 1 מ"ל/ק"ג/TBSA של הרטמן ב-24 שעות הראשונות (21). זאת כאשר חצי מהכמות ניתן ב-8 השעות הראשונות לאחר הפגיעה והחצי השני ניתן ב-16 השעות שנותרו. ב-24 השעות שלאחר מכן, תינתן חצי מהכמות שניתן ביום הראשון. הכמות המקסימלית של פלסמה שתניתן היא לפי 50% TBSA.

במחקר של Lindsey ושות', חישוב את החזר הנוזלים בהתאם ל-IBW (Ideal body weight) ובהתאם לחומרת הכוויה (ככל שדרגת הכוויה יותר גבוהה או שיש שילוב עם פגיעת שאיפה – מינון הנוזלים עלה). נתנו 1-2 מנות של FFP בפצועים עם אולוגוריה לאחר לפחות שעתיים מתחילת הטיפול ועם היפולמיה. נמצאה ירידה בצריכת הנוזלים ובסיבוכים שקשורים לעירויים בקבוצה שקיבלה החזר נפח בהתאם ל-IBW עם תוספת של FFP (20).

בצקות בפצועי כוויות עם TBSA מעל 20% לרוב מופיעות ב-3-5 שעות לאחר הפגיעה (19) בעיקר במנגנון של חדירות יתר של כלי הדם.

ה-JTS, בהנחיה הקלינית על טיפול בכוויות (24), ממליץ להתחיל החייאת נפח באמצעות קריסטלואידים לפי Rule of 10s, תוך כדי טיטרציה לפי המצב ההמודינמי כפי שמשתקף בתפוקת השתן. לאחר 8-12 שעות, במידה ונפח החזר הקריסטלואידים המחושב (מעל 1.5 ל' בשעה) או הצפויים (מעל 250 מ"ל/ק"ג ב-24 שעות) הם גבוהים, או שיש חשד לתסמונת מדור (לרבות תסמונת מדור בטנית) - יש לתת אלבומין 5% (Colloid Rescue). מאידך, ישנו

פרוטוקול אלטרנטיבי עם המליצה לניסיון מתן פלסמה מוקדם ע"מ למזער סיכונים הקשורים להחזר קריסטלואידים בנפח גבוה, תוך שימוש במשוואות של Brooke או Evans. לאחר התיקון ההתחלתי, מומלץ להשאיר את קצב זרימת הפלסמה קבוע ולטטר באופן שעתיד את קצב ההרטמן בהתאם לצורך המודינאמי.

החברה האמריקאית לכוויות, ממליצה גם היא על החזר נוזלים תוך ורידי לפצועי כוויות עם מעל 20% TBSA, בהתאם למבנה הגוף ואחוז (25 TBSA). החישוב המומלץ הוא להחזר קריסטלואידים בקצב 2 מ"ל/ק"ג/משקל גוף/TBSA% לאורך 24 שעות הראשונות כשקצב המתן משתנה לצורך שמירה על תפוקת שתן. בקווים המנחים שפורסמו ב-2024, סקירת המחקרים שבחנו FFP לעומת קריסטלואידים במטופלים עם מעל ל-20% TBSA לא מצאה הוכחות מספיק חזקות ע"מ להמליץ על שימוש בפלסמה להחייאת נוזלים במתאר זה ברוטינה הקלינית.

הדיון בספרות בנוגע לשימוש במנות דם (בעיקר PRBC) בקרב פצועי כוויות הוא אינו במתאר הצבאי או טרום בית החולים, אלא נוגע בעיקר לאובדן דם במהלך האינטר-אופרטיבי או anemia of critical illness (26). פרט למצבים מוכחים של דימום אקוטי או התוויה אחרת למנות דם, הומלץ שלא לטפל במנות דם לאור עדויות על עלייה בתמותה (27).

באשר לתזמון תחילת מתן הנפח, בספרות לא נקבע האם עיכוב של מספר שעות עד לתחילת החייאת הנוזלים (בפצוע ללא הפרעה המודינמית) יוביל להשפעה שלילית על הפרוגנוזה.

טכניקות להסרת ביגוד ותכשיטים

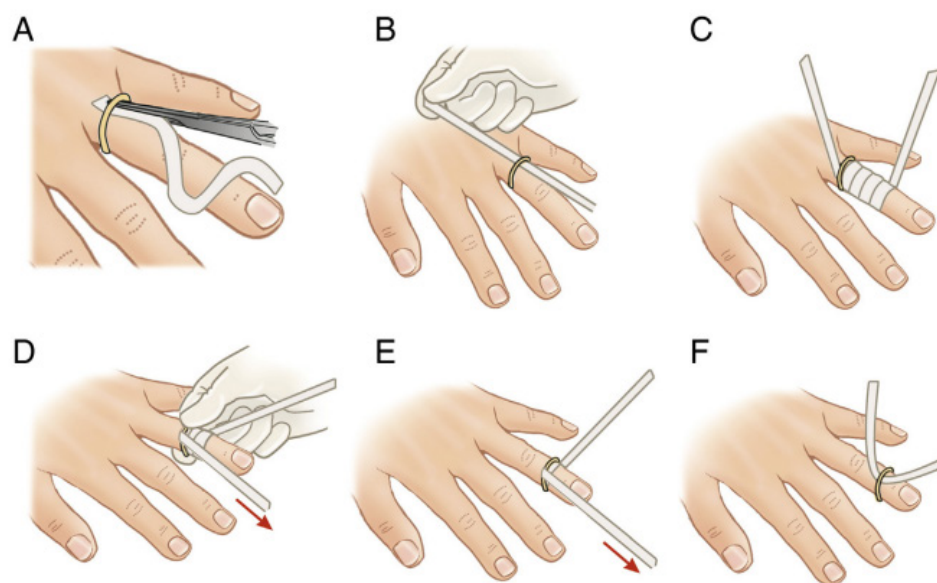


Fig. 1. The umbilical tape technique.

Adapted with permission from Reichman EF (ed.): Emergency Medicine Procedures, 2nd ed. McGraw-Hill, New York, 2013.

כוויות כימיות

כוויות כימיות נגרמות מחומרים שונים בעלי מאפיינים שונים ומצריכות אמצעי טיפול שונים, על כן חשיבות ההיכרות עם הסוגים השונים (כלור, זרחן, חומצה-בסיס, חרדל גופריתי וכו'). חומרים אלו נמצאים הן במתאר האזרחי והן במתאר הצבאי – בשימוש התקפי ובאמצעי מיסוך – לאויב ולנו – כדוגמא פצצות תאורה הפועלות על זרחן. חומרי חל"כ המייצרים כוויה באופן קלאסי הן **חרדל גופרתי וכלור** (שהינו גם חומ"ס אפשרי בשטח הלחימה). בנוסף חומרים שונים כמו חומרי ניקוי, דלקים, שמנים, חומרי נפץ ועוד הינם חומרים מגרים לעור שעלולים לגרום לכוויות.

יש חשיבות רבה למניעה וחשוב להנחות על שימוש בכפופות ומיגון עורי מתאים בעת שימוש בחומרים אלו. הטיפול בנפגעי כוויות כימיות מחייב שמירה על בטיחות המטפלים ע"י **מיגון מיוחד** ויש לפעול להרחקת הנפגעים המהלכים ממוקד הפיזור על מנת לצמצם פגיעה.

יש להסיר את כל בגדי הנפגע בכדי למנוע החמרה בפגיעה, עקב החשיפה המתמשכת. אם מדובר בכימיקל יבש יש להבריח העור ולהרחיק את החומר ע"י **שטיפה יעילה ומומשכת** של האזור הפגוע כדי לנטרל את החומר הכימי. את השטיפה יש לבצע **תחת מים זורמים לפחות 10 דקות**, תוך שימוש בסבון במידת האפשר.

אין "להשרות" את האיבר הפגוע במים מאחר שכך לא מסירים את החומר הכימי אלא רק מדללים אותו. כתוצאה מכך, ישנה אפשרות להגברת חדירותו. אם החומר הפוגע הינו אבקה, יש להסירו תחילה, ורק אחר כך לשטוף את האיבר הפגוע. חבישה אטומה של האזור הפגוע לפני סילוק מוחלט של הכימיקל תגרום **להמשך צריבה ופגיעה ממנו**.

אין לנטרל פגיעה מחומר כימי חומצי בבסיסי ולהיפך, הדבר עלול לגרום לתגובה כימית ולהרחיב את הפגיעה. **הטיפול הכולל בנפגעי חל"ך יתואר בפרק נפרד.**

כוויות מזרם חשמלי

ראשית יש לבצע את ההבחנה בין כוויה בנסיבות של התחשמלות (הכוויה עצמה היא לא מחשמל אלא לרוב כווית הבזק מפיצוץ (לדוג' ארון חשמל) עם או בלי התחשמלות, לבין התחשמלות כאשר בה לרוב תהיה כוויה מינורית עם אזור כניסה ויציאה אך הנזק הפנימי יהיה גדול ומשמעותי בהרבה.

פגיעת התחשמלות הינה מקרה פרטני בו נתחיל בטיפול ע"י **החייאה לבבית** כשלב ראשון במטופל חסר הכרה/ מפרכס בהתאם להנחיות ACLS.

במעבר הזרם החשמלי אל תוך הגוף נוצר חום גבוה אשר עובר עם הזרם וגורם לכוויות. ככל שההתנגדות גדולה יותר (איברים גליליים או עור יבש) החום שנוצר יהיה גדול יותר. מסלול הזרם בגוף עובר ברקמות עמוקות לרבות עצבים, כלי דם ושרירים כאשר **הפגיעה החיצונית תיראה רק בפצעי החדירה והיציאה**. רקמת עצב ורקמת שריר רגישה יותר מרקמת העור והנזק להן נרחב יותר, אך **מאחר ורוב הנזק הוא פנימי אין ביכולתנו להעריך את הנזק בצורה נכונה**. מסיבה זו אין להשתמש באחוז הכוויות כמדד אמין למידת הנזק אלא בעוצמת הזרם הפוגע:

- זרם בעוצמה נמוכה – נראה כוויות בנקודת המגע של הזרם. רקמת העור על כל שכבותיה ואף מבנים מתחתיה יכולים להיפגע באזורים שמתחת לפצעים.
- זרם בעוצמה גבוהה – עלולים להיות פצעים מרובים עם נזק מקומי רב ובנוסף לכך עלולות להיווצר כוויות פנימיות נרחבות במסלולו של הזרם הע ובר דרך הרקמות. לרוב נראה רק בשתי נקודות כוויות חמורות: "חור כניסה" ו"חור יציאה" אך בזרם גבוה מספיק לא נראה נקודות אלו.

מתחת לפני השטח יהיה נזק משמעותי וכוויות פנימיות לאיברים הפנימיים. חלק מהנזק כתוצאה מהרס השרירים

הפרשת מיוגלובין הוא סיכון לאי ספיקת כליות לאור חסימת הכליות ע"י מיוגלובין (שתן בצבע תה יצביע על myoglobinuria). לפיכך, יש לנטר תפוקת שתן באמצעות קתטר שתן בהתאם להתוויית כחלק משלב ה-PFC. יש לבצע ניטור לבבי מחשש להפרעות קצב. החייאה קרדיאלית ממושכת מוצדקת בד"כ במקרים אלו.

מקורות

1. Peck MD. Epidemiology of burns throughout the world. Part I: Distribution and risk factors. *Burns*. 2011;37(7):1087-1100. doi:10.1016/j.burns.2011.06.005
2. World Health Organization. *Burns: fact sheet*. 2023.
3. Brusselsaers N, Hoste EA, Monstrey S, et al. Outcome and changes over time in survival following severe burns from 1985 to 2004. *Intensive Care Med*. 2005;31(12):1648-1653. doi:10.1007/s00134-005-2799-1
4. Smolle C, Cambiaso-Daniel J, Forbes AA, et al. Recent trends in burn epidemiology worldwide: a systematic review. *Burns*. 2017;43(2):249-257. doi:10.1016/j.burns.2016.08.013
5. Cohen-Manheim I, Lazarovitch T, Jarjoui A, et al. Burns in Israel: etiologic, demographic, and clinical trends—A 9-year updated comprehensive study, 2004–2010 versus 2011–2019. *J Burn Care Res*. 2022;43(2):e321-e330. doi:10.1093/jbcr/irab153
6. Yaacobi Shilo D, Lvovsky A, Ad-El N, et al. Burns in the military setting: analyzing 12,799 routine and combat cases. *J Burn Care Res*. 2021;42(1):67-70. doi:10.1093/jbcr/iraa107
7. Schwartz D, Glassberg E, Nadler R, et al. Injury patterns of soldiers in the Second Lebanon War. *J Trauma Acute Care Surg*. 2014;76(1):160-166. doi:10.1097/TA.0b013e3182a9680e
8. Yaacobi Shilo D, Hayun Y, Hilewitz D, et al. Analysis of burn casualties in the Swords of Iron War. *J Burn Care Res*. 2025;46(3):553-558. doi:10.1093/jbcr/irae207
9. Pham TN, Cancio LC, Gibran NS. American Burn Association practice guidelines burn shock resuscitation. *J Burn Care Res*. 2008;29(1):257-266. doi:10.1097/BCR.0b013e31815f387
10. Zieliński M, Wróblewski P, Kozielski J. Prognostic factors in patients with burns. *Anaesthesiol Intensive Ther*. 2020;52(4):330-335. doi:10.5114/ait.2020.97497
11. Souter N. How to assess accurate burn depth. *Wounds UK*. 2010;6(1):52-60.
12. Cleland H. Thermal burns: assessment and acute management. *Aust Fam Physician*. 2012;41(6):372-375.
13. Pham TN, Cancio LC, Gibran NS. *J Burn Care Res*. 2008;29(1):257-266.
14. Cancio LC, Salinas J, Kramer GC. Protocolized resuscitation of burn patients. *Crit Care Clin*. 2016;32(4):599-610. doi:10.1016/j.ccc.2016.06.002
15. Cope O, Moore FD. The redistribution of body water and the fluid therapy of the burned patient. *Ann Surg*. 1947;126(6):1010-1045. doi:10.1097/00000658-194712000-00013

16. Evans EI, Purnell OJ, Robinett PW, et al. Fluid and electrolyte requirements in severe burns. *Ann Surg.* 1952;135(6):804-817.
17. Gurney JM, Kozar RA, Cancio LC. Plasma for burn shock resuscitation: is it time to go back to the future? *Transfusion.* 2019;59(S2):1578-1586. doi:10.1111/trf.15243
18. Cartotto R, Callum J. A review on the use of plasma during acute burn resuscitation. *J Burn Care Res.* 2020;41(2):433-440. doi:10.1093/jbcr/irz184
19. Pitt RM, Parker JC, Jurkovich GJ, et al. Analysis of altered capillary pressure and permeability after thermal injury. *J Surg Res.* 1987;42(6):693-702.
20. Lindsey L, Purvis MV, Miles D, et al. An adjusted ideal body weight index formula with fresh frozen plasma rescue decreases fluid creep during burn resuscitation. *Ann Burns Fire Disasters.* 2020;33(3):216-223.
21. Fodor L, Fodor A, Ramon Y, et al. Controversies in fluid resuscitation for burn management. *Injury.* 2006;37(5):374-379. doi:10.1016/j.injury.2005.06.037
22. Jones LM, Deluga N, Bhatti P, Scrape SR, Bailey JK, Coffey RA. TRALI following fresh frozen plasma resuscitation from burn shock. *Burns.* 2017;43(2):397-402. doi:10.1016/j.burns.2016.08.016
23. O'Mara MS, Slater H, Goldfarb IW, Caushaj PF. A prospective randomized evaluation of intra-abdominal pressures with crystalloid and colloid resuscitation in burn patients. *J Trauma.* 2005;58(5):1011-1018.
24. Joint Trauma System. Burn Care Clinical Practice Guideline (CPG ID: 12). June 10, 2025.
25. Cartotto R, Johnson LS, Savetamal A, et al. American Burn Association clinical practice guidelines on burn shock resuscitation. *J Burn Care Res.* 2024;45(3):565-589. doi:10.1093/jbcr/irad125
26. Criswell KK, et al. Establishing transfusion needs in burn patients. *Am J Surg.* 2005;189(3):324-326.
27. Palmieri TL, Caruso DM, Foster KN, et al. Effect of blood transfusion on outcome after major burn injury. *Crit Care Med.* 2006;34(6):1602-1607. doi:10.1097/01.CCM.0000217472.97524.0E

מקורות נוספים ששימוש לכתיבת הפרק

28. Pitman RK, Delahanty DL. Conceptually driven pharmacologic approaches to acute trauma. *CNS Spectr.* 2005;10(2):99-106. doi:10.1017/S109285290001943X
29. Kent ML, Upp JJ, Buckenmaier CC 3rd. Acute pain on and off the battlefield: what we do, what we know, and future directions. *Int Anesthesiol Clin.* 2011;49(3):10-32. doi:10.1097/AIA.0b013e318214d8f2
30. Perez KG, Eskridge SL, Clouser MC, Cancio JM, Cancio LC, Galarneau MR. Burn injuries in US service members: 2001-2018. *Burns.* 2023;49(2):461-466. doi:10.1016/j.burns.2022.03.011
31. Butts CC, Holmes JH, Carter JE. Surgical escharotomy and decompressive therapies in burns. *J Burn Care Res.* 2020;41(2):263-269. doi:10.1093/jbcr/irz152

32. Driscoll IR, Mann-Salinas EA, Boyer NL, et al. Burn casualty care in the deployed setting. *Mil Med.* 2018;183(suppl_2):161-167. doi:10.1093/milmed/usy076
33. Stander M, Wallis LA. The emergency management and treatment of severe burns. *Emerg Med Int.* 2011;2011:161375. doi:10.1155/2011/161375
34. Allison K, Porter K. Consensus on the prehospital approach to burns patient management. *Emerg Med J.* 2004;21(1):112-114. doi:10.1136/emj.2003.008789
35. Rice PL, Orgill DP. Emergency care of moderate and severe thermal burns in adults. In: Marx JA, Hockberger RS, Walls RM, eds. *Rosen's Emergency Medicine: Concepts and Clinical Practice.* 7th ed. Elsevier; 2008.

הטיפול בנפגע הלכוד ונפגע מעיכה

Crush Injury and Crush Syndrome

כותבים: דני נמט, שאול ג'ליקס, יעקב חן

עדכון אחרון: מרץ 2019

עקרי העדכונים:

- שינוי בהנחיות מתן פוסיד לתסמונת מעיכה - אין מקום למתן פוסיד אלא במצב שהפצוע אינו נותן שתן ויש עדות לגודש ריאתי.
- הטיפול החשוב ביותר בדרג השטח בתסמונת מעיכה הוא מתן נוזלים. חשוב(!) להתחיל במתן הנוזלים לפני החילוץ במידת האפשר.
- פצוע לכוד מעל 45 דקות חשוד בתסמונת מעיכה.

פרק 16

הטיפול בנפגע הלכוד ונפגע מעיכה

מבוא

פרוטוקול המענה לפגיעות מעיכה

ביאור הפרוטוקול

פתוגנזה וביטוי קליני

המערכות המעורבות

מדדים של חומרת ת"מ

טיפול

חילוץ

נוזלים

הטיפול לאחר החילוץ

אלגוריתם למתן נוזלים לאחר החילוץ

סיכום

נספחים

סקירה היסטורית

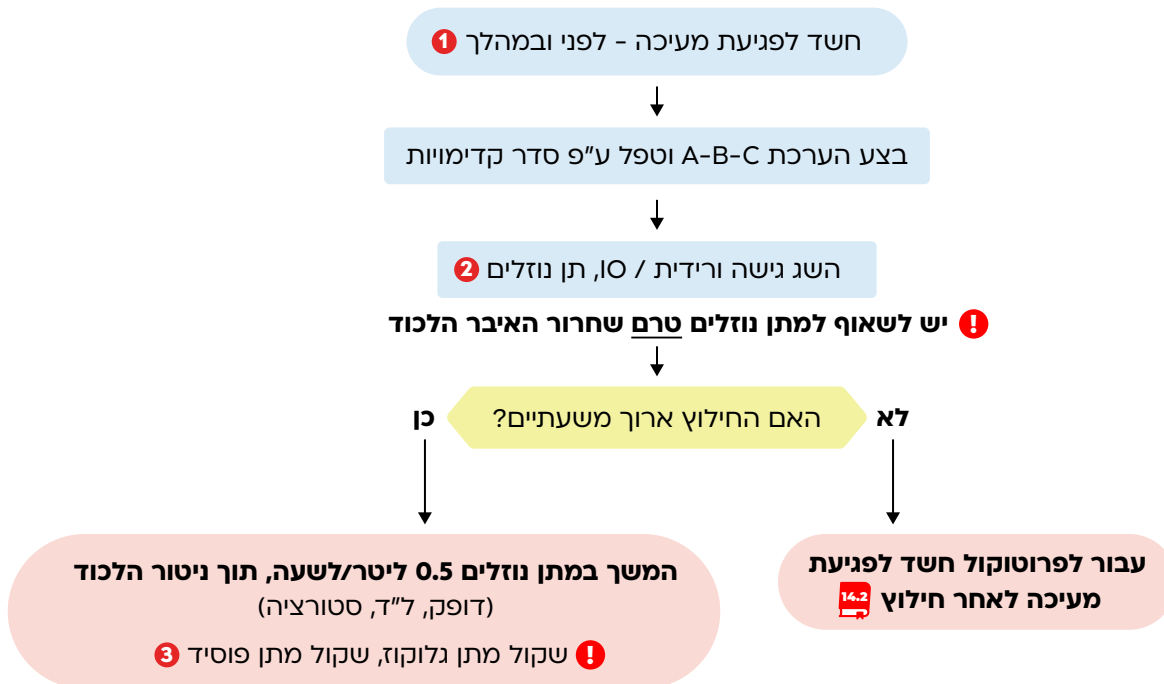
מקורות

פגיעת מעיכה (פ"מ, Crush Injury) הינה נזק לשריר, תת עור ועור, הנגרמת כתוצאה מלחץ או מתיחה. לעומתה, תסמונת מעיכה (ת"מ, Crush Syndrome [CS]) היא תסמונת רב מערכתית הנגרמת כתוצאה מפגיעת מעיכה הגורמת לשחרור מיוגלובין, אשלגן ורעלנים מן השריר הפגוע. תסמונת מעיכה עלולה לגרום למוות באם לא תטופל כראוי. תסמונת מעיכה מוכרת בספרות הרפואית מאות שנים - בסוף פרק זה ישנו נספח סקירה על ההיסטוריה של תסמונת המעיכה.

מעריכים כי בקריסת בנין רב קומות על יושביו 80% ימותו מיד. מבין הניצולים שיחולצו במהלך 24 השעות הראשונות, כ-40% יסבלו מפגיעות מעיכה. ללא טיפול מתאים ימותו הסובלים מתסמונת המעיכה בשלב הראשון מהיפרקלמיה ובאילו שיישארו בחיים תתפתח אי ספיקת כליות מיוגלובינורית חדה העלולה להביא לכשל רב מערכתי, צורך בדיאליזה או מוות. ההערכה היא כי ברעידות אדמה עד 25% מהניצולים המאושפזים ימצאו בסיכון לאי ספיקת כליות.

חשוב לזכור כי ת"מ עלולה גם להתרחש בפצועים מחוסרי הכרה במנגנון של "מעיקה עצמית" עקב משקלם וכח הכבידה, כמו במקרה שבץ מוחי או הרעלות (שכרות, סמים ועוד). למרות שמקובל להתייחס לפצוע כחשוד בת"מ לאחר מעיכה של מעבר ל-45 דקות, תוארו מקרים של פ"מ ות"מ גם כתוצאה מפגיעה האורכת זמן קצר יותר, לדוגמא מעיכה של גף ע"י רכב נוסע.

פרוטוקול המענה לפגיעות מעיכה

**1 חשד לתסמונת מעיכה**

- לכוד מעל 45 דקות עם לחץ ברור על פלג גוף תחתון (ישבן, גפיים תחתונות) / לחץ על הגו / לחץ על גפה עליונה רחבת היקף
- שתן כהה
- חולה/פצוע ששוכב ללא יכולת תנועה על משטח קשה מעל 45 דקות

2 נוזלים

- **מבוגר** - 1L/h סליין 0.9%
- **ילד** - 20cc/kg/h בהמשך קצב של 10 סמ"ק (ואף פחות) לק"ג לשעה

3 בחילוץ מתמשך / זמן פינוי ארוך / השהיית נפגעים

- **גלוקוז** - בחילוץ ממושך למניעת היפוגליקמיה, יש לשלב מתן גלוקוז 5% (ניתן למהול 25g גלוקוז ב-500cc סליין להשגת תמיסה של 5%)
- **פוסיד** - במטופלים אשר אינם נותנים שתן ומדגימים סימני גודש יש לתת פוסיד במינון של 1mg/kg (עד 40 מ"ג, חד פעמי)

פתוגנזה וביטוי קליני

מקור הבעיה הוא פגיעה בתאי השריר, אשר כתוצאה מהמעקה, תוכנם משוחרר למחזור הדם. מיוגלובין, אוראטיים ופוספטים עלולים לפגוע במערכת העצבים המרכזית ואשלגן אשר גורם היפרקלמיה עלול לפגוע בשריר הלב ובכלי הדם. הרס מעטפת התא כמו גם אסכמיה תאית יוצרים תהליך הפוך של כניסת נתרן, סידן ומים אל תוך התא, המביאה לנפיחות התא ואיבוד הנפח התוך כלי. התוצאה הסופית של אירועים אלה מתבטאת בהלם תת נפחי, בהיפרקלמיה, היפוקלצמיה, חמצת מטבולית, ואי ספיקת כליות חריפה (10).

העור עשוי להיות שלם או חבול, אך הסימנים החיצוניים עלולים להטעות ואינם מעידים על שיעור הנזק הנרחב הנגרם לשרירים, כלי הדם והעצבים. הגף הפגוע עלול להראות חיוור, נפוח ועורו מתוח. במקרים רבים הנפגע לא יחוש כאב בשל נזק עצבי והגף יהיה חלש או משותק. החולה עלול להטיל שתן כהה בשל נוכחות מיוגלובין. ביטויים נוספים של ת"מ כוללים אלח-דם, תסמונת כשל נשימתי חריפה, קרישה תוך כלית מפושטת, דמם, הלם תת-נפחי, אי ספיקת לב, הפרעות בקצב הלב, הפרעות אלקטרוליטריות ופגיעה במערכת העצבים המרכזית כמו גם השפעות פסיכולוגיות (11).

המערכות המעורבות

1. אי יציבות קרדיוסקולארית

נצפית לעתים קרובות במהלך ת"מ ונגרמת ממס' סיבות. ראשית, לחלק מן הפצועים ישנה פגיעה נלווית כגון שברים באגן ובגפיים התחתונות, המספיקים כשלעצמם לגרום לתת נפח בשל דימומים. מעבר לזה, פצועים לכודים/מוגבלים בתנועה/מחוסרי הכרה עלולים לסבול מצריכת נוזלים נמוכה באופן ממושך שתוביל לדהידרציה. כמו כן, (בעיקר לאחר חילוץ הפצוע) ישנו מעבר נוזלים לתווך הבין תאי באזור הפגיעה (third-spacing), הגורם הלם תת נפחי. בנוסף, הפרעות במאזן האלקטרוליטים כגון היפרקלמיה, היפוקלצמיה וחמצת מטבולית עלולות לגרום לפגיעה אינטרופית שלילית. זאת בנוסף לפגיעה ישירה בשריר הלב על ידי חומרים המשוחררים מתאי השריר (12).

2. אי ספיקת כליות

סיבוך משמעותי כתוצאה מת"מ. נגרם ממס' סיבות: כתוצאה מההלם התת-נפחי, ישנו כוץ של כלי הדם האפרנטיים ואיסכמיה של קורטקס הכליות. כמו כן, מיוגלובין המשוחרר מתא השריר שוקע בצינורית הכליה המרוחקת וחוסם אותה. היפוולמיה וחמצת מעצימות את הנזק. בנוסף, נוצר נזק כלייתי עקב רדיקלים חופשיים ע"י חמצון של חומצות שומן ע"י מיוגלובין.

מדדים של חומרת ת"מ

מס' הגפיים שנפגעו מהמעקה מהווה כלי פשוט לקביעת הסיכון לפתח ת"מ. מעיכה של גף אחד, שני גפיים ושלושה גפיים הייתה כרוכה בכ-50%, 75%-100 לפתח אי ספיקת כליות, בהתאמה. קבוצת הסיכון העיקרית להתפתחות אי ספיקת כליות ותמותה הינה אותם מטופלים עם רמות שיא של האנזים קראטין פוספו-קינאז (CPK) העולות על 75000 יחידות לליטר (5), אם כי לא נמצאה התאמה מלאה בין רמות האנזים לבין התפתחות אי ספיקה כליות. לציין, כי רמות CPK אינן עולות מיד ויש לעקוב אחר רמות האנזים במשך מס' ימים.

| גורמי התמותה בפ"מ/מ"מ | |
|----------------------------------|--------------|
| | מייד |
| פגיעת ראש קשה | • |
| אספיקציה טראומטית | • |
| פגיעה בגו עם נזק לאיברים פנימיים | • |
| | מוקדם |
| היפרקלמיה | • |
| הלם תת נפחי | • |
| תסחיפים | • |
| | מאוחר |
| אי ספיקת כליות | • |
| קואגולופתיה ודימום | • |
| אלח דם (ספסיס) | • |

גנטיקה

בשנים האחרונות עם פענוח הגנום האנושי, זהו שינויים פולימורפיים המגבירים את הנטיה הגנטית לתמס שריר. בעתיד, זיהוי שינויים אלה במטופלים הסובלים מתסמונת מעיכה יסייעו במתן טיפול מיטבי.

טיפול

הטיפול בתסמונת מעיכה מחולק לשני שלבים. השלב הראשון הוא שלב טרום בית חולים, היכול להתארך עקב הצורך בחילוץ פצועים לכודים, כדוגמת לכידה תחת הריסות מבנה, בתוך מכרה, תחת כבל הנושא מתח גבוה, בתוך בנין בוער או בתווך תת קרקעי. העדר יכולות פינוי או מקום מתאים בבתי החולים באזור האסון עלולים להאריך את הטיפול בשטח. השלב השני כולל את הטיפול הדפיניטיבי (בד"כ בבית חולים).

הטיפול בדרג השדה

בפצוע פ"מ הטיפול עלול להיות מורכב עקב הצורך לשלבו בחילוץ (13,14). הפעולה דורשת ניסיון, ציוד ותושייה. אנשי חילוץ או כיבוי אש מצוידים בדרך-כלל במכשור, בידע ובניסיון הדרוש לחילוץ הנפגע. אם הם נמצאים בשטח, יבוצע החילוץ תוך שיתוף פעולה בין אנשי רפואה ואנשי חילוץ. במידה ואנשי החילוץ טרם הגיעו, יש לוודא הזמנתו, תוך דאגה לבטיחות אנשי הצוות.

החילוץ

את פעולת החילוץ נהוג לחלק לשישה שלבים:

1. **הערכה ונטרול של סיכונים בזירה** - שלב זה מתחיל טרם ההגעה לזירה. באופן מיטבי, יש לקבל מידע מפורט על מספר הפצועים, פיזורם בשטח, על סיכונים הסביבה או נוכחות חומרים מסוכנים בזירה ועל גורמי רפואה

וחילוף שכבר נמצאים בשטח. מידע זה מסייע בתכנון כוח האדם שיש לשגר לזירה, בהכנת המכשור הייעודי לחילוף במידת הצורך, ובהזעקת מסוק בהתאם למתאר. ליחידה לפינוי בהיטס של חיל האוויר יש מכשור ייעודי לחילוף אך אין הם מצטיידים בו באופן רוטיני. כאשר יש צורך בחילוף יש להוסיף לדרישה למסוק גם את הדרישה לאמצעי חילוף. כשמגיעים לזירה יש לבצע הערכה מהירה של מידת הסיכון הצפויה למטפלים. לאחר הסקירה הראשונית של הזירה יש להזעיק כוחות רפואה וחילוף נוספים בהתאם לממצאים, ולסרוק את הסביבה לחיפוש פצועים.

2. **יצירת נתיב גישה אל הפצוע** - מטרת שלב זה היא יצירת חלל שיאפשר לאנשי הצוות הרפואי להגיע לפצוע.

3. **מתן עזרה ראשונה לפצוע** - הטיפול הנו לפי פרקי ספר הטראומה והרפואה המבצעית. בנפגע לכוד בהכרה מלאה, במצב כללי טוב הטיפול כולל קיבוע הצוואר בצווארון פילדלפיה, וקיבוע הגב לקרש גב קצר, KED (המצוי במערך מד"א ופקע"ר) או לאמצעי מאולתר אחר. לאחר החילוף, יש לקבע את הנפגע, לבדוק אותו ולפנותו. חילוף של נפגע חסר הכרה לכוד מורכב יותר. במידת האפשר, לאחר שהושגה גישה לפצוע יש לזחול אליו מצויד במנתב אויר (AW), חוסם עורקים, אמבו, וצווארון פילדלפיה. יתר הציוד, כמו מכשיר סקשן או בלון חמצן (במידה שאין חשש להתלקחות) יתקבלו מבחוץ. יש לבצע סקירה חפוזה של הפצועים וזיהוי של הפצועים הקשים.

הטיפול הניתן בתוך האזור הלכוד (בהתאם לצורך הקליני) בשלב זה:

א. A - פתיחת פה, סילוק הפרשות, הרמת סנטר, הכנסת AW ושימוש בסקשן בהתאם לצורך.

ב. B - בחשד לחזה אוויר בלחץ בלבד הכנסת מחט כטיפול, והנשמה באמבו.

ג. C - עצירת דמום על ידי לחץ ישיר, חוסם עורקים או חבישה המוסטטית. יש להחזיר לפחות עירוני פריפרי אחד ולהזליף נוזלים מוקדם ככל הניתן עקב החשש מהלם נלווה ועל מנת להפחית הסיכון מאי ספיקה כלייתית עתידית. נוזל הבחירה הוא סליין 0.9% (NaCl 0.9%), וקצב המתן הוא 1 ל"שעה (לפצוע שאינו בהלם תת נפחי).

ד. אם צפוי שחילוף הפצוע יארך זמן רב, רצוי גם לכסות פצעים פתוחים, ולקבע שברים בקיבוע טבעי, פשוט. יש להימנע מקיבועים פורמאליים הנוזלים זמן ועלולים גם להקשות על הוצאת הפצוע. יש להמשיך ולקבע את עמוד השדרה הצווארי ולשמור על נתיב אוויר גם בשלבים הבאים של החילוף. כמו כן, יש להגן על הפצוע מפני פעולות חילוף שונות.

4. **התרת הפצוע מאלמנטים הלוכדים אותו** - יש לפרק בזהירות אלמנטים הלוחצים על הפצוע במידת האפשר מבלי להזיז אותו. זה השלב בו נידרש מכשור ייעודי לחילוף וניסיון רב.

5. **קיבוע והוצאת הפצוע** - יש לנסות לשלול אפשרות של פגיעה בעמוד שדרה באמצעות אנמנזה ובדיקה גופנית. במידה שלא קיים חשש לפגיעה מסוג זה, יתאפשר לצוות המחלף לבצע מגוון רחב יותר של מניפולציות ויכולת לחלף את הלכוד במהירות רבה יותר. במקרה שיש חשש לפגיעה מסוג זה, החילוף יתבצע תוך כדי קיבוע כמו בנפגע עמוד שדרה, העברה תוך ניטור צמוד ומתן נוזלים. קיים קושי טכני בהכנסת קרש גב ויישום קיבוע טיפוזי בקרש גב במחולצים תחת הריסות. אין צורך להתעקש על הכנסת קרש גב אם הדבר עלול לעכב את הוצאת הלכוד. אולם, יש ליישם קיבוע מקסימאלי באמצעות מספר רב של מחלצים אשר יוכלו לקלוט את הנפגע המחולף ללא תנועות מיותרות, ולקבעו כמקובל לאחר חילוצו.

6. **טיפול מחוץ להריסות ופינוי** - את פרק הזמן בו מטפלים בפצוע הלכוד ומוציאים אותו יש לנצל לצורך פריסת פינת החייאה ולהזעקת אמצעי פינוי (לרבות פינוי מוסק). הדבר יבטיח טיפול ופינוי מיטביים, לאחר חילוף הפצוע.

נוזלים

מתן נוזלים הוא הטיפול החשוב ביותר בטיפול בתסמונת מעיכה. מטרת הטיפול העיקרית היא הקטנת הסיכוי להיפרקלמיה קטלנית ומניעת אי ספיקת כליות, אשר לה השפעה משמעותית על הישרדות. יש להתחיל במתן נוזלים קריסטלואידיים מוקדם ככל הניתן (בעדיפות עוד לפני שהחילוץ הושלם) תוך ניטור דופק, ל"ד וסטורציה, בקצב של 1 ליטר בשעה (במידה והפצוע נותר לכוד לאחר שעתיים יש להוריד את קצב ההזלפה לחצי ליטר בשעה בשל הקושי לנטר פצוע לכוד והסיכון במתן יתר של נוזלים). בקצב הזלפה זה יש להמשיך במשך 6 שעות.

נוזל הבחירה הוא סליין (0.9% NaCl) מחומם במידת הצורך (7). בחילוץ ממושך, ניתן להוסיף גלוקוז לתמיסת הסליין (לדוגמה 100 סמ"ק גלוקוז 50% לליטר סליין), או לחלופין לתת לסרוגין גלוקוז 5%, מתן תמיסה זו מספק אנרגיה ומסייע גם בטיפול בהיפרקלמיה.

אם אין סליין זמין, ניתן להשתמש ברינגר לקטט (הרטמן), חשוב לזכור כי תמיסה זו מכילה אשלגן שעלול להחמיר את ההיפרקלמיה השכיחה בקרב הסובלים מתסמונת מעיכה. יש להחליף את תמיסת הרטמן לסליין בהקדם האפשרי.

כאמור, יש להתחיל במתן נוזלים מוקדם ככל האפשר ועדיף לפני הפינוי, אולם אין לעכב פינוי בחולה שמצבו מחייב פינוי מהיר לצורך מתן נוזלים.

במידה שהפצוע אינו נותן שתן באופן ספונטאני לאחר העמסת הנוזלים (שש שעות מתחילת הטיפול), יש להוריד את קצב הזלפת הנוזלים ל-1-0.5 ליטר ביממה בתוספת האובדנים מהיממה האחרונה.

חשוב לזכור כי יש להתאים את קצב מתן הנוזלים ללכוד המטופל, לגילו, משקלו, מצבו הרפואי, למשך היותו לכוד וכמובן לטמפרטורת הסביבה.

קצב מתן השתן, מהווה את המדד האמין ביותר למידת ההידרציה של הגוף ולכך יש להוסיף את המדדים החיוניים- הדופק ולחץ הדם. לפיכך, יש הממליצים להרכיב קטטר שתן ולבצע הערכה כמותית כל שעה, אם כי בשטח לרוב הכנסת קטטר בעייתית. קצב המטרה למתן שתן הינו 200-300 מ"ל/שעה. בפצוע צעיר ללא מחלת רקע לבבית כלל האצבע יהיה להחזיר ביממה 4-4.5 ליטר נוזלים יותר מכמות הנוזלים שאבדו ביממה החולפת.

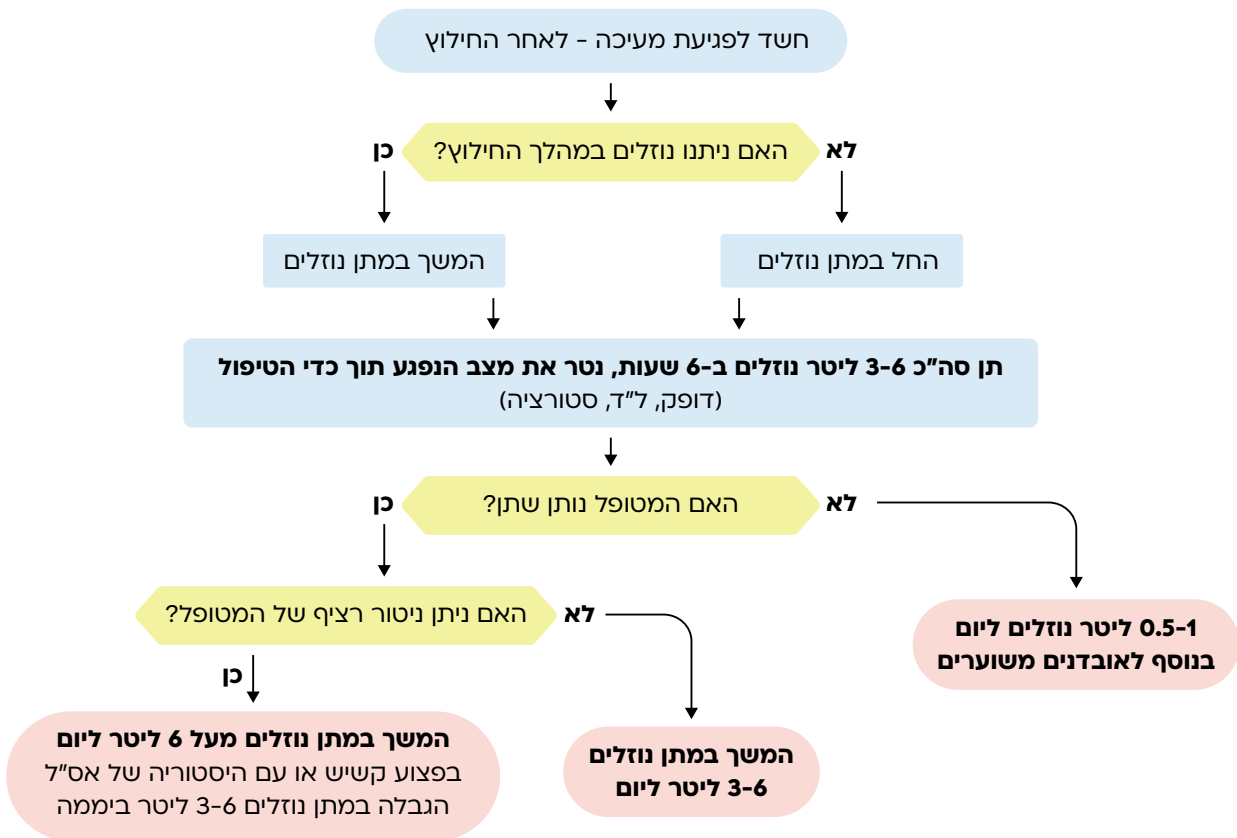
במידה והפצוע אינו נותן שתן באופן ספונטאני לאחר העמסת נוזלים (עד שלוש שעות מתחילת הטיפול), וקיימת עדות לגודש ניתן לטפל באמצעות Fusid במינון של 40 מ"ג תוך ורידי חד פעמי, אם אין מתן שתן, שמירה על וריד פתוח בלבד בקצב של 0.5-1 ליטר ליממה.

הטיפול לאחר החילוץ

הטיפול הראשוני בנפגע אמור להתחיל באופן מיידי בזמן זיהוי הנפגעים וע"פ ספר הטראומה והרפואה המבצעית. באירוע רב נפגעים יש לבצע טריאז' ראשוני. הטיפול בפצוע הבודד כולל איתור פגיעות נלוות כגון שברים, פגיעה באיברים פנימיים ופגיעה בעמ"ש. הנחת העבודה הבסיסית היא שכל לכוד שחולץ, חשוד בתסמונת מעיכה ולכן יטופל בהתאם. יש לבצע הערכה של נתיב אוויר, נשימה והמצב ההמודינמי, יש לתת למטופל חמצן במידת הצורך ולעצור שטפי דם גלויים. יש להרכיב עירוי (אם לא הורכב עד עכשיו) ולהזליף נוזלים (אלגוריתם ראה בהמשך). הזלפת נוזלים תוך ורידית היא דרך המתן המועדפת, במקרי חירום ניתן לתת נוזלים בעירוי תוך גרמי או תת עורי, ניתן לתת נוזלים פומית באירוע רב נפגעים ובהיעדר יכולות טיפול בלכוד שאינו חשוד לפגיע בטנית או פגיעה שמערכת את מערכת העיכול. יש להקדיש תשומת לב לבדיקת דפקים וזילוח פריפרי. כמו כן, יש לבצע בדיקה נירולוגית כללית וחפזה של הגף הלכודה. פינוי מהיר הינו בעל חשיבות עליונה.

אלגוריתם למתן נוזלים לאחר החילוץ

עבודות אשר בדקו את כמות הנוזלים הדרושות על מנת למנוע אי ספיקת כליות קשה וצורך בדיאליזה, הדגימו צורך במתן של למעלה מ 20 ליטר נוזלים ביום.



טפול דפיניטיבי

יש ליטול בשלב המוקדם בדיקות דם הכוללות רמות אלקטרוליטים, גזים בדם, רמות אנזימי שריר, תפקודי קרישה ואנזימי כבד. כמו כן יש ליטול דם לסוג וסקר נוגדנים. ניסיון של המשלחת הישראלית להאיטי מראה שמכשירי מדידה ייעודיים, למדידת פרמטרים אלו כבר בשטח (הנמצאים בבי"ח שדה), שימושיים מאוד במתארי אסון (לדוגמא (7) (ISTAT). חשוב לציין כי בעת נזק שרירי משמעותי רמות SGOT ו-LDH עלולות להיות גבוהות (ממקור שרירי) ואינן משקפות בהכרח נזק כבדי.

בבי"ח, ישנן דרכים נוספות להעריך את מצב ההידרציה כגון מדידת לחץ בווריד מרכזי (CVP) או מדידת הלחץ בעורק הריאה (SWAN GANZ) ואת תפוקת השתן ולנטר את המשך הטיפול בצורה מיטבית.

הבסת שתן

הבסת השתן מגדילה את מסיסות מיוגלובין ובכך משפרת את הפרשתו ומונעת שקיעת קאסטים (16). בנוסף, ברמה התיאורטית מתן של תמיסה בסיסית יכול לסייע בתיקון חמצת מטבולית ולהפחית היפרקלמיה. ברמת בית החולים ותחת ניטור ניתן להוסיף 50 meq ביקרבונט (50 מ"ל של סודיום ביקרבונט 8.4%) לליטר 0.45% NaCl ולתת לסירוגין תמיסה זו ותמיסת סליין 0.9%. ככלל ניתן לתת 200-300 meq ביקרבונט ביממה הראשונה, היעד הוא PH בשתן מעל 6.5. יש להפסיק מתן ביקרבונט במידה ו: PH עורקי גדול מ 7.5, ביקרבונט בסרום עולה מעל 31 meq/l או שהפצוע מפתח היפוקלצמיה סימפטומטית (16).

טיפול מניעתי להיפרקלמיה

כפי שהוזכר, מרבית נפגעי ת"מ הינם היפרקלמיים עד רמה אשר עלולה להיות מסכנת חיים. מאחר ובמתארי אסון לרוב לא תהיה מדידה של רמות אשלגן בטריאז' הראשוני, או אפשרות לניטור קרדיאלי הטיפול ברמת השטח הוא מתן נוזלים. מתן תרופות כגון קלציום-גלוקונט, גלוקוז ואינסולין, או אגוניסטים לקולטנים בטא-2 שמור לטיפול ברמת בית חולים.

פוסיד

למשתני לולאה, ובתוכם פוסיד, אין השפעה על התוצאה של פגיעת כלייתית חריפה. בנוכחות רבדומיוליזיס, משתני לולאה עלולים להחמיר את הנטייה הכבר קיימת להיפוקלצמיה ויצירת קאסטים. שימוש במשתנים מסוג זה צריך להישמר בעיקר לאוכלוסיות מבוגרות במצבים של עודף נפח נוזלים (20,21).

אנלגטיקה

השימוש באנלגטיקה יתבצע לפי פרוטוקול הטיפול בכאב הרגיל. חשוב להימנע ממתן תכשירים המדכאים נשימה כל עוד אין נגישות טובה לנתיב האויר של הלכוד.

אוכלוסיות מיוחדות

אין הנחיות ברורות המבוססות על מידע ברור בספרות בנוגע לטיפול בילדים. המאפיין המרכזי בילדים הוא הנפח היחסי המופחת של הגפיים יחסית לנפח הכלל גופי. המנה הראשונית של הנוזלים היא 20 מ"ל/ק"ג לשעה ובהמשך ע"פ ניטור מצב השתן.

בנפגעים מבוגרים, הסובלים מפגיעה בתפקוד הלבבי, או בעלי מחלות רקע אחרות, יש להשתמש בנפחים קטנים יותר ולבצע מעקב קפדני אחר המדדים השונים למניעת העמסת נוזלים מוגברת.

טיפולים נוספים

במקרים רבים, יהיה צורך בטיפול תומך עקב סיבוכים של ת"מ. אם המטופל ממעט במתן שתן או לא נותן בכלל, יידרש טיפול תומך כלייתי כדוגמת דיאליזה. אין הוכחה כי שימוש בחסמי עורקים עשויים להפחית את שחרור תוכן תאי השריר למחזור הדם. כמו כן, אין צורך בביצוע קטיעה מניעתית למניעת ת"מ כתוצאה מהפגיעה. לעתים נדירות, נשקלת קטיעה במצב בו לכידת הגף מסכנת את חיי הנפגע.

טיפול בחמצן בלחץ גבוה בתא לחץ אינו מיועד לשלב הראשון שלאחר הפגיעה. הטיפול מורכב לוגיסטית ואין הוכחה ברורה ליעילותו. למרות זאת, במטופל ללא פציעות נלוות אשר נמצא במרכז רפואי בעל יכולות טיפול מסוג זה, יש לשקול התערבות זו (7).

סיכום

תסמונת מעיכה לאחר פגיעת מעיכה ניתנת למניעה ולטיפול. כיוון שאסונות טבע לא ניתנים לחיזוי, יש צורך שכל הגורמים המטפלים יהיו מודעים לפגיעה ומשמעויותיה. הטיפול מבוסס על פרקי ספר הטראומה והרפואה המבצעית תוך כדי דגש על מתן נוזלים והידרציה טובה.

סקירה היסטורית

התיאור הראשון של נמק שרירי שייך ככל הנראה לכירורג הצבאי המפורסם של צבא נפוליון, Larrey אשר בשנת 1812 תאר תסמונת המאופיינת בנמק עור ושרירים באזורי הגוף הנתונים ללחץ בחייל שוכב מחוסר הכרה עקב הרעלת CO. הרס שרירים כתוצאה מטראומה (רבדומיוליזיס - תמס/הרס שריר משורטט) תואר לראשונה לאחר רעידת האדמה הגדולה במסינה בשנת 1908 ע"י Von Colmers.

פרנקנטל, בשנת 1916 היה הראשון לתאר רבדומיוליזיס כתוצאה מטראומה ובעקבותיה התפתחות אי ספיקה כליות, במהלך פציעות קרב. מאוחר יותר, במהלך מלחמת העולם הראשונה דיווח חיל הרפואה הגרמני על 126 מקרים של רבדומיוליזיס על רקע טראומטי.

היה זה מינמי בשנת 1923 אשר העלה את האפשרות לקשר שבין רבדומיוליזיס לבין הופעת אי ספיקה כלייתית.

למרות תיאורים מוקדמים ומפורטים אלה מאירופה, רק בשלהי מלחמת העולם השנייה החלו רופאים מצפון אמריקה להתייחס להקשר שבין הרס שרירי ובין התופעות הנלוות.

כאשר החל ה"בליץ" על בריטניה בשנת 1940, תוארו מספר מקרים של נפגעים שחולצו מתחת להריסות מספר שעות לאחר קריסת המבנים. הנפגעים שהועברו לבית החולים סבלו מפגיעות אורטופדיות, גפיים תפוחות, שוק והמוקונסטרציה.

ב-1941, Beall ו-Bywaters תיארו לראשונה (1) בספרות האנגלית את תסמונת המעיכה (Crush Syndrome), בחולים שנפצעו במהלך ההפצצות על לונדון במלחמת העולם השנייה. הם תיארו את התמונה הקלינית, ובמיוחד את הפתולוגיה הכיילית של אותם חולים שחולצו לאחר שנקברו חיים תחת ההריסות. חלק מהמחולצים מתו תוך זמן קצר לאחר החילוץ, ואחרים, למרות הטיפול המקיף בו טופלו מהגעתם לביה"ח, מתו מאורמיה, עד מספר ימים לאחר חילוצם. בכולם נמצא נמק שרירי נרחב בגפיים המעוכות ונוכחות אי ספיקה כלייתית (נקראה אז נפרופטיה פיגמנטרית) (2).

כבר בשנות ה-40 של המאה הקודמת, הוכר מיוגלובין כגורם העלול לפגוע בכליות על סמך ממצאים שעלו בנתיחה שלאחר המוות.

מאז מלחמת העולם השנייה החלה הספרות הרפואית האנגלית לעסוק בפגיעות הייחודיות למחולצים מבין ההריסות וזאת, מספר עשורים לאחר הופעת הדיווחים הגרמניים הראשונים. למרות שחלפו שנים רבות ועקרונות הטיפול ברורים לכל, עדיין קיימת מחלוקת לגבי הטיפול המיטבי בתסמונת המעיכה.

מרבית הספרות הרפואית שעוסקת בפגיעות מעיכה מאז מלחמת העולם השנייה קשורה לאסונות טבע כדוגמת רעידות אדמה, לאירועי טרור ומלחמות וכן לתאונות עבודה, כגון עובדי מכרות שנלכדו (3-6). התיאורים האחרונים של אסונות הטבע כללו את רעידת האדמה בארמניה ב-1988 (3), באיראן בשנת 1990 (4), ביפן ב-1995 (5), בטורקיה בשנת 1999 (6) ובהאיטי בשנת 2010 (7). הנפגעים באסונות אלה היו לכודים זמן רב וסבלו בעיקר מפגיעות בגפיים התחתונים ובשכיחות נמוכה יותר בגפיים העליונים. צה"ל נחשף לראשונה, ובמלוא העוצמה, לפגיעות מעיכה באסון צור הראשון ולאחריו באסון צור השני, אשר הביאו אף להקמתה של יחידת החילוץ וההצלה הארצית (יחצ"א). פגיעות מעיכה מתרחשות גם במתארי שגרה כדוגמת תאונות דרכים ואימונים.

המאפיינים הקליניים של פ"מ אינם מוגבלים רק לאזור המעיכה. פגיעת מעיכה יכולה להוביל לפגיעה מערכתית

המוגדרת כתסמונת מעיכה (ת"מ). בכינוס בנושא בעיר אדינבורו בשנת 2001 (9) הוגדר כי "פ"מ הינה פגיעה ישירה הנוצרת מהמעיכה. ת"מ הוא הביטוי הסיסטמי של הרס תאי השריר הנוצר מהלחץ או המעיכה." יש לציין כי ההגדרה אינה כוללת את משך זמן המעיכה, עצימות המעיכה או קיום ביטוי קליני נלווה. פ"מ באזור הגו הינה קטלנית לעתים קרובות, אם כי תתכן הישרדות המלווה בת"מ.

מקורות

1. Bywaters EGL, Beall D. Crush injuries and renal function. Br Med J. 1941; 1: 427-432.
2. Bywaters EGL, Dible JH. The renal lesion in traumatic anuria. J Pathol Bacteriol. 1942; 54: 111-121.
3. Collins AJ. Kidney dialysis treatment for victims of the American earthquake. N Engl J Med. 1989; 320: 1291-1292.
4. Nadjafi I, Atef MR, Broumand B, Rastegar A. Suggested guidelines for treatment of acute renal failure in earthquake victims. Ren Fail. 1997; 19: 655-664.
5. Oda J, Tanaka H, Yoshioka T, et al. Analysis of 372 patients with crush syndrome caused by the Hanshin-Awaji earthquake. J Trauma. 1997; 42: 470-476.
6. Sever MS, Erek E, Vanholder R, et al. Treatment modalities and outcome of the renal victims of the Marmara earthquake. Nephron 2002; 92:64.
7. Bartal C, Zeller L, Miskin I, et al. Crush syndrome: saving more lives in disasters: lessons learned from the early-response phase in Haiti. Arch Intern Med 2011; 171:694.
8. Greaves I, Porter KM. Consensus statement on crush injury and crush syndrome. Accid Emerg Nurs. 2004; 12: 47-52.
9. Consensus Meeting on Crush Injury and Crush Syndrome, Faculty of Pre-Hospital Care of the Royal College of Surgeons of Edinburgh, May 2001.
10. Abassi ZA, Hoffman A, Better OS. Acute renal failure complicating muscle crush injury. Semin Nephrol. 1998; 18: 558-565.
11. Sever MS, Vanholder R, Lameire N. Management of crush-related injuries after disasters. N Engl J Med. 2006; 354: 1052-63.
12. Rawlins M, Gullichsen E, Kuttilla K, Peltola O, Niinikoski J. Central hemodynamic changes in experimental muscle crush injury in pigs. Eur Syurg Res. 1999; 31: 9-18.
13. Nancy L. Caroline: Emergency care in the streets. Little, Brown and Company, New York, 1995.
14. Committee of the national association of emergency medical technicians in cooperation with the committee on trauma of the American college of surgeon: Prehospital trauma life support.
15. Mosby-Year Book, Inc. St. Louis, Missouri, 1994

16. 2004. מפקדת פיקוד העורף, מחלקת הרפואה. הטיפול הרפואי בלכודים באתר הרס.
17. Sever MS, Vanholder R, RDRTF of ISN Work Group on Recommendations for the Management of Crush Victims in Mass Disasters. Recommendation for the management of crush victims in mass disasters. *Nephrol Dial Transplant* 2012; 27 Suppl 1:i1.
18. Better OS, Stein JH. Early management of shock and prophylaxis of acute renal failure in traumatic rhabdomyolysis. *N Engl J Med*.
19. 1990; 322:825-8.92
20. Eneas Jf, Schoenfeld Py, Humphreys MH. The effect of infusion of mannitol-sodium bicarbonate on the clinical course of myoglobinuria. *Arch Intern Med*. 1979; 139:801-805.
21. Greaves I, Porter K, Smith JE. Consensus statement on early management of crush injury and prevention of crush syndrome. *J R Army Med Corps*. 2003; 149: 255-259.
22. Sever MS, Vanholder R, Lameire N. Management of crush-related injuries after disasters. *N Engl J Med* 2006; 354:1052.
23. Slater MS, Mullins RJ. Rhabdomyolysis and myoglobinuric renal failure in trauma and surgical patients: a review. *J Am Coll Surg* 1998; 186:693.

טיפול בכאב בדרג השדה

Pain Management

כותבים: סמי גנדלר, גיא אביטל, שאול ג'ליקס, מקסים פרלמן, דוד הופשטיין, אור גורן, דורין גולדשמיד, דניאל סטוקי, יואב ביחובסקי, רועי נדלר, אלון גלזברג, אבי בנוב

עדכון אחרון: דצמבר 2020

עקרי העדכונים:

- עדכון הפרוטוקול (כולל הפרדה למסלול תוך-ורידים ומסלול אקטיק).
- הגדרת קטמין כתרופה תוך-ורידית ראשונה, ובמתן בודד.
- היתר מתן אקטיק ע"י חובט.
- אי-מהילה של קטמין.
- הוספת מינוני ילדים.

פרק 17

טיפול בכאב בדרג השדה

מבוא

עקרונות והנחות יסוד

פרוטוקול הטיפול בכאב

ביאור הפרוטוקול

רקע כללי

הערכת רמת כאב

החלטה על סוג הטיפול

סיכום

נספחים

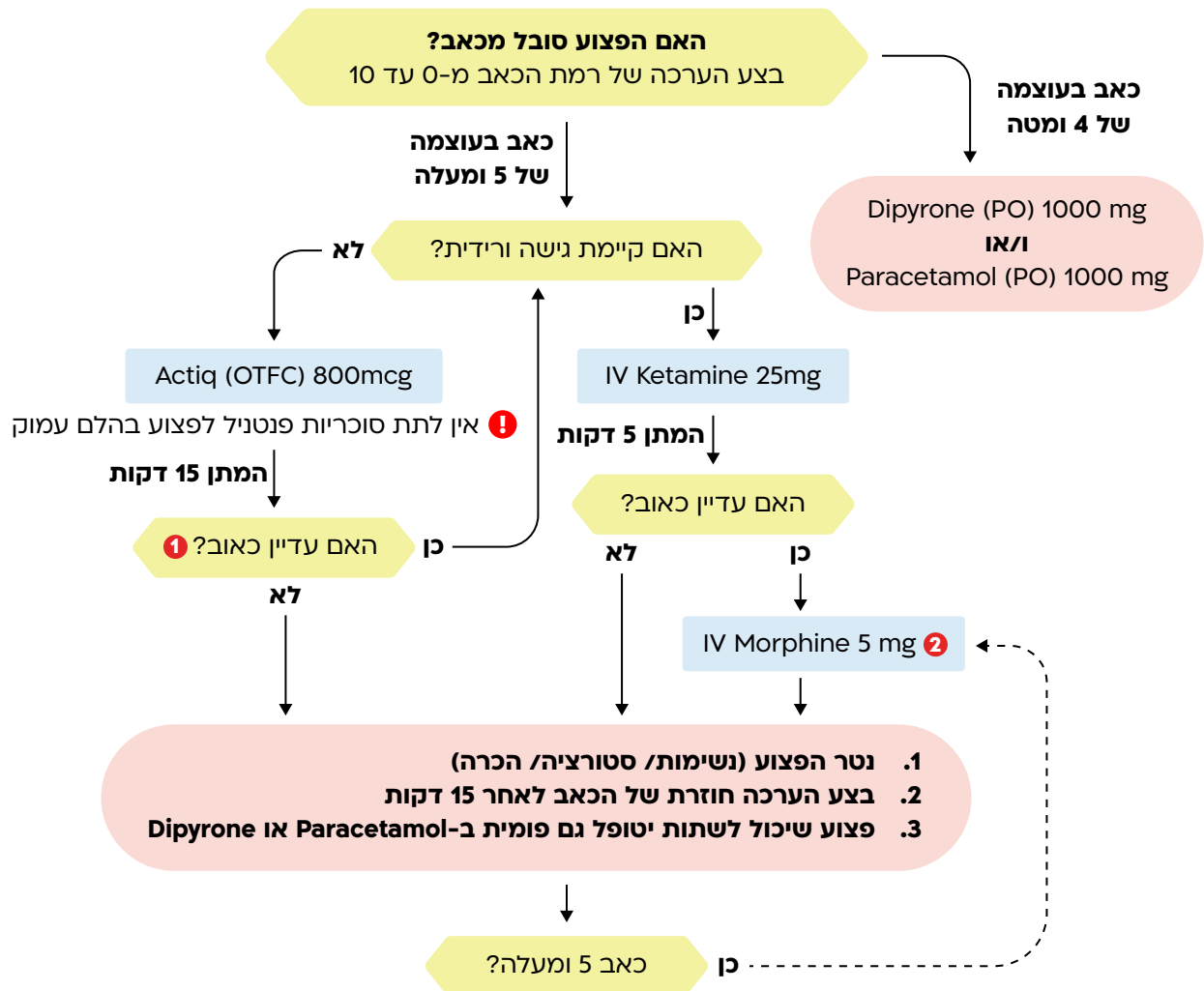
מקורות

כאב הינו תלונה שכיחה בפצועי טראומה ולטיפול אנלגטי בפצוע חשיבות גבוהה במיוחד במתארי לחימה, בהם רמת הדחק (סטרט) של הפצוע גבוהה, ותתכן המתנה ממושכת לפינוי. הוכח כי טיפול מוקדם ויעיל בכאב מסייע לתוצא (outcome) מוצלח יותר בפציעה טראומטית. לכאב לא מטופל השפעות פיזיולוגיות אשר מעלות את רמת החרדה של הפצוע וכתוצאה מכך מקשה על הטיפול בו. כאב אקוטי לא מטופל אף נקשר לשכיחות מוגברת של התפתחות כאב כרוני ו-Post-Traumatic Stress Disorder (PTSD) בקרב הפצועים. עם זאת, בין אם מחוסר מודעות או מחשש לתופעות לוואי (מצד המטפלים), חלק מהפצועים בשדה לא מקבלים טיפול הולם לכאב או שמתן משככי הכאב נדחה לשלבי טיפול מאוחרים מאוד. כאב מתחיל בנקודת הפציעה ומחקרים מצביעים על כך כי בפני המטפל הראשון ניצבת ההזדמנות הראשונה ויתכן אף המשמעותית ביותר לשבור את מעגל הכאב ולשפר את התוצאות ארוכות הטווח של הפצוע.

עקרונות והנחות יסוד

1. כאב צריך להיות מנוטר (בסולם 0-10) ומתועד כאחד הסימנים החיוניים, הטיפול לכאב צריך להתבצע במהלך סקר ההחייאה, בהמתנה לפינוי או במהלכו.
2. חובשים יטפלו בכאב "בלתי נסבל" (דרגה 5 ומעלה מתוך 10 בסולם NRS) באמצעות סוכריות פנטניל ציטרט (OTFC).
3. מטפלים בכירים וחובשים יטפלו בכאב קל - עד 4 כולל (מתוך 10), פומית, באמצעות אקמול ו/או אופטלין.
4. מומלץ לשלב טיפול פומי גם במקרים של כאב משמעותי שמוגדר כ-5 ומעלה, בכל מקרה בו לא קיימת התווית נגד לשתיה - ערפול הכרה, פציעה חודרת לגו ופציעה לפנים או לצוואר המגבילה את יכולת הבליעה.
5. מטפל בכיר יטפל בכאב בינוני ומעלה, שמוגדר כ-5 ומעלה באמצעות קטמין ומורפין תוך ורידי ו/או סוכריות פנטניל ציטרט, על פי קיום גישה ורידית ונוכחות הולם.
6. שיעור תופעות הלוואי לתרופות הנ"ל נמוך ואינו צריך למנוע את קבלת הטיפול והקלת סבלו של הפצוע.
7. ככלל, כל מתן של קטמין, מורפין או פנטניל מחייב השגחה ופינוי ע"י מטפל בכיר (ולכל הפחות חובש), והשגת גישה ורידית (מבלי לעכב פינוי).

פרוטוקול הטיפול בכאב



1 במידה והפצוע עדיין כאב ואין לפצוע גישה ורידית, ניתן לתת עד 2 סוכריות פנטניל במידה ולחובש יש מזרק מורפין ולא אקטיק, ניתן להשתמש במזרק מורפין במקום

2 במידה והפצוע בהלם עמוק- ל"ד סיסטולי מתחת ל-90 או דופק מעל 130, יש לתת 2 מ"ג של מורפין בלבד **3**

רקע כללי

כאב הינו תחושה גופנית ורגשית לא נעימה, הנגרמת כתוצאה מפגיעה ברקמה. פצוע יכול לסבול מכאב עקב פציעתו, או כתוצאה מפרוצדורות רפואיות שמבוצעות כחלק מהטיפול בו, ופעמים רבות יוחמר עקב מצב החרדה בו הוא נמצא. באופן גס ניתן לחלק את הכאב לכאב אקוטי וכאב כרוני - בפרק זה נתייחס לכאב אקוטי בלבד, שלעתים קרובות מלווה פציעה.

הגירוי הכואב, שיכול להיות מכאני, כימי או תרמי, נקלט ע"י רצפטורים ייעודיים הנמצאים ברקמות ומועבר דרך סיבי עצב מסוג Aδ או C אל חוט השדרה, ומשם אל המוח. תוך כדי העברת הגירוי קיימים מנגנונים שונים שיכולים להגביר או להחליש את עוצמת הגירוי שמועבר (Gate Theory). עוצמת תחושת הכאב וסף הכאב משתנים מאדם לאדם, וגם מושפעים מגורמים נוספים, המביאים למודולציה של הולכת הכאב ע"י בקרה ממרכזים מוחיים גבוהים יותר, ביניהם:

- **רגשי (Affective):** רגש ומצב רוח ממלאים תפקיד חשוב בתחושת הכאב. כך פחד וחרדה מגבירים את תחושת הכאב, ואילו העדרם מפחית מעוצמת הכאב.
- **קוגניטיבי (Cognitive):** הבנת הגורם לכאב ומשמעותו משפיעה על תחושת הכאב הסובייקטיבית של הפצוע, וגורמת לירידה ברמת החרדה ולעליית סף הכאב שלו. כלומר, להבנתו של הפצוע את פציעתו ואת תוכנית הטיפול בו יש משקל בהפחתת עוצמת הכאב שלו.
- **קשב (Attention):** קשב שמופנה לתחושת הכאב לרוב יגביר את עוצמת הכאב, לעומת הסחת הדעת שיכולה להקל את עוצמת הכאב של הנפגע. במקביל, יכולתו של הנפגע להתרכז במשימה אחרת ולהמשיך לתפקד יורדת משמעותית במקרים בהם הוא סובל מכאב.

טיפול הולם בכאב מונע סבל ומוריד את רמות הפחד והחרדה, והוא חלק מסטנדרט טיפול בסיסי בעולם המערבי. יתרה מכך, לטיפול בכאב ישנם מספר יתרונות בולטים בשטח: למשל, פצוע הסובל מכאב יכול להיות במצב של אי-שקט משמעותי שיקשה מאוד על טיפול יעיל בו וכן יפגע בכשירות המבצעית של המסגרת. דוגמא נוספת היא העובדה שכאב פוגע ביעילות הנשימה (במיוחד בפגיעות חזה) ועלול להרע את תפקודו הנשימתי של הפצוע ולהחמיר את ההיפוקסיה ממנה הוא סובל. כמו-כן, במחקרים אחרונים הודגם קשר בין מתן טיפול אנלגטי בשטח, לבין ירידה בשכיחות התפתחות PTSD בקרב הפצועים.

במקרים רבים, מטפלים בשטח נמנעים מטיפול בכאב או מבצעים תת טיפול בכאב בשל מגוון חששות, כגון הפחד מתופעות לוואי של הטיפול (דיכוי נשימה, השפעות המודינאמיות לא רצויות ועוד), חשש למיסוך סימנים וסימפטומים של החמרה בפגיעה, ופחד מהתמכרות לתרופות נרקוטיות. חששות אלו אינם מבוססים מחקרית, וההפך הוא הנכון: מחקרים הדגימו כי טיפול אנלגטי נכון בסמוך למועד הפציעה הנו בטוח, מביא להפחתת הסיבוכים וההשפעות השליליות של הכאב ואינו מביא להתמכרות לחומרים נרקוטיים.

חשוב לזכור שתיעוד של הטיפול נוגד הכאבים חיוני לצורך העברת מידע בין המטפלים, ומונע טעויות בקבלת החלטות רפואיות.

הערכת רמת הכאב

כאשר ניגשים להערכת רמת הכאב של הפצוע, ניתן לחלק את הערכת רמת הכאב להתרשמות סובייקטיבית על ידי המטופל ולהתרשמות אובייקטיבית של המטפל.

- **התרשמות סובייקטיבית:** ניתן לנסות ולכמת את רמת הכאב הסובייקטיבית ממנה סובל הפצוע על ידי שימוש בסרגל ה-VAS (Visual Analog Scale) או ה-NRS (Numeric Rating Scale). נבקש מהפצוע לדרג את עוצמת הכאבים שלו מ-0 עד 10, כאשר 0 משמעו שאין כאבים כלל, ו-10 מסמל כאב עז ובלתי נסבל. ערכים בין 4-6 מייצגים כאב בינוני (moderate), וערך של 7 ומעלה מסמן על כאב בעוצמה קשה (severe). מצופה כי חובשים יבצעו הערכה פשוטה יותר של מידת הכאב באמצעות שתי שאלות: "האם כואב לך?" ו"האם הכאב נסבל"? באופן גס, מקובל להתייחס לכאב "בלתי נסבל" כשווה ערך ל-5 ומעלה בסרגל הכאב, וערך זה ישמש אותם בהחלטה על הצורך במתן טיפול אנלגטי באמצעות אקטיק.
- **התרשמות אובייקטיבית:** במקרים בהם קיים קושי בתקשורת עם הפצוע (ממגוון סיבות), ישנה אפשרות להעריך את מצבו של הפצוע ואת רמת הכאב שלו על סמך סימנים קליניים כגון אי-שקט, טכיקרדיה, טכיפנאה ועוד. חשוב לזכור כי לאי-שקט/טכיקרדיה/טכיפנאה קיימת אבחנה מبدלת רחבה שכוללת היפוקסיה, הלם וכו'. על כן, הטיפול בכאב יבוא לאחר איתור וטיפול בבעיות נוספות מהן סובל הפצוע. הערכה והחלטה כזו תתבצע ע"י מטפל בכיר בלבד.

מכאן, בהערכת רמת הכאב של הפצוע יש להתבסס על דיווח סובייקטיבי של הפצוע וגם על התרשמות האובייקטיבית של המטפל, ולהפעיל שיקול קליני לגבי הטיפול לו זקוק הפצוע. ככלל, בשטח נמנע ממתן טיפול בכאב לפצועים מחוסרי הכרה, למעט פצועים מונשמים עם נתיב אוויר דפנטיבי.

החלטה על סוג הטיפול

1. הטיפול בכאב יתבצע בשלב סקר ההחייאה, בהמתנה לפינוי או במהלכו, לאחר שניתן מענה למצבים מסכני חיים ובעיקרם עצירת דימומים, ביצוע RDCR, טיפול בנתיב אוויר חסום ופגיעות חזה.
2. ההחלטה על הצורך וסוג הטיפול אשר ניתן לפצוע מתבצעת על סמך מענה לשתי שאלות המפתח (ראה פרוטוקול):

- מה מידת הכאב? כאב קל יטופל פומית בלבד בעוד כאב בינוני ומעלה (5 ומעלה) יטופל ע"י קטמין, מורפין או פנטניל.
- האם קיים צורך בהתקנת גישה ורידית או האם כבר קיימת?
 - פצועים אשר יזדקקו לפתיחת וריד לצורך מתן נוזלים/ הקסאקפרון/ פלסמה וכו' (כחלק למשל מ-Damage Control Resuscitation), יטופלו **בקטמין IV ובמידת הצורך גם במורפין IV**.
 - פצועים אשר עבורם אין התוויה לפתיחת וריד (לדוג' פציעות אורטופדיות אשר אינן מחייבות כעת טיפול תוך ורידי) או פצועים בהם המטפל נכשל בהשגת גישה ורידית (עקב היעדר גפה לדוג' או כוויות נרחבות בגפיים) - יטופלו בסוכרית הפנטניל, אקטיק, כתרופת הבחירה. במידה ויש צורך בקו טיפולי נוסף, יש להשיג גישה ורידית.

3. כאב קל:

בהעדר התוויות נגד לטיפול פומי, יש להעדיף טיפול באקמול 1000 מ"ג או באופטלגין 1000 מ"ג, ולחזור על הטיפול מדי 6 שעות בהתאם לצורך. לפני מתן הטיפול הפומי, יש לשאול על אלרגיות ידועות לתרופות, בדגש על אופטלגין. רצוי לשלב טיפול פומי גם במקרים בהם נעשה שימוש בטיפול נוסף על מנת להשיג אפקט אנלגטי סינרגיסטי.

יש לתת טיפול בתרופה פומית אחת, ובמידה ואין שיפור לאחר 15 דקות לתת תרופה פומית נוספת.

- **אקמול (Paracetamol):** מנגנון הפעילות המדויק של אקמול לשיכוך כאב אינו מובן לגמרי אך משערים כי הוא פועל ע"י עיכוב יצירת פרוסטגלנדינים באמצעות אינהיביציה של אנזים ה-COX (במחקרים אחרונים מדברים על ספציפיות ל-COX3). התרופה מיועדת לטיפול בכאב בעוצמה של קל-בינוני, במינון של 1000 מ"ג אחת ל-6 שעות (לפי הצורך). האקמול נספג במעי הדק בזמינות של 70-90%, מתחיל לפעול תוך כעשר דקות ועובר מטבוליזם כבדי. זמן מחצית החיים שלו הוא כארבע שעות (אין לבלבל עם משך ההשפעה). התרופה מנופקת בכדורים של 500 מ"ג. אין לעבור מינון של 4000 מ"ג תוך 24 שעות, מחשש לפגיעה כבדית.
 - **אופטלין (Dipyron):** תרופה השייכת לקבוצת NSAIDs, פועלת ע"י עיכוב יצירת פרוסטגלנדינים דרך עיכוב האנזים COX. הטיפול עבור כאב קל הוא במינון של 500-1000 מ"ג אחת ל-6 שעות. התרופה מנופקת בכדורים במינון 500 מ"ג, או בנוזל בריכוז של 500 מ"ג/25 טיפות (1 מ"ל). אין לעבור מנה יומית של 4000 מ"ג.
- תופעת הלוואי המסוכנת ביותר (אשר בגינה נאסרה התרופה לשימוש בחלק ממדינות העולם) הינה אנרגולוציטוזיס. המדובר בתופעת לוואי נדירה ביותר אשר שכיחותה היא 5/1,000,000 ובמרבית המקרים מתפתחת רק לאחר טיפול ממושך ורצוף של מעל למס' שבועות.

4. כאב בינוני ומעלה (5 ומעלה)

- כאמור, פצוע המדווח על רמת כאב של 5 ומעלה יטופל, בנוסף לטיפול הפומי, גם בתכשירים פוטנטיים יותר, אם באמצעות פנטניל ציטרט (Transmucosal) או באמצעות קטמין ו/או מורפין תוך ורידי.
 - במסלול הטיפול התוך-ורידי נתחיל ממנה בודדת של קטמין 25 מ"ג. במידה ואין הקלה תוך 5 דקות נעבור לטיפול במורפין במנות חוזרות כל 15 דקות במידה ואין שיפור בכאב. אורך המרווח נובע מהזמן שלוקח לתחילת ההשפעה של המורפין, ומתן במרווחים קצרים יותר (טרם הופעת התגובה) עלול לגרום למינון יתר.
 - ניתן לעבור ממסלול האקטיק למסלול התוך ורידי - במקרה כזה יש להוציא את הסוכריה מהפה ולהתחיל מהמשבצת של מתן קטמין.
 - יש לשלב טיפול פומי (אקמול/אופטלין) יחד עם נרקוטיקה בכל פצוע עם כאב משמעותי כל עוד אין התווית נגד לשתיה - ערפול הכרה, פציעה חוזרת לגו ופציעה לפנים או לצוואר המגבילה את יכולת הבלעיה.
 - **קטמין (Ketamine Hydrochloride):** קטמין הנו חומר בעל תכונות היפנוטיות ואנלגטיות (לא גורם לשיתוק שרירים). קטמין נקשר לרצפטור לגלוטמט (NMDA) ופועל כאנטגוניסט. בנוסף, לקטמין יש פעילות של הקטנת שחרור פרה-סינאפטי של גלוטמט, וכן השפעה אנטגוניסטית על רצפטורים ניקוטיניים לאצטיל כולין והשפעה אגוניסטית על רצפטורים אופייאטיים מטיפוס μ. הטיפול בקטמין לצורך שיכוך כאב יתבצע כקו ראשון לטיפול תוך ורידי בשילוב עם מורפין / פנטניל אשר משיג אפקט סינרגיסטי בשיכוך הכאב - שילוב בין שתי התרופות גורם לשיכוך כאבים יעיל יותר עם מינון נמוך יותר של מורפין, כך שנתחיל את הטיפול בקטמין ונעשה טיטרציה למול חומרת הכאב ע"י שימוש במורפין.
- במינונים גבוהים של מעל 0.5-1 מ"ג/ק"ג IV קטמין משמש לצורך הרדמה, ואילו **מינונים נמוכים יותר של 0.2-0.5 מ"ג/ק"ג משמשים לשיכוך כאבים (אנלגזיה)**. הנחיות איגוד המרדמיים האמריקאי ממליצות על הגבלת המינון האנלגטי ל- 0.35 מ"ג לק"ג. אין תועלת משמעותית

מבחינת שיכוך כאבים מעל מינונים אלו, בעוד הסיכון לתופעות לוואי, בעיקר פסיכומימטיות, עולה. לכן, ככלל, באינדיקציה של טיפול בכאב קטמין IV ינתן **בבולוס של 25 מ"ג**. במידה והפינוי הוא ממושך, ניתן לחזור על מינון קטמין **כל 45 דקות** כמנת אחזקה. ניתן כמובן במקביל להמשיך ולטפל גם במורפין. בילדים, מינון הקטמין לשיכוך כאב יחושב לפי 0.3 מ"ג/ק"ג.

אופן ההכנה: מרבית אמפולות הקטמין מכילות 500 מ"ג ב 10 מ"ל על מנת לתת בולוס של 25 מ"ג קטמין יש לשאוב 0.5 מ"ל למזרק 3 מ"ל, לתת את התרופה לוריד ולשטוף בעזרת 10 מ"ל של סליין, במידה והפצוע לא מקבל נזלים כלשהם דרך הוריד. היתרון העיקרי של שימוש בקטמין בפצועי טראומה טמון בהיותו חומר בעל תכונות סימפטומימטיות, שלרוב אינו גורם לירידה בל"ד, בעיקר במינונים המשמשים לטיפול בכאב (זאת בניגוד לרוב תרופות הכאב האחרות). על כן יש לו יתרון במיוחד בפצועים הסובלים מהלם.

בעבר היה קיים חשש ממתן קטמין לפצועי ראש, עקב אפקט של עלייה ב- ICP. עם זאת, בעבודות אחרונות הודגם כי לקטמין השפעה זניחה על האוטו-רגולציה של זרימת הדם במוח, ויש אף מחקרים שהדגימו יתרון של שימוש בקטמין דווקא בפצועי ראש. על כן אפשר לתת את הטיפול בבטחה לפצוע ראש הזקוקים לשיכוך כאב. יתרון חשוב נוסף בקטמין בשימוש במתאר הטרומ בית חולים הינו שהוא מאפשר לפצועים לשמור באופן יחסי על הרפלקסים הפריניגיאליים שלהם וכך לשמור על נתיב האוויר שלהם (אפילו כשמצויים בדיסוציאציה מלאה), אם כי לא ניתן להסתמך על כך באופן מלא ויש להשגיח על נתיב האוויר של הפצוע באופן רציף.

תופעות לוואי אפשריות: טכיקרדיה הינה תופעת לוואי שכיחה של מתן קטמין. עם השימוש בקטמין לצורך הרדמה ייתכנו תופעות נזירולוגיות שונות, כגון אי-שקט, והזיות. תופעות אלו מופיעות לרוב בשלבי היציאה מההרדמה (Emergence from anesthesia) ושכיחותן יורדת משמעותית ככל שיוורדים במינון קטמין. במינונים שניתנים לצורך טיפול בכאב תופעות לוואי הנ"ל - נדירות ביותר בנוסף, קטמין (לרוב במינונים הרדמתיים) עלול לגרום לריר והפרשות, אשר הצטברות שלהן עלולה להביא לגירוי הלרינקס ולרינגוספאזם. במידה ומופיע ריר משמעותי ניתן להפחיתו באמצעות שאיבת הפרשות ושימוש במנת אטרופין - 0.5 מ"ג במתן IV

○ **מורפין (Morphine Sulphate)** תרופה מקבוצת האופיאטים, שפועלת לשיכוך כאב ע"י קישור לרצפטורים מסוג Mu במערכת העצבים המרכזית. מדובר בתרופה נפוצה, שנמצאת בשימוש בשדה הקרב מעל 100 שנים. התרופה קיימת בצה"ל בצורת אמפולות של 10 מ"ג/1 מ"ל או בצורת מזרק אוטומטי למתן תוך שרירי.

מתן מורפין IV יתבצע במנות של 5 מ"ג (בילדים במנות של 0.05 מ"ג/ק"ג). את האמפולה יש למהול עם 9 מ"ל נזלים (לקבלת ריכוז של 1 מ"ג/מ"ל). בהיעדר גישה ורידית ומאחר ואקטיק איננו אופציה בילדים, ניתן באוכלוסייה זו לתת מורפין IM במינון 0.1 מ"ג/ק"ג, ללא מינון חוזר.

הערכה חוזרת של הכאב תתבצע לאחר 15 דקות, ולאחריה במידה והפצוע עדיין כאוב ינתנו מנות חוזרות של 5 מ"ג.

איגרת זו נכתבת בתחילתו של מהלך להחלפת מזרקי המורפין האוטומטיים שברשות החובשים בסוכריות פנטניל. עד תום ההחלפה מאושר השימוש במזרקי מורפין אוטומטיים, בתנאים הבאים:

- טיפול ע"י חובש בלבד.
- אין בנמצא סוכריות אקטיק.

○ הפצוע ללא סימני הלם.

○ מזרק שני יינתן רק בהתקיים כל הנ"ל, במידה והפצוע עדיין כאוב ברמה של 5 ומעלה, וחלפו לפחות 30 דקות מהמזרק הראשון. לא יינתן טיפול ביותר מ-2 מזרקים.

בפצוע כאוב הסובל מהלם עמוק, ראה פרק 3.

תופעות לוואי אפשריות כוללות: ישנוניות, בחילות והקאות, היצרות אישונים (miosis), ירידה בלחץ הדם ודיכוי נשימתי. עם זאת, חשוב לציין כי ככלל, בנפגע שסובל מכאב משמעותי, טיפול במורפין במינונים המומלצים שומר על יציבות המודינמית ואינו גורם לדיכוי נשימתי משמעותי. כמו-כן, בניגוד לדעה הרווחת, אין מניעה למתן מורפין בפצוע שסובל מחבלת ראש ושמתלונן על כאב משמעותי. במידה ומתן התרופה לא מתבצע במקביל למתן נזדלים יש לשטוף את התרופה ב-20 מ"ל לפחות על מנת לקבל את מלוא האפקט הטיפולי ולהימנע מ-flushing (אודם מקומי) של הגפה (במנגנון של שחרור היסטמין מהתאים).

בבחילה המופיעה בעקבות טיפול במורפין ניתן לטפל באמצעות פרמין במינון של 10 מ"ג (Metoclopramide) Pramin IV במתן איטי (מהילה ל-10 מ"ל, מתן על פני 5 דקות) על מנת לצמצם את הסיכון לתופעות לוואי נזדלניות. אין צורך בטיפול פרופילקטי בפרמין לכל פצוע המטופל במורפין.

○ **פנטניל ציטרט - (ACTIQ) Oral Transmucosal Fentanyl Citrate:** הינה תרופה נרקוטית

מקבוצת האופיאטים, בעלת פוטנטיות של פי 100 ממורפין אך עם פחות תופעות לוואי. פועלת כאגוניסט של רצפטורי μ , נמצאת בשימוש פרנטרלי משנות השישים, לאור יתרונה כחוצה במהירות את ה-BBB ובכך מאפשרת הקלה מהירה של כאב.

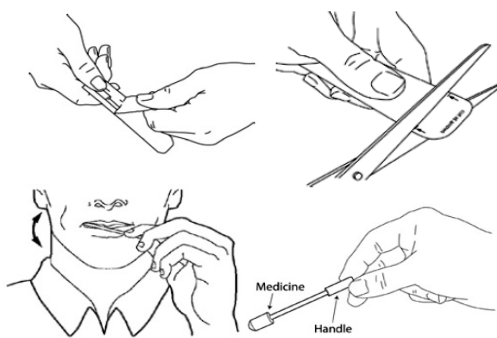
תינתן לפצועים הסובלים מכאב בינוני ומעלה ע"י חובש או מט"ב במידה ואין להם עדיין גישה ורידית.

השימוש המרכזי בפנטניל טרנסמוקוזטלי (אקטיק- ACTIQ, בשמו המסחרי בארץ) הינו לטיפול בכאב מתפרץ בחולי סרטן אך מחקרים שבדקו הכנסת פנטניל לפרוטוקול האנלגיה בטרומה בבית חולים ומחוצה להם הראו יעילות גבוהה לצד מיעוט בתופעות לוואי. ACTIQ מגיע בתצורה של "סוכריה על מקל". בהסתמך על נסיון האמריקאים בשימוש בתרופה בעיראק ואפגניסטן הוחלט בחיל הרפואה לרכוש את סוכריות ה ACTIQ במינון אחיד של 800mcg ולהכניסה לשימוש בהתוויה שאינה רשומה בישראל (אנלגטיקה בפצועי טראומה).

הספיגה הטרנסמוקוזלית מביאה להשפעה אנלגטית מהירה, כאשר החלק של התרופה שנבלע ונספג במערכת העיכול מאפשר הארכת האפקט האנלגטי. מדובר בדרך מתן שאינה

פולשנית, עם זמן פעולה מהיר ואפקט אנלגטי ממושך, ההופך את ה- ACTIQ לאידיאלי בשימוש במתאר קדם בית חולים בדגש על מתאר קרבי.

אופן השימוש: (איור 1) סוכריות האקטיק מגיעות כאשר הן ארוזות בנפרד. על מנת לעשות שימוש בתכשיר יש לגזור באמצעות מספרים/ מלע"כ את הקצה (היכן שמסומן cut to open), לפתוח האריזה ולהוציא את הסוכריה. את הסוכריה יש להניח בפה בין פנים הלחי לחניכיים (על מנת



איור 1: אופן השימוש בסוכריות אקטיק

Adopted from: Actiq prescribing information, FDA website, 2011

להגביר הספיגה) ולהנחות את הפצוע למצוץ באופן פעיל וכן להניע את התרופה בחלל הפה לאורך הלחי (בתנועות סיבוביות). יש להנחות הפצוע **שלא לנוס או ללעוס התרופה**. יש לסיים ולהוציא את התרופה מהפה תוך 15 דקות ולאחר מכן לבצע הערכה מחדש של הכאב.

פצוע שבהערכה חוזרת (לאחר 15 דקות) עדין סובל מכאב משמעותי (5 ומעלה) יוכל לקבל סוכריה נוספת, בלחי השניה (כאשר את הראשונה יש לזרוק). אין מקום לטיפול ביותר מ-2 סוכריות.

במצבים בהם הפינוי מתארך או מתעכב, מומלץ להשיג גישה ורידית ולטפל עפ"י הפרוטוקול התוך-וריד, דהיינו קטמין ומורפין.

תופעות לוואי: במחקר שבדק 7 שנות נסיון בטיפול ב ACTIQ בעיראק ואפגניסטן, נמצאה יעילות גבוהה מאוד וירידה משמעותית בכאב כאשר ניתן לפצועים סמוך לנק' הפגיעה (רובם פצועי ירי בגפיים) ובמקביל מיעוט תופעות לוואי כאשר המרכזית בהן הייתה בחילה (12%). בנוסף יתכנו: גרד, ישנוניות וסחרחורת. במקרה של בחילה משמעותית ניתן להוסיף פרמין IV 10 מ"ג (או PO). תופעות לוואי נדירות יותר כוללות דיכוי נשימתי וירידת ל"ד. תופעות אלו לא תועדו ולא דווחו במינונים המדוברים בפרק זה. אין אישור לטפל באקטיק בילדים (מתחת ל-40 ק"ג ע"פ הערכת המטפל), לאור תגובה בלתי צפויה.

5. ניטור

התדרדרות נשימתית/ המודינמית סביר יותר שתיגרם כתוצאה מפגיעתו העיקרית של הנפגע או פגיעה אשר פוספסה במהלך הסבב הראשוני ועל כן ראשית יש לתת על כך את הדעת במקביל להפסקת הטיפול האנלגטי.

כל פצוע המקבל טיפול לכאב בינוני ומעלה באמצעות נרקוטיקה (מורפין/ קטמין/ פנטניל) חייב **בניטור של מדדים חיוניים** בדגש על מצב נשימתי תוך שימוש במד סטורציה ומעקב אחר רציף מצב ההכרה.

6. טיפול בפצועים חסרי הכרה

בפצוע חסר הכרה אשר אינו מונשם אין מקום לשימוש באנלגטיקה במתאר טרום בי"ח. בפצועים מונשמים אשר פינויים מתעכב יש בהחלט מקום לטיפול בכאב כחלק מהסדציה (ראה פרק 7 "הסקר השניוני").

7. ככלל, מתן של קטמין או אופיאטים מחייב גישה וורידית (מבלי לעכב פינוי) והשגחה ופינוי ע"י מטפל בכיר (ולפחות חובש אם אין מט"ב וניתן אקטיק בסמכות חובש).

סיכום

טיפול בכאב בטראומה מהווה נדבך משמעותי בטיפול בפצוע ומסייע להפחתת תחלואה ואף תמותה.

בפרק זה הבאנו בפני המטפל כלים אפקטיביים, מתוקפים, פשוטים ויעילים לטיפול בכאב. כל פצוע הסובל מכאב משמעותי (5 ומעלה) יקבל טיפול אנלגטי מתאים אשר יקבע על פי הכשרת המטפל וקיום גישה ורידית, הפצוע ינוטר לכאב ויקבל תוספת והמשך טיפול על פי הצורך. המטפל ינטר את הפצוע במהלך כל הטיפול להתפתחות ת"ל אשר בעיקרן התדרדרות נשימתית/ המודינמית ובמקביל יתעד את הטיפול שניתן ע"ג טופס 101.

מקורות

1. Morgan's Clinical Anesthesiology, 5th ed., Chapter 18. Pain management.
2. The Merck Manual for Health Care Professionals, Critical care, Shock and fluid resuscitation.
3. Cognitive modulation of pain: how do attention and emotion influence pain processing. Villemure C, Bushnell C. Pain 2002 (95): 195-199.
4. Prehospital Analgesia: Systematic Review of Evidence. J R Army Med Corps 156. CL Park
5. Acute pain on and off the battlefield: What we do , what we know, and future directions. Kent ML, Upp JJ, Buckenmaier CC Int Anesthesiol Clin Volume 49, 3: 10-32.
6. Pain management in current combat operations. Black IH, McManus J. Prehosp Emerg Care 2009; 13: 223-227.
7. Intravenous morphine titration to treat severe pain in the ED. Lvovschi V, Aubrun F et al. Am J Emerg Med 2008, 26: 676-682.
8. Ketamine: a new look at an old drug. Raeder JC, Stenseth LB, Curr Opin Anaesthesia 2000, 13:463-468.
9. Morphine and Ketamine is superior to morphine alone for out-of-the-hospital trauma analgesia: a randomized controlled trial. Jennings PA, Cameron P, Walker T, Jolley D, FitzgeraldM, Masci K. Ann Emerg Med 2012, Jan 11 [epub ahead of print].
10. The effect of combined treatment with morphine sulphate and low-dose ketamine in a prehospital setting. Johansson P, Kongstad P, Jahansson A. Scand J Trauma Resusc Emerg Med 2009 nov 27;17: 61.
11. Prehospital use of Ketamine in battlefield analgesia . Butler Frank, Defense Health board Recommendation for the CoTCCC committee, march 2012.
12. Prehospital analgesia: Systematic Review of Evidence. Moore RA. Journal of Royal Army Medical Corps. Dec 2010
13. Safety and efficacy of Oral Transmucosal Fentanyl Citrate for prehospital pain control on the battlefield. Wedmore I, Kotwal R et al. Journal of Trauma. December 2012.
14. A fentanyl-based pain management protocol provides early analgesia for adulttrauma patients. Curtis KM et al. Journal of trauma. Oct 2007.
15. Management of Pain, Anxiety and Delirium in Injured Warfighters. JTTR Clinical guidelines. Apr 2013
16. Tactical Combat Casualty Care guidelines. September 2012
17. Schwenk ES, Viscusi ER, Buvanendran A, Hurley RW, Wasan AD, Narouze S, et al. Consensus Guidelines on the Use of Intravenous Ketamine Infusions for Acute Pain Management From the

- American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, the American Academy of Pain Medicine, and the American Society of Anesthesiologists. *Reg Anesth Pain Med*. 2018;
18. Laskowski K, Stirling A, McKay WP, Lim HJ. A systematic review of intravenous ketamine for postoperative analgesia. *Canadian Journal of Anesthesia*. 2011.
 19. The Harriet Lane Handbook International Edition: 17th Edition. Robertson J, Shilkofski N.
 20. *Clinical Anesthesia Procedures of the Massachusetts General Hospital: Ninth Edition*, Pino RM et al.

הטיפול האנטיביוטי בשדה

Antibiotic Prophylaxis in the Field

כותבים: יובל גליק, אריאל פורר, אמיר אברמוביץ, איליה סרגייב, אלכס מורוז, גדי אבבה-קמפינו, ארי ליפסקי, אלון גלזברג, אבי יצחק

עדכון אחרון: דצמבר 2020

עקרי העדכונים:

- שינוי מינון Metronidazole - ייתן במינון 500 מ"ג שלוש פעמים ביום.
- הוספת מינוני ילדים

פרק 18

הטיפול האנטיביוטי בשדה

מבוא

פרוטוקול הטיפול האנטיביוטי בשדה הקרב

ביאור הפרוטוקול

מיקרוביולוגיה

בחירת התכשיר האנטיביוטי

תהליך קביעת מדיניות מתן האנטיביוטיקה

סיכום

נספחים

מקורות

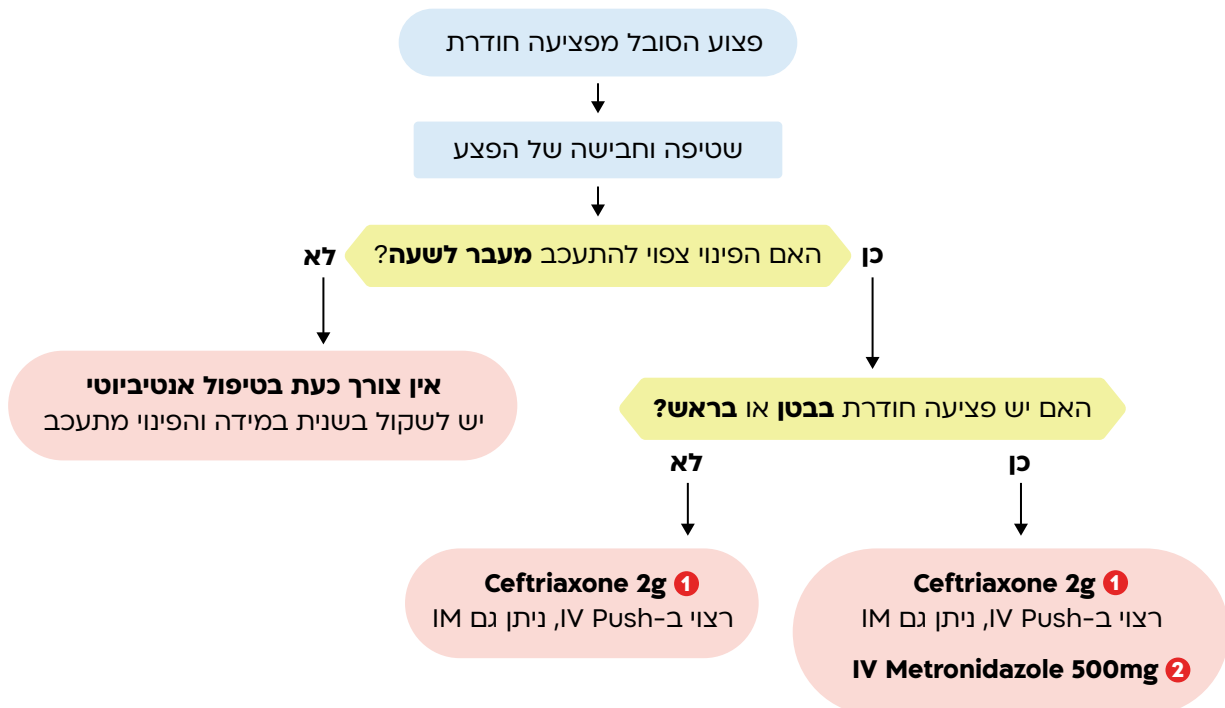
זיהום פציעות הוא גורם משמעותי לתחלואה ולתמותה בקרב נפגעים בשדה הקרב, ונחשב לאחת הסיבות החשובות למוות בר-מניעה (1). כשליש מפצועי צבא ארה"ב בעיראק ובאפגניסטן סבלו מסיבוך זיהומי (2) כאשר ספסיס גרם ל- 9%-2% ממקרי המוות בר-המניעה והיווה את הסיבה הרביעית בשכיחותה למוות מסוג זה (3, 4). בצבא בריטניה שיעור פצועים דומה סבל מזיהומים, מהם 84% סבלו מזיהום פצע ו- 38% אף פיתחו ספסיס (5).

פציעות בשדה הקרב הן כר פורה לזיהום, וזאת בעיקר מהסיבות הבאות:

- פגיעה של שלמות העור וחשיפת הרקמות שתחתיו לסביבה החיצונית
- חדירת גופים זרים מזהמים
- פגיעה בזילוח ונמק של איברים
- פגיעה באיברים חלולים הגורמת לכניסה של מיקרואורגניזמים לאזורים סטריליים
- עיכוב בטיפול דפניטיבי

עדויות ליתרון בטיפול אנטיביוטי מוקדם בפצועים בשדה הקרב, בעיקר כאשר הטיפול הניתוחי מתעכב, אפשר למצוא כבר בתקופת מלחמת-העולם השנייה (7). עבודות פרה-קליניות הצביעו על כך שמתן אנטיביוטיקה מוקדמת, בעיקר בשעות הראשונות לאחר הפגיעה, הפחיתה שיעור סיבוכים זיהומיים (8-11). נתונים שנאספו בצה"ל במלחמת יום הכיפורים בשנת 1973 הדגימו שיעור זיהומים נמוך יחסית, שיוחס לטיפול אנטיביוטי בטווח של 30 עד 60 דקות מרגע הפגיעה (12). בטרואמה המתאר האזרחי מספר עבודות רטרוספקטיביות הדגימו גם כן יתרון במתן מוקדם של אנטיביוטיקה (9, 14, 15).

פרוטוקול הטיפול האנטיביוטי בשדה הקרב

**1 אופן מתן Ceftriaxone 2g**

- 2 ויאלים (כל אחד מכיל 1g Ceftriaxone) מהולים ב- 10 מ"ל מים להזרקה ב- IV push של 2-4 דקות לפחות פעם ב- 24 שעות
- ניתן לתת את התרופה IM (תוך-שרירית) בשתי זריקות נפרדות של 1 גרם מהול ב 3.5 מ"ל מים להזרקה או לידוקאין 1%
- אין לתת IM בפצוע הסובל מהלם, שכן אז הספיגה נחותה משמעותית

2 אופן מתן Metronidazole 500mg

- מתן תוך-ורידי של התכשיר (מגיע מוכן להזרקה בבקבוקון)
- במקרה של עיכוב בפינוי מעבר ל-7-8 שעות, יש להמשיך טיפול ב- Metronidazole 500mg בכל 8 שעות

מיקרוביולוגיה

באופן גס, ניתן לחלק את הקונטימיניציה של הפצע למוקדמת ומאוחרת: **בקונטימיניציה המוקדמת** חשוב להבדיל בין החיידקים הקטלניים בעלי הפוטנציאל ליצור זיהום חוזר ומסכן חיים לבין כאלה שלא. החיידקים הקטלניים כוללים חיידקים גרם-חיוביים פיוגניים, חיידקים ממשפחת ה- Clostridia וסטרפטוקוקים אנאירוביים. חיידקי ה- Clostridia הם המשמעותיים ביותר, שכן חיידקים ממשפחה זו עשויים להוביל ל- Gas Gangrene ולטטנוס. מהחיידקים הגרם-חיוביים Streptococcus pyogenes ו- Staph. aureus הם המשמעותיים ביותר (21). Staph. aureus הוא גורם שכיח לזיהום פצע ועצם לאחר טראומה (22), ומבין החיידקים הווירולנטיים הוא היה הנפוץ ביותר בתרבויות פצע שנלקחו מפצועים מצבא ארה"ב בעיראק מייד עם הגעתם לבית החולים (23); **קונטימיניציה מאוחרת** מוגדרת ככזו הנרכשת במתקנים הרפואיים בהם מטופל הפצע, בדומה לזיהומים נזוקומיאליים בבתי החולים. מספר חיידקים שנמצאו כמזהמים משניים שכאלה: Pseudomonas aeruginosa, Acinetobacter baumannii, Enterobacteriaceae ו- Staph. aureus (2, 25).

ראוי לציון כי במערכות האחרונות בעיראק ואפגניסטן תוארו גם זיהומים חודרניים של פטריות (26).

פקטורים רבים הקשורים בפציעות בשדה הקרב תורמים למעבר משלב הקונטימיניציה המוקדמת לשלב הזיהום, ביניהם ראוי לציון את מידת האיסכמיה והנמק הרקמתי, את מידת ההלם ואת הירידה בתנגודת החיסונית (21). הרציונל העומד בבסיס הטיפול האנטיביוטי בנקודת הפציעה הוא מיגורם של הקונטימיניציה המוקדמים, ובעצם כך מניעת סיבוכים זיהומיים שתביא להפחתת שיעור המוות בר-המניעה והתחלואה הזיהומית הקשה (אוסטאומיייליטיס, מורסות ועוד).

בחירת התכשיר האנטיביוטי

בעת בחירת האנטיביוטיקה האיזאלית לטיפול בפצועים בשדה, יש להתחשב בשורה של פרמטרים:

1. **יעילות** מוכחת כנגד החיידקים הרלוונטיים למניעת זיהום בפצע.
2. **טווח פעילות צר** ככל האפשר - האנטיביוטיקה נדרשת לכסות את החיידקים הקונטימיניציה המוקדמים, במיוחד את אלו בעלי הפוטנציאל הקטלני.
3. **ריכוז אנטיביוטיקה גבוה בפצע** - דרושה יכולת דיפוזית נאותה של האנטיביוטיקה בכדי שתתרכז באזור הפציעה כאשר מדובר ברקמה פגועה. כדי שניתן יהיה להשיג מטרה זו, המינון הניתן הוא לרוב המינון הבטוח הגבוה ביותר.
4. **זמן מחצית חיים ארוך** - חיוני בכדי להוריד את מספר המנות הדרושות לטיפול, בעיקר אם הזמן עד להגעת הנפגע לטיפול דפיניטיבי ארוך.
5. **אפשרויות מתן מגוונות** - לפצועים שנבצר מהם ליטול טיפול פומי (מחוסרי הכרה, שוק, פציעת בטן) קיימת עדיפות לתכשיר המאפשר טיפול בהזרקה תוך-ורידיית/שרירית/גרמית.
6. **שיקולים לוגיסטיים** - זמן מדף ארוך ככל האפשר, עמידות בתנאי אקלים מגוונים וקשים והתחשבות בהתניידות הכוחות (עדיף שמשקל התכשיר ונפחו לא יכבידו על הכוחות המצוידים בו).
7. **תופעות לוואי** - האנטיביוטיקה צריכה להיות בעלת פרופיל טוקסיות נמוך עם מיעוט תופעות לוואי.

תהליך קביעת מדיניות מתן האנטיביוטיקה

תהליך בחירת התכשירים האנטיביוטיים לפצוע בשדה, עוברים שינויים תמידיים.

לאחרונה בוצע תהליך שינוי מדיניות הטיפול מסוג זה במס' שלבים:

1. סקירת ספרות נרחבת בענף רפואה מבצעית.

2. כינוס ועידת מומחים בינואר 2017.

הוועדה גיבשה את המסקנות הבאות:

- א. יש מקום לטיפול אנטיביוטי בנקודת הפציעה, בעיקר במתארים בהם הפינוי הרפואי צפוי להתעכב. זאת על אף היעדר מחקרים מקיפים בנושא. מטרת הטיפול האנטיביוטי בשדה היא להוריד את העומס החיידקי באיזור הפציעה, ובכך להפחית את הפוטנציאל לתמותה מוקדמת מספסיס ולמנוע זיהומים בפצע.
- ב. צפלוספורינים בעלי כיסוי טוב של חיידקים גרם-חיוביים וכיסוי משתנה של גרם-שליליים ואנאירובים ע"פ התכשיר הנבחר. הספרות המדעית מעידה על יעילותם במניעת זיהומים במתאר קדם-ניתוח ובטראומה. Ceftriaxone הוא בעל פעילות טובה נגד המחוללים הרלוונטיים עם זמן מחצית ארוך במיוחד. יתר על כן, התכשיר מסופק בפלקונים קטנים, זמן המדף שלו ארוך יחסית וניתן לתת אותו בהזרקה מהירה תוך-ורידית ותוך-שרירית.
- ג. הוספת Metronidazole לצורך כיסוי חיידקים אנאירובים גרם-שליליים במקרים של פציעת בטן ומוח חודרות.
- ד. לאחר שהובאו בחשבון כלל השיקולים ועל בסיס המוצג בפרוטוקול שהוצג לעיל, גובשו ההנחיות המעודכנות לטיפול אנטיביוטי בשדה:
- ה. שטיפה וניקוי של הפצע הם שלב **חיוני** במניעת זיהומים.
- ו. טיפול אנטיביוטי צריך להינתן בפציעות חודרות במקרים בהם הפינוי צפוי להתעכב מעבר לשעה. שטיפה, ניקוי וחבישה של הפצע צריכים להתבצע כמקובל ללא קשר לזמן הפינוי.
- ז. בכל סוגי הפציעות יש לטפל תוך ורידית ב- Ceftriaxone 2gr: 2 (פלקונים עם אבקה) המהולים כל אחד ב-10 מ"ל מים להזרקה ב- IV push של 2-4 דקות לפחות פעם ב-24 שעות. ניתן לתת את התרופה IM (תוך-שרירית) בשתי זריקות נפרדות, של 1 גרם מהול ב-3.5 מ"ל מים להזרקה*.
- מומלץ שלא לטפל IM בפצוע הסובל מהלם**, שכן אז הספיגה נחותה משמעותית. בילדים, יינתן Ceftriaxone במינון 100 מ"ג/ק"ג עד מקסימום של 2 גר', פעם ביום.
- ח. בכל מקרה חל איסור למהול את התרופה עם תמיסת (Hartmann (Ringer Lactate.
- ט. לפציעות בטן וראש חודרות נדרשת תוספת של Metronidazole 500mg תוך-ורידית. במקרה של עיכוב פינוי מעבר ל-8 שעות, יש להמשיך טיפול ב-Metronidazole 500mg בכל 8 שעות. בילדים, יינתן Metronidazole במינון 10 מ"ג/ק"ג שלוש פעמים ביום.

***בשעת חירום** ניתן לתת תכשיר Ceftriaxone IM למהול במים להזרקה. התהליך כואב מאוד, ולכן **בשגרה** עבור מתן IM מומלץ למהול את התכשיר ב-3.5 מ"ל

של לידוקאין 1%.

מניעת זיהומים, וכחלק מזה הטיפול האנטיביוטי, בפצועי טראומה הסובלים מפציעה חודרת הוא מרכיב חשוב בטיפול במהלך הסקר השניוני, זאת בפרט כאשר צפוי זמן פינוי ממושך. התאמת התכשירים האנטיביוטיים כוללת מגוון שיקולים. הפרוטוקול הצבאי מאפשר מתן מענה אנטיביוטי ראשוני הולם למניעת זיהומי פצע וההשלכות החמורות שעלולות להתלוות אליהם.

מקורות

1. Kotwal RS, Montgomery HR, Kotwal BM, Champion HR, Butler FK, Jr., Mabry RL, et al. Eliminating preventable death on the battlefield. *Arch Surg.* 2011;146(12):1350-8.
2. Murray CK, Wilkins K, Molter NC, Yun HC, Dubick MA, Spott MA, et al. Infections in combat casualties during Operations Iraqi and Enduring Freedom. *J Trauma.* 2009;66(4 Suppl):S138-44.
3. Holcomb JB, McMullin NR, Pearse L, Caruso J, Wade CE, Oetjen-Gerdes L, et al. Causes of death in U.S. Special Operations Forces in the global war on terrorism: 2001-2004. *Ann Surg.* 2007;245(6):986-91.
4. Blyth DM, Yun HC, Tribble DR, Murray CK. Lessons of war: Combat-related injury infections during the Vietnam War and Operation Iraqi and Enduring Freedom. *J Trauma Acute Care Surg.* 2015;79(4 Suppl 2):S227-35.
5. Parker PJ. Pre-hospital antibiotic administration. *J R Army Med Corps.* 2008;154(1):5-6; discussion -9.
6. Dufour D, Jensen SK, Owen-Smith M, Salmela J, Stening GF, Zetterström B. Surgery for victims of war. 1998.
7. Poole L. Army progress with penicillin. *British Journal of Surgery.* 1944;32(125):110-1.
8. Mellor SG, Cooper GJ, Bowyer GW. Efficacy of delayed administration of benzylpenicillin in the control of infection in penetrating soft tissue injuries in war. *J Trauma.* 1996;40(3 Suppl):S128-34.
9. Tikka S. The contamination of missile wounds with special reference to early antimicrobial therapy. *Acta Chir Scand Suppl.* 1982;508:281-7.
10. Dahlgren B, Berlin R, Brandberg A, Rybeck B, Schantz B, Seeman T. Effect of benzyl-pencillin on wound infection rate and on the extent of devitalized tissue twelve hours after infliction of experimental missile trauma. *Acta Chir Scand.* 1982;148(2):107-12.
11. Burke JF. The effective period of preventive antibiotic action in experimental incisions and dermal lesions. *Surgery.* 1961;50:161-8.
12. Klein RS, Berger SA, Yekutieli P. Wound infection during the Yom Kippur war: observations concerning antibiotic prophylaxis and therapy. *Ann Surg.* 1975;182(1):15-21.
13. Jackson DS. Sepsis in soft tissue limbs wounds in soldiers injured during the Falklands Campaign 1982. *J R Army Med Corps.* 1984;130(2):97-9.
14. Patzakis MJ, Wilkins J. Factors influencing infection rate in open fracture wounds. *Clin Orthop Relat Res.* 1989(243):36-40.
15. Al-Arabi YB, Nader M, Hamidian-Jahromi AR, Woods DA. The effect of the timing of antibiotics and surgical treatment on infection rates in open long-bone fractures: a 9-year prospective study from a district general hospital. *Injury.* 2007;38(8):900-5.
16. Bowater RJ, Stirling SA, Lilford RJ. Is antibiotic prophylaxis in surgery a generally effective intervention? Testing a generic hypothesis over a set of meta-analyses. *Ann Surg.* 2009;249(4):551-6.
17. Bratzler DW, Hunt DR. The surgical infection prevention and surgical care improvement projects: national initiatives to improve outcomes for patients having surgery. *Clin Infect Dis.* 2006;43(3):322-30.
18. Green A, Hutley E. Pre-Hospital Antibiotic Administration: A Response. *Journal of the Royal Army*

Medical Corps. 2008;154(1):5.

19. Murray CK, Hospenthal DR, Kotwal RS, Butler FK. Efficacy of point-of-injury combat antimicrobials. *J Trauma*. 2011;71(2 Suppl 2):S307-13.
20. Brown KV, Murray CK, Clasper JC. Infectious complications of combat-related mangled extremity injuries in the British military. *J Trauma*. 2010;69 Suppl 1:S109-15.
21. Merens A, Rapp C, Delaune D, Danis J, Berger F, Michel R. Prevention of combat-related infections: antimicrobial therapy in battlefield and barrier measures in French military medical treatment facilities. *Travel Med Infect Dis*. 2014;12(4):318-29.
22. Lew DP, Waldvogel FA. Osteomyelitis. *Lancet*. 2004;364(9431):369-79.
23. Murray CK, Roop SA, Hospenthal DR, Dooley DP, Wenner K, Hammock J, et al. Bacteriology of war wounds at the time of injury. *Mil Med*. 2006;171(9):826-9.
24. Badikov VD, Krylov KM, Minnullin IP. [The microflora of gunshot and explosive mine wounds in victims delayed for a long time at the prehospital stage]. *Voen Med Zh*. 1996;317(9):34-7, 80.
25. Yun HC, Branstetter JG, Murray CK. Osteomyelitis in military personnel wounded in Iraq and Afghanistan. *J Trauma*. 2008;64(2 Suppl):S163-8; discussion S8.
26. Paolino KM, Henry JA, Hospenthal DR, Wortmann GW, Hartzell JD. Invasive fungal infections following combat-related injury. *Mil Med*. 2012;177(6):681-5.
27. Gilbert LJ, Li P, Murray CK, Yun HC, Aggarwal D, Weintrob AC, et al. Multidrug-resistant gram-negative bacilli colonization risk factors among trauma patients. *Diagn Microbiol Infect Dis*. 2016;84(4):358-60.
28. (NAEMT) NAOEMT. Tactical Combat Casualty Care Guidelines for Medical Personnel 2015. Available from: <http://www.naemt.org/docs/default-source/education-documents/tccc/072016-updates/tccc-guidelines-for-medical-personnel-160603.docx?sfvrsn=2>.
29. Hospenthal DR, Murray CK, Andersen RC, Bell RB, Calhoun JH, Cancio LC, et al. Guidelines for the prevention of infections associated with combat-related injuries: 2011 update: endorsed by the Infectious Diseases Society of America and the Surgical Infection Society. *J Trauma*. 2011;71(2 Suppl 2):S210-34.
30. Bennett JE, Dolin R, Blaser MJ. Mandell, Douglas, and Bennett's principles and practice of infectious diseases. Eighth edition. ed. Philadelphia, PA: Elsevier/Saunders; 2015. 2 volumes p.
31. Brooks GF, Butel JS, Morse SA. Jawetz, Melnick, & Adelberg's Medical Microbiology: Lange Medical Books/McGraw-Hill, Medical Pub. Division; 2004.
32. Hidron AI, Edwards JR, Patel J, Horan TC, Sievert DM, Pollock DA, et al. NHSN annual update: antimicrobial-resistant pathogens associated with healthcare-associated infections: annual summary of data reported to the National Healthcare Safety Network at the Centers for Disease Control and Prevention, 2006-2007. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2008;29(11):996-1011.
33. Bratzler DW, Dellinger EP, Olsen KM, Perl TM, Auwaerter PG, Bolon MK, et al. Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. *Surg Infect (Larchmt)*. 2013;14(1):73-156.
34. Patzakis MJ, Bains RS, Lee J, Shepherd L, Singer G, Ressler R, et al. Prospective, randomized, double-blind study comparing single-agent antibiotic therapy, ciprofloxacin, to combination antibiotic therapy in open fracture wounds. *J Orthop Trauma*. 2000;14(8):529-33.
35. Uptodate: Metronidazole (systemic): Pediatric drug information, available online: <https://>

www.uptodate.com/contents/metronidazole-systemic-pediatric-drug-information?search=metronidazole&source=panel_search_result&selectedTitle=2-145&usage_type=panel&display_rank=2#F8771168

36. , available online: https://www.uptodate.com/contents/ceftriaxone-pediatric-drug-information?search=ceftriaxone&source=panel_search_result&selectedTitle=2-148&usage_type=panel&kp_tab=drug_pediatric&display_rank=1#F148227

המענה הרפואי לאירוע טוקסיקולוגי המוני

כותבים: גל חנצ'ין, אלון אחימור, ינון דימנד, אופיר לבון, שי שרוט, שניר מלמד, ענבל דים, בר זמר טוב, טבע אמיר, אבי בנוב, ארתור שפירו

עדכון אחרון: מאי 2026

עקרי העדכונים:

- הפסקת שימוש בסקופולמין והוספת קטאמין לפרוטוקול הטיפול בהרעלת אורגנוזרחנים (או"ז).
- פרוטוקול חדש לטיפול בהרעלת אופיואידים הכולל תוספת של תכשיר חדש - נלמיפן בתרסיס נזאלי.

פרק 19

המענה הרפואי לאירוע טוקסיקולוגי המוני

מבוא

סכמת הטיפול באירוע טוקסיקולוגי המוני

ביאור הסכמה

ארגון המענה הרפואי בזירת אט"ה

גילוי וזיהוי (גו"ז)

טוקסידרומים

טיהור

טיפול

סיכום

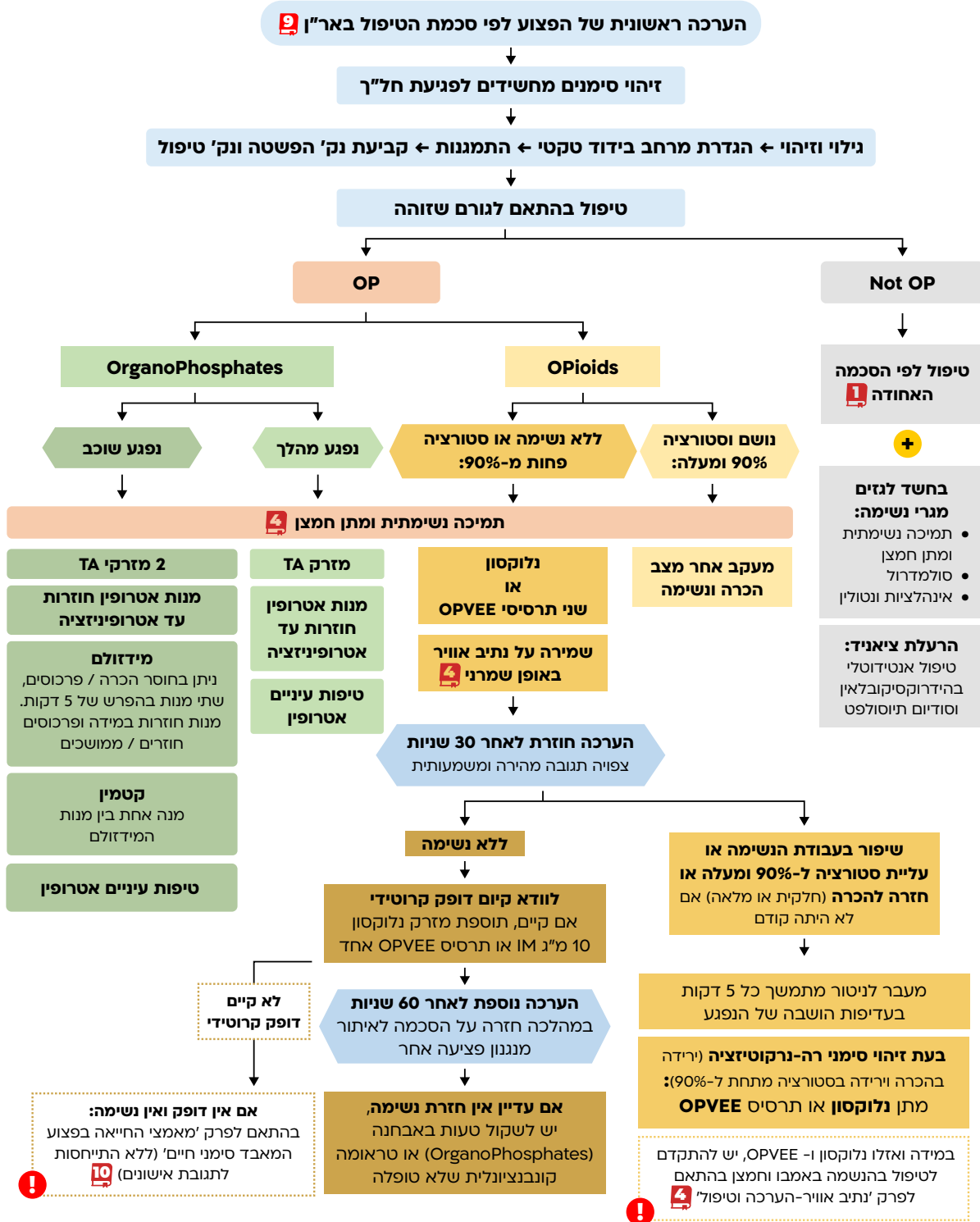
במהלך ההיסטוריה בוצע שימוש מגוון בחומרים רעילים למטרת פגיעה ונטרול בני אדם בתרחישי מלחמה וטרור. בעת המודרנית נעשה שימוש ראשון בחומרי לחימה כימיים (חל"ך) במלחמת העולם הראשונה. חומרי הלחימה הכימיים במלחמת העולם הראשונה כללו כלור שהיה החומר הראשון בו בוצע שימוש מבצעי מוצלח ע"י הגרמנים ב-1915, פוסגן, שגרם לתמותה רבה וחרדל גופריתי שגרם לתחלואה וכן נכות רבה. חומרי עצבים (nerve agents) פותחו לראשונה ב-1936 ע"י חברת IG Farben הגרמנית. החומר הראשון הוא טאבון (GA), ובהמשך פותחו גם סארין (GB), סומן (GD) וציקלוסארין (GF). כל אלו הם חומרים מקבוצת G, שהם נדיפים בעיקרם. לאחר מלחמת העולם השנייה הבריטים פתחו את החומר VX ובהמשך פותח גם ה-VR - חומרים מקבוצת V, שהם פחות נדיפים ויותר עמידים. מאוחר יותר פותחו ברוסיה חומרי עצבים חדשים (נוביצ'וק) הנקראים גם קבוצת A, שהם עמידים ולא נדיפים. ב-2002 בוצע שימוש באירוסול של פנטילים (אופיואידים פוטנטיים) בניסיון השתלטות של כוחות רוסיים על אירוע בני הערובה בתיאטרון נורד-מוסקבה. חשיפה זו גררה מוות עקב הרעלת אופיואידים של מעל ל-150 מבני הערובה.

חומרים טוקסיים (חל"ך ודומיו) שהמטפל הצבאי נדרש להכיר מתחלקים לקבוצות הבאות:

- חומרי עצבים (nerve agents) - **זרחנים אורגניים** (אורגנו-זרחנים, או"ז) מגוונים ממשפחות G, V, A
- **אופיואידים (לרבות פנטילים)** וחומרים מנטרלים דומים
- **ציאנידים**
- **מגרים ומשניקים** - כלור ופוסגן
- **מדמיעים** - CS/CR

שימוש בתערובות של חומרים כימיים עשוי לטשטש את הטוקסידרום (התמונה הקלינית האופיינית להרעלה), ושימוש בחל"ך בשילוב עם חימוש קונבנציונלי עשוי לטשטש את סימני הפעלת החל"ך.

סכמת הטיפול באירוע טוקסיקולוגי המוני



נפגע מהלך

- מזרק TA
- אטרופין 2 מ"ג IV/IM כל 20 דקות עד אטרופיניזציה
- טוקסוגוין 250 מ"ג 6 שעות לאחר מזרק TA

נפגע שוכב

- 2 מזרקי TA
- אטרופין 4 מ"ג IV/IM כל 5 דקות עד אטרופיניזציה (ניתן להכפיל מינון ל-8 מ"ג)
- טוקסוגוין 250 מ"ג 4 IV שעות לאחר מזרקי ה-TA
- במידה ופרכוסים או חוסר הכרה - מיידזולם 5 מ"ג IV או 10 מ"ג IM (מזרק אוטומטי), שתי מנות בהפרש של 5 דקות
- במידה ויש פרכוסים חוזרים/מתמשכים, יש לתת מנות חוזרות של מיידזולם - 5 מ"ג IV או 10 מ"ג IM במזרק אוטומטי עד לעצירתם.
- בין מנות המיידזולם מתן מנה אחת של קטמין 1 מ"ג לק"ג IV עד 100 מ"ג או 3 מ"ג לק"ג IM עד 300 מ"ג

Opioids

לכל הנפגעים

תמיכה נשימתית ומתן חמצן בהתאם לצורך

נפגע נושם וסטורציה 90% ומעלה

מעקב אחר מצב הכרה ונשימה

נפגע לא נושם או סטורציה מתחת ל-90%

- מזרק נלוקסון 10 מ"ג IM או 2 תרסיסי OPVEE (אחד בכל נחיר)
- בהופעת סימני רה-נרקוטיזציה - נלוקסון 2 מ"ג IV/IM או תרסיס OPVEE אחד

OrganoPhosphates

לכל הנפגעים

- תמיכה נשימתית ומתן חמצן בהתאם לצורך
- טיפות עיניים אטרופין 1%, טיפה בכל עין, עד 3 פעמים ביממה בהתאם לצורך

Not OP

לכל הנפגעים

תמיכה נשימתית ומתן חמצן בהתאם לצורך

גזים מגרי נשימה

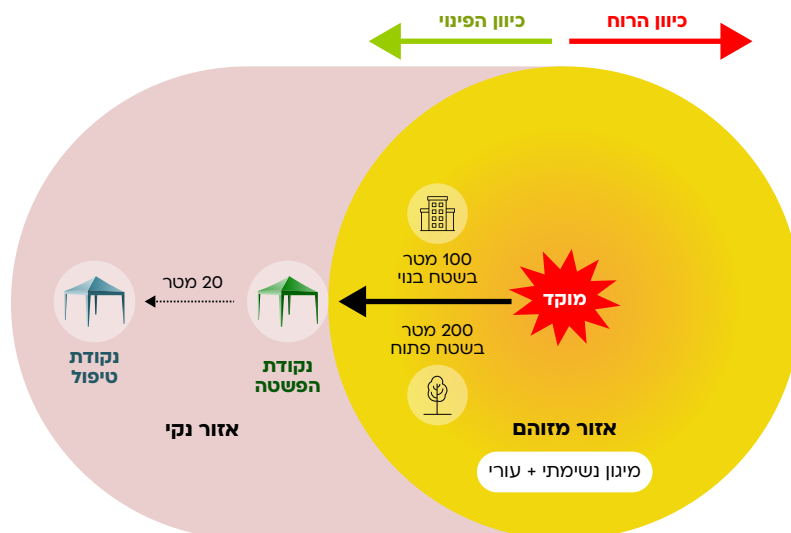
- מנה אחת של סולמדורל 125 מ"ג IV
- אינהלציות ונטולין 2.5 מ"ג לפי הצורך

ציאנידים

- הידרוקסיקובלאמין (ציאנוקוט) 5 גרם IV וסודיום תיוסולפט 8 גרם IV בהזלפה איטית
- אם זמין רק תיוסולפט, ניתן לתת אותו במינון של 12 גרם בהזלפה איטית
- במידה ואין שיפור נשימתי מספק ניתן לתת מנה נוספת של הידרוקסיקובלאמין וחצי מינון של סודיום תיוסולפט כעבור 30 דקות

ארגון המענה הרפואי בזירת אט"ה

1. **גילוי זיהוי (גו"ז):** אנשי רפואה צפויים לזהות את ההרעלה/חשיפה טוקסיקולוגית לפי מצב הנפגעים, שמצבם יהיה חמור יותר מפגיעות טראומה, בשילוב עם סימנים קליניים מעידים על הרעלה (הפרשות, דיכוי נשימה והכרה ללא סימני פציעה). בנוסף, נסיבות וסימנים בשטח יעידו על נוכחות אפשרית של חומר רעיל (עשן, גז, נזל חריג). סביר כי במקביל יהיה מודיעין שיתמוך באירוע טוקסיקולוגי. במקרה כזה של אירוע טוקסיקולוגי חשוד או מובהק, יש להקדים ולהכריז עליו ככזה כדי להפעיל את שרשרת הפעולות הנדרשות. ההכרזה היא על אירוע כימי/חל"ך או אירוע טוקסיקולוגי/אט"ה.
2. **הגדרת מרחב בידוד ראשוני:** יש להגדיר מתחם סביב הזירה, ברדיוס של כ- 100 מטרים בשטח בנוי וכ- 200 מטרים בשטח פתוח ממוקד הפיזור החשוד או במרכז האזור בו נמצאים המורעלים. במרחב זה יש לפעול עם מיגון, ויש לחלץ ממנו בהקדם את הנפגעים כדי להפסיק את החשיפה הרעילה.
3. **התמננות:** לאחר הבנה/הכרזה על אירוע כימי/טוקסיקולוגי המוני, על המגיבים הראשונים להתמגן. המיגון הוא **מיגון נשימתי** (מסכה או ברדס אקטיבי) ובנוסף **מיגון עורי** (במ"פ או סי"ל, כפפות וערדליים). במידה ולפי הערכת סיכונים הוחלט כי ניתן להשתמש במיגון נשימתי בלבד על המטפלים להשתמש גם בכפפות ניטריל כפולות ובביגוד ארוך. בסיום האירוע יש לפשוט את הביגוד/מיגון.
4. **קביעת נקודת הפשטה ומיקום אתר הטיפול:** אתר הטיפול וריכוז הנפגעים יורחק מזירת האירוע ויוקם מעבר לשולי מרחב הבידוד ונגד כיוון הרוח. בכניסה לאתר הטיפול תוגדר נקודת הפשטה בה יופשטו כלל הנפגעים המחולצים מהזירה מבגדיהם. במידה וישנה אפשרות לטיהור רטוב בשטח, הוא יבוצע באתר זה לפי הצורך. נקודת הטיפול תמוקם באזור הנקי במרחק של כ- 20 מ' לפחות מעבר לאתר ההפשטה (שטח פתוח) או במתחם אחר (פריסה במבנה). בנקודת ההפשטה הצוות המטפל יהיה ממוגן כמתואר בסעיף הקודם (במיגון מלא או אחרת לפי הערכת הסיכונים) והאתר יוגדר כמזוהם. הביגוד והציוד המופשטים יוכנסו לתוך שקיות עם סימן זיהוי של כל נפגע. השקיות יאטמו למניעת חשיפה משנית לחומר הכימי. לאחר ההפשטה, יכוסו הנפגעים ויועברו לנקודת הטיפול. הטיפול בנפגעים המופשטים יעשה בעקרון ללא מיגון (מלבד כפפות). במקרים של חשד לאופיאידיים פוטנטיים, ניתן לשקול שימוש במיגון נשימתי במהלך הטיפול. באופן כללי הסיכון לצוות המטפל בשלב זה הוא נמוך.



גילוי זיהוי (גו"ז)

זיהוי והכרזה על אירוע טוקסיקולוגי/כימי המוני היא בעלת משמעות קריטית כדי להפעיל את שרשרת הפעולות הנדרשת.

בשלב הראשוניים-מיידיים של אירוע כזה אין צורך בהכרח בזיהוי מדויק של החומר הכימי המעורב, אלא בסוג הכללי/משפחה/קבוצה של החומר הרעיל המעורב – אופיואידים, או"ז או סוג אחר (OP vs not OP). רק בשלבים מאוחרים יותר ובדרגי טיפול מתקדמים יותר ישנה חשיבות בזיהוי המדויק של החומר.

הגילוי והזיהוי מבוסס על הערכה סביבתית וקלינית.

- **גו"ז סביבתי:** הסתמכות על ממצאים בסביבת האירוע, לדוגמה: איתור מיכל או צינור דולף בזירה, עשן בצבע או ריח לא אופייניים. מידע אודות סימנים מחשידים לאירוע כימי יש לקבל מכל אדם בזירה, כולל לוחמים ומפקדים.
- **גו"ז קליני:** אירוע עם נפגעים אשר אינם סובלים מפציעות או מחבלות אלא מתופעות אחרות, כמו תלונות על כאב ודמעת בעיניים, גירוי בעור ובריריות, ריבוי הפרשות, שינויים במצב ההכרה, קשיי נשימה ופרכוסים, או בהינתן אי-התאמה בין חומרת הפציעות של הנפגע למצבו הקליני (לדוגמה נפגע מחוסר הכרה ללא סימני חבלה חיצוניים). חשיפה לרעל תגרוור מכלול תלונות וסימנים המתאימים לתסמונת הרעלה (טוקסידרום) ותהיה אחידה יחסית בין הנחשפים אך ברמות חומרה שונות. גם הופעת סימני כאלו בקרב אנשי הצוות המטפל ומגיבים ראשוניים שהגיעו לזירת האירוע ללא מיגון מחשידה מאוד לאירוע טוקסיקולוגי.

בנוסף יש גם גו"ז מכשירי, אך הוא אינו מידי. מכשירים שמסוגלים לדגום את סביבת האירוע (אוויר, קרקע וכו') זמינים בידי כוחות אחרים.

טוקסידרומים:**הרעלת או"ז (Organophosphates):**

- תסמונת הפרשת יתר (נזלת, דמעת, ריור, הזעה).
- כאבים בחזה וקשיי נשימה.
- ירידה במצב ההכרה.
- פרכוסים / התכווצויות.
- חולשת שרירים עד שיתוק.
- פסיקולציות בעור.
- מיוזיס.

הרעלת אופיואידים (OPioids):

- מיוזיס (אישוני סיכה שאינם מגיבים לאור).
- עור וריריות יבשים (ללא תסמונת הפרשת יתר).
- בלבול, טשטוש, דיכוי הכרה.
- ברדיקרדיה.
- דיכוי נשימה.
- תגובה קלינית מהירה לנלוקסון / נלמיפן בריכוז גבוה.

הרעלת חומרים מגרים או מדמיעים, לאחר שלילת או"ז ואופיואידיים:

- ללא מיוזיס.
- גירוי עור וריריות - נזלת, כאבי גרון, גרד וצריבה עורית.
- מעורבות עינית - אודם, צריבה, דמעת.
- הסתמנות נשימתית - שיעול, קוצר נשימה, כאבים בחזה, סימנים חסימתיים בדרכי נשימה.
- בחשיפה למינונים גבוהים או חשיפה מתמשכת תיתכן התפתחות סימני נזק ריאתי (חרחורים בהאזנה/כניסה אוויר ירודה לריאות).

הרעלת ציאניד:

- סימן סביבתי: מתאר שאיפת עשן / שריפה.
- כאבי ראש, בלבול, ירידה במצב ההכרה, פרכוסים.
- קוצר נשימה, כאבים בחזה.
- יתכנו הפרעות קצב.
- ללא מיוזיס, ללא תסמונת הפרשת יתר.

טיהור

מטרת הטיהור היא הרחקת החומר הכימי מהגוף, הפסקת החשיפה לרעל ומניעת החשיפה של הצוות המטפל לחומר הכימי מגופו, מבגדיו ומחפציו של הנפגע (חשיפה משנית).

הפשטת הנפגע:

- מרבית החל"ך נספג בבגדים. ההפשטה מסירה כ-80-90% מהחל"ך אליו ממשיך להיות חשוף הנפגע לאחר הרחקתו מהמקור. יש לשים לב כי חומר רעיל (שאינו נדיף) נוטה להיצמד באיזורי שיער חשופים, ולכן במקרה של חומר פוטנטי מאוד יש להשלים גם שטיפה לפחות של איזורים אלו.
- יש להפשיט את הנפגע בהקדם האפשרי, בשטח שאינו מזוהם (נק' הפשטה מתאימה מעבר למב"ר).
- יש להפשיט/לגזור חבישות ולהסיר תכשיטים, אביזרים ואמצעים רפואיים, מלבד אמצעים מצילי חיים (דוגמת CAT).
- טיהור יבש - ביחידות בהן יש אמצעים לטיהור יבש - יעשה לאחר הפשטה ותוך הקפדה על תשומת לב לכיוון הרוח ולכיסוי נרחב של הנפגע ככל הניתן על ידי אמצעי הטיהור.

שטיפה:

- מתאימה למקרים של חשיפה לחומרי רעל עמידים/פוטנטיים.
 - שטיפה במים וסבון (דטרגנט).
 - תעשה על ידי צוות מוגן ומיומן.
- כל בית חולים במדינת ישראל ערוך לאירוע טוקסילוגי המוני ובעל יכולת טיהור רטוב של נפגעים המגיעים אליו.

טיפול

טיפול אנטידוטלי מהיר ויעיל בדרג השדה קיים להרעלת אופיואידים פוטנטית ולחומרי עצבים (אוי"ז). לפיכך, על המטפל הבכיר בחוליה הרפואית לכוון את הטיפול הספציפי לחל"ך החשוד בהתאם לגו"ז.

- אופיואידים (OPioids)
- אורגנוזרחנים (OrganoPhosphates)
- מגרים ומשניקים (not OP)

ההתערבות הספציפית במקרה של **OP** תעשה כחלק מהסכמה האחודה באופן הבא -

- מזרקי TA / מזרק נלוקסון / תרסיס נלמיפן נזאלי - במהלך שלב ה-C לאחר ההערכה הקלינית או בהקדם האפשרי במידה ויש זיהוי של החומר
 - שאר הטיפול הספציפי מתבצע בהמשך בסקר השניוני או כחלק מהטיפול המתמשך (PFC)
- פגיעה נשימתית היא סיבת המוות העיקרית מהרעלת חל"ך, על כן בכל המצבים חשוב לשים לב לתמיכה נשימתית.

הטיפול האנטידוטלי בהרעלת אופיואידים פוטנטית:

- האנטידוטלים הם מעכבים של רצפטור מיו, בהם נלוקסון (naloxone) ונלמיפן (nalmifene), שפועלים למניעת/הפסקת ההפעלה המוגזמת של הרצפטור על ידי האופיואידים.
- התכשירים הזמינים: נלוקסון בתצורת אמפולה מרוכזת (10 מ"ג) או מזרק אוטומטי (10 מ"ג); נלמיפן בתצורת מרסס אף (שם מסחרי OPVEE) במינון של 2.7 מ"ג.
- היעדר תגובה קלינית מהירה לנלוקסון או לנלמיפן – שיפור בעבודת הנשימה המתבטאת בסטורציה 90% ומעלה **תוך 30 שניות** - שוללת בסבירות גבוהה אבחנה של הרעלת אופיואידים בת הצלה (או שזו לא הרעלת אופיואידים או שהמורעל עם נזק מוחי / מוות). תיתכן הכרה ירודה גם לאחר מתן הנלוקסון או נלמיפן, ולכן עבודת הנשימה הינה המדד הקליני הרלוונטי העיקרי כאומדן לתגובה לטיפול. במקרה של מתן נלוקסון, שהוא בעל זמן מחצית חיים קצר, תיתכן רה-נרקוטיזציה בטווח של עשרות דקות עד שעה, המתבטאת בהידרדרות הכרתית או נשימתית, אשר תדרוש מנה חוזרת של נלוקסון 2 מ"ג או תרסיס אחד של נלמיפן. לנלמיפן זמן מחצית חיים ארוך יותר, אך עדיין יש לעקוב אחרי רה-נרקוטיזציה.
- בשל סיכון לאירועי רה-נרקוטיזציה חוזרים במהלך שעות עד יממה ומעלה לאחר החשיפה הראשונית, נדרש ניטור מתמשך במורעלים אלו, לצורך זיהוי מוקדם של סימני רה-נרקוטיזציה, ולהתערבות בעזרת נלוקסון 2 מ"ג או תרסיס נלמיפן.
- סכנת המוות בחשיפה לאופיואידים היא דרך שיתוק של מרכז הנשימה והפסקת הנשימה, לכן אם אין נלוקסון ונלמיפן אבל יש יכולת **לתמוך נשימתית** בפצוע (בין אם בעזרת מסכה ואמבו ובין אם בנתיב אוויר דפנטיבי והנשמה) ניתן להציל את המורעל באופן מלא (אם יקבל תמיכה נשימתית של אוורור וחמצון מספקת ובזמן).

- הטיפול הראשוני מציל החיים מתבסס על **אטרופין**, חסם אנטיכולינרגי מוסקרניני סלקטיבי אשר משפיע בעיקר פריפריית על שרירים ובלוטות מפרישות. הוא קיים במזרקים אוטומטיים (מזרק TA משולב אטרופין 2 מ"ג וטרימדוקסים - TMB4; מזרק AA אטרופין 2 מ"ג בלבד) ובאמפולות אטרופין עם נוזל להזרקה.
- אטרופין ניתן במנות חוזרות עד הגעה ל**אטרופיניזציה** שמשמעותה מבחינה קלינית היא ייבוש דרכי הנשימה ושיפור מצב נשימה. אין בדוק ולסמוך על הרחבת אישונים ועלייה בקצב הלב כמדד לפעולת האטרופין – אלו מדדים לא אמינים! מיוזיס לרוב לא יושפע ממתן האטרופין הסיסטמי.
- המינון הראשוני המומלץ: 4 מ"ג בנפגע שוכב כל 5 דקות, 2 מ"ג בנפגע מהלך כל 20 דקות.
- מנות חוזרות של 2-4 מ"ג. ניתן להכפיל את המנות (8 מ"ג ואף יותר) אם יש קושי להשיג ייבוש של דרכי הנשימה וקיימות הפרשות מרובות עם דיכוי נשימה. בנפגעים קשים צפויה צריכה של עשרות מ"ג של אטרופין בשעות הראשונות להרעלה.
- אטרופין בטיפות עיניים 1%, ניתנות כדי לשפר את הראיה ולהקל על הכאב העיני עקב המיוזיס המשמעותי. הטיפות ניתנות במינון של טיפה אחת בכל עין, עד שלוש פעמים ביום, כל עוד יש קושי ראיה או כאב בעיניים. אין צורך במתן החוזר, אם אין תסמינים.
- אוקסימים הם תרופות שנקשרות לאנזים אצטילכולין-אסטרז (AChE) באופן הפיך, וכך מתחרות באו"ז וגוררות ניתוק הקשר שלו לאנזים ומניעת הזדקנות הקשר של האו"ז עם האנזים (מצב של קישור בלתי הפיך). בארסנל התרופות קיימים שני אוקסימים: טרימדוקסים (TMB4) שנמצא במזרק המשולב TA במינון 80 מ"ג למבוגר, ואובידוקסים (טוקסוגונין) הזמין באמפולות במינון 250 מ"ג. חשוב לתת את האוקסימים מוקדם ככל הניתן למניעת הזדקנות (aging) של הקשר בין האו"ז ל-AChE ואז כבר לא ניתן לפרק את הקשר (בסומן (GD) התיישנות הקשר מתרחשת לאחר דקות בודדות, בסארין 24-6 שעות וב-VX מעל 48 שעות).
- TA ניתן כמנה ראשונה חד פעמית: מזרק אחד לפצועים מהלכים, ושניים לשוכבים.
- טוקסוגונין ניתן כאמפולה אחת במינון של 250 מ"ג. המתן הוא כל 6 שעות לאחר מתן מזרק ה-TA במקרה של פצועים מהלכים (לרוב למשך יממה-שתיים), וכל 4 שעות לאחר שני מזרקי ה-TA במקרה של פצועים שוכבים (לרוב למשך מספר ימים, ולפי הערכה קלינית ובדיקות של רמת AChE בכדוריות אדומות).
- במקרה של חוסר הכרה או פרכוסים יש באופן מיידי/מהיר מידזולם במינון של 5 מ"ג IV או מזרק אוטומטי של 10 מ"ג IM, וסה"כ שתי מנות בהפרש של 5 דקות. בין מנות המידזולם ניתנת מנה אחת של קטמין 1 מ"ג לק"ג IV עד 100 מ"ג או 3 מ"ג לק"ג IM עד 300 מ"ג. מטרת הטיפולים הללו הוא למנוע ולצמצם את הפרכוס המוחי החוזר הקיים / צפוי מהרעלת או"ז.
- במידה ויש פרכוסים חוזרים/מתמשכים, יש לתת מנות חוזרות של מידזולם - 5 מ"ג IV או 10 מ"ג IM במזרק אוטומטי עד לעצירתם.
- שמירה על נתיב אוויר ותמיכה נשימתית בהתאם לצורך.

הטיפול בהרעלת ציאנידים, מגרים ומשניקים:

- באם לא אובחנה הרעלה של אופיואידים או או"ז הטיפול יהיה תומך בעיקרו, **בדגש על תמיכה נשימתית.**
- בחשיפה לחומרים כימיים מגרים, במידה וישנו קושי נשימתי, ניתן לתת מנה אחת של סולומדרול 125 מ"ג IV וכן אינהלציות חוזרות לפי צורך של ונטולין 2.5 מ"ג.
- בהרעלת ציאנידים הטיפול הוא לרוב תומך, בדגש על תמיכה נשימתית. במידה וזמין טיפול תרופתי בהידרוקסיקובלאמין (ציאנוקייט) ניתן לתת במינון של 5 גרם IV ולאחריו סודיום תיוסולפט במינון של 8 גרם IV בהזלפה איטית. במידה ואין שיפור נשימתי מספק ניתן לתת מנה נוספת של הידרוקסיקובלאמין וחצי מינון של סודיום תיוסולפט כעבור 30 דקות. אם זמין רק תיוסולפט, ניתן לתת אותו במינון של 12 גרם. התרופות הספציפיות זמינות באמבולנסים של מד"א ובחדרי המיון בבתי החולים.

פינוי

1. כל נפגעי החל"ך באירוע אט"ה יפוננו לנקודת ריכוז הנפגעים ויבדקו ע"י מט"ב בנוסף לבדיקה ע"י חובש.
2. בכל אירוע טוקסיקולוגי המוני ידרשו כוחות פינוי נוספים, בעלי יכולת מיגון.
3. הפצועים יוגדרו לפי השפה המשותפת של דחוף לפינוי או לא דחוף לפינוי (יש לשים לב שההגדרות הנפגעים השונות כגון שוכב/ מהלך, או נושם / לא נושם הקשורות לאו"ז ולאופיואידים צריכות להימסר בעת העברת מקל על הנפגע, אך לא צריכות להיאמר בקשר).
4. סדר הקדימויות לפינוי יהיה:
 - א. משולבים (טראומה קונבנציונלית + פגיעת חל"ך) – דחוף לפינוי.
 - ב. לא נושמים / שוכבים – דחוף לפינוי.
 - ג. מהלכים, מוזרקי שווא, נפגעי חרדה – לא דחוף לפינוי.

סיכום

פרק זה עוסק במענה הרפואי לאירוע טוקסיקולוגי המוני בתרחיש צבאי/טרור. זהו נושא שאינו בליבת העיסוק הרפואי הצבאי, אך פוטנציאל הנזק מאירוע כזה הוא משמעותי. על כן על כל מטפל צבאי להיות ערוך ומוכן לאירועים מסוג זה. יש חשיבות בהכרת הטוקסידרומים השונים לצורך זיהוי קליני מהיר באירוע אמת, ובהיכרות עם המענה לאירוע זה לרבות בידוד המרחב, מיגון, הפשטה, טיהור, מענה תרופתי וטיפול מתאים.

טיפול מתמשך והחזקת פצוע לאחר הסקר השניוני Prolonged Field Care

כותבים: גיא אביטל, עפר אלמוג, אבישי צור, שאול ג'ליקס, יואב ביחובסקי, יובל אלקיס, בנימין זריבי, שי פיין, אבי בנוב

עדכון אחרון: ינואר 2022

עקרי העדכונים:

- 15/07/2021: כתיבת הפרק
- 28/01/2022: עריכת הפרק והכנה להפצה

פרק 20

טיפול מתמשך והחזקת פצוע לאחר הסקר השניוני

מבוא

מרכיבי הטיפול

סביבת העבודה

הערכת הפצוע על-פי מערכות

סיכום

נספחים

מקורות

מקומו של הפצוע הוא בבית החולים, וכלל מאמצי ההחייאה המבוצעים בשטח מטרתם לשפר את סיכוייו של הפצוע לשרוד את הגעתו לבית החולים. מאידך, הניסיון ההיסטורי מוכיח כי מנקודת מבט מבצעית לא תמיד ניתן לפנות את הפצוע באופן מיידי לבית החולים, מה שהוביל ליצירת דרגי ביניים, כדוגמת פלכ"ר/ר"א ועוד.

עם זאת, ייתכן מצב חריג של כח, שנמצא בנתק מבצעי, ואין לו את היכולת לפנות את הפצוע לדרגים אלו, או שהם אינם זמינים לו. כך ייתכן מצב של מטפל בכיר המטפל בפצוע דחוף, ללא יכולת פינוי, במשך שעות רבות. מדובר במצב בלתי-רצוי, אולם לעתים בלתי נמנע. מטרת איגרת זו לתת כלים לאותו מטפל לעשות את המיטב במצב בלתי-מיטבי זה, ובהינתן ניסיון מועט יחסית בטיפול בפצועים מורכבים ו/או טיפול נמרץ. במצבים אלו יש יתרון עבור רופאים, שהכשרתם כוללת גם עבודה במחלקות אשפוז, ובשאיפה גם חשיפה מסוימת לעבודת טיפול נמרץ.

פרק זה נוצר על מנת לתת כלים שימושיים למטפל הבכיר בחוליה הרפואית או בתאג"ד כאשר עליו להעניק טיפול למשך פרק זמן העולה על כמה שעות בודדות (ובהסתמך על האמצעים הקיימים בדרג הגדודי).

הפרקטיקה המובאת באיגרת, נחותה באופן חד משמעי לעומת האלטרנטיבה של פינוי הפצוע לבית החולים או לדרג בו קיימות יכולות כירורגיה ו/או טיפול נמרץ, והיא מהווה אילוץ למצב שנוצר בשטח.

ההנחיות המופיעות בפרק נסמכות בעיקר על דעותיהם של מומחים במקצועות הרלוונטיים ובחלקן בהתאמה של עקרונות המשמשים בבתי החולים, לתנאים ולאמצעים הקיימים בשטח.

מקור נוסף לתרחישים שנדונו בפרק הוא סקירה שפורסמה ב-2017 של 54 מקרים בצבא ארה"ב בהם התבצע טיפול ממושך (4-120 שעות) בפצועים וחולים, שתיארה מגוון רחב של פציעות ותרחישים שונים. מן הסתם לא התייחסו לכל פציעה ותרחיש, אלא נתנו כלים לעקרונות המתייחסים למצבים המרכזיים שבהם.

מתי בסכמה נבצע את ההנחיות המוזכרות בפרק?

מקומן הכרונולוגי של ההנחיות מגיע לאחר השלמת הסקר השניוני.

הטיפול בפצוע המעוכב כולל מספר שלבים:

1. השלמת הסקר השניוני ומעבר לשלב אחזקת הפצוע.
2. יצירת סביבת עבודה, חלוקת תפקידים וסבבים.
3. הערכת הפצוע עפ"י מערכות, הגדרת בעיות ויצירת תוכנית טיפולית.
4. באם ניתן - הצגת הפצוע לגורם רפואי בכיר - חפ"ק אחורי/פלה"ק וכיוצ"ב.
5. מעקב והערכות חוזרות.
6. פינוי, לבית חולים או למסגרת בעלת יכולות טיפול נמרץ וכירורגיה (ומשם לבית חולים).

בכל מקרה של התדרדרות במצב הפצוע, יש לבצע סקר ראשוני מחדש, ולשקול במסגרת האבחנה המבדלת פציעות מפוספסות וכן השפעות של הטיפולים שנתנו - ירידת ל"ד ו/או חזה אוויר בלחץ לאחר הנשמה בלחץ חיובי, ירידת ל"ד/שינוי במצב הכרה כתוצאה מהשפעת תרופות וכן הלאה.

מרכיבי הטיפול

סביבת העבודה

מתן טיפול רפואי מתמשך מחייב יצירת סביבת עבודה מוגנת, מסודרת ונוחה ככל הניתן. סביבה זו יכולה להיות:

- נייחת - מבנה, עמדת הסוואה, רכב בשהייה, שיח, מחסה סלע וכיוצ"ב.
- ניידת - כלי רכב/טיס/שיט, תוך כדי פינוי ממושך. האיגרת לא תדון במקרים אלו, שהם נחלתן של יחידות ספציפיות, אולם חלק מהמידע המובא כאן ישים גם אליהם.

לא תמיד ניתן יהיה לבחור את סביבת העבודה, אולם עד כמה שניתן יש לשאוף שהיא תהיה:

- **מוגנת מאויב**, ככל הניתן, ולכל הפחות מאש שטוחת מסלול.
- **נסתרת** - בשאיפה עד רמה שניתן להיעזר בתאורת פנסים.
- **מוגנת מאיתני הטבע** - גשם, שמש, חום, קור וכיוצ"ב. במידה ואין עמדה כזו, יש לנסות למצוא דרך להגן לפחות על הפצוע עצמו.
- **מרווחת ונוחה** - מאפשרת מספיק מקום לפצוע, למטפלים ולציוד. לצורך שהייה וטיפול.
- **מאפשרת תקשורת בין המטפל למפקד בשטח (תקשורת פיזית ואו תג"מית).**

לאחר שנבחרה סביבת העבודה, יש להתחיל בארגונה:

- **הגדרת הצוות המטפל** - יש להקצות ולתדרך באופן תמציתי מי המטפלים בפצוע, מה הכשרתם (רופא, פאראמדיק, חובש ומציל חיים) ומה תפקידם בטיפול. ייתכן מצב שבו יידרש ממטפל לבצע דברים שלא הוכשר אליהם דיו (למשל הנשמה באמבו דרך צינור הנשמה) - יש להקדיש זמן ומאמץ כדי להסביר לו ולוודא הבנה, ולהגדיר באופן חד וברור את גבולות סמכותו ובאילו מצבים עליו לדווח למטפל הבכיר. במקרה שאדם נוסף מצטרף לצוות המטפל, יש לתדרכו מחדש באופן דומה.
- **השכבת הפצוע** - הפצוע יושכב באופן שיהיה **מבודד מהקרקע**. יש להשתדל שישכב **בתנוחה אנטומית** ככל האפשר, ועם **מינימום לחץ מקומי** שעלול להביא ליצירת פצעי לחץ, שעלולים להתפתח תוך שעות. רצוי **לרפד** את האלונקה מתחת לפצוע בחומרים רכים (שמיכת צמר, מזרון, מעילים) במידה וניתן למצוא אותם בסביבה. יש לשים דגש על אזורי לחץ - ראש, שכמות, עצם הזנב והעקבים. במידה ויש חשד לפגיעת עמ"ש, יש להמשיך הגנה עליו, תוך הקפדה על מניעת לחץ של הצווארון על עצמות (למניעת פצעי לחץ) ועל הצוואר (באופן שיפריע לניקוז הוריד מהמוח). באופן דומה יש להקפיד ששרוך קיבוע של טובוס אינו לוחץ על הרקמות הרכות של הצוואר באופן שיפריע לניקוז הוריד. **זווית ההשכבה** תיבחר בהתאם למצבו הרפואי של הפצוע - פצוע בהלם תת-נפחי עמוק נשכיב בתנוחת טרנדלנבורג (30 מעלות) כדי לנסות ולשמר את ההחזר הוריד, בעוד פצוע עם פגיעת ראש וחשד לעליית ICP (Intra-Cranial Pressure), או פצוע עם בעיה נשימתית נעדיף להשכיב בזווית של 30° (תנוחת פאולר, ראש למעלה) כדי להוריד ICP ולהעלות Functional Residual Capacity (FRC). במידה וקיים הלם תת-נפחי יחד עם אחד המצבים המתוארים לעיל, ההשכבה תתבצע בזווית של 0 מעלות. יצירת הזווית תהיה באמצעות ניצול תוואי הקרקע או הוספת תמיכה תחת האלונקה (תיקים, אבנים וכו'). **יש לכסות את הפצוע היטב**, בעזרת שמיכת מילוט ובמידת הצורך והאפשר שמיכות/ריפוד אחר. מומלץ לכסות/לעטוף

גם את הראש, דרכו ניתן לאבד חום רב גם במבוגרים. מומלץ לתמוך בראש משני צידיו עם ריפוד רך כלשהו, כדי למנוע התנדנדות של הראש, שעלולה לגרום ליציאה של צינורות או שינוי מיקומם, בדגש על צינור ההנשמה. במידה והפצוע מורדם ומונשם, מומלץ **לקשור את ידי הפצוע** לאלונקה כדי למנוע שליפה של צינור ההנשמה. יש לוודא כי לא מופעל לחץ על פרקי ידיו וכי ניתן לשחרר את הקשירה בקלות יחסית, למשל כדי להפוך את הפצוע. במידה וניתן יש לכופף את ברכי הפצוע (יצירת זווית של 30 מעלות מהאלונקה) על מנת להפחית את הסיכון ליצירת פקקת ורידים עמוקה ונזקים עצביים.

- **סדר בצורת** - כל צינור המחובר לפצוע - צינור הנשמה, נקז חזה, עירוי, קטרטר שתן וכיוצ"ב- יש לוודא קיבוע שלו ולוודא שהצינורות מופרדים, אינם מסובכים זה בזה, אינם מפעילים לחץ על רקמות הפצוע ומסומנים באופן שקל ונוח לזהותם. שקיות עירוי צריכות להיות תלויות מעל הפצוע באמצעות שרוך/אגד/אזיקון הקשורים לזיז בסביבה (ענף, מסמר, קורה וכיוצ"ב). יש לוודא כי הווסתים אינם פתוחים בטעות ואין עירוי יתר לא מווסת של נוזלים לפצוע. שקיות ניקוז של קטרטר שתן, נקז חזה וזנדה צריכות להיות מונחות/תלויות **יותר נמוך מהפצוע** כדי לאפשר ניקוז. בעת תנועה על כלל הצנרות להיות מחוברות לפצוע וסגורות במידת האפשר.

- **הכנת תרופות הרדמה** - בפצוע מונשם מומלץ להכין תרופות הרדמה מהולות שיהיו מוכנות למתן מיידי במקרה הצורך. יש להקפיד על שאיבה סטרילית של התרופות. יש לסמן את המזרקים ואת המינון בהם, בצורה בולטת כדי למנוע בלבול ביניהם, ולרכזם באופן מסודר בסמוך לפצוע או על גופו של המטפל הבכיר. תרופות שמומלץ להכין:

- **KETAMINE 25mg/ml** - שואבים 5 מ"ל סליין ומוסיפים 5 מ"ל של קטאמין מהאמפולה (50 מ"ג למ"ל).

- **MIDAZOLAM 0.5mg/ml** - שואבים 9 מ"ל סליין ומוסיפים אמפולה של מיזזולם (5 מ"ג למ"ל).

- **מעקב, רישום ותיעוד** - יש להתחיל מעקב רציף אחר הסימנים החיוניים של הפצוע - (סטורציה, דופק, ל"ד, GCS, רמת כאב), ולתעד באופן ברור. תדירות מומלצת לתיעוד סימנים תהיה אחת ל-15 דקות בפצוע דחוף או שקיבל טיפול בנרקוטיקה, ואחת לשעה בפצוע לא דחוף. במידה ומתגלה שינוי משמעותי במצב הפצוע, יש לחזור ולהעלות את תדירות המעקב. תפוקת שתן ותפוקה מנקזים תנוטר בתדירות של אחת לשעה.

- **הגדרת מסגרות זמנים וסבבי עבודה ומנוחה** - מנוחות הן חשובות ביותר לשמירת יכולתו של הצוות להמשיך בלחימה ובטיפול בפצוע, בדגש על המטפל הבכיר. במידה והפצוע נשאר בהשגחת מטפל אחר, יש להגדיר לו **באופן חד וברור** מה המצבים בהם עליו לקרוא באופן מיידי למטפל הבכיר - שינוי במצב הכרה, שינוי משמעותי במדדים (לרבות הגדרת ספים מספריים בטופס המעקב) או כל מצב אחר שנתפס כחשוד/ לא ברור בעיני המטפל המשגיח. כל החלפת משמרות מטפלים תהיה בנוכחות המטפל הבכיר ותכלול הערכה מחודשת של הפצוע לפי מערכות ווידוא ביצוע פעולות לפי צ'קליסט. לא מומלץ שמשך הזמן בין ההחלפות יעלה על שעה. במידה וקיים יותר ממטפל בכיר אחד, מומלץ שיחלקו ביניהם את שעות הערות באופן שיאפשר לכל אחד מהם מקסימום של שינה רציפה.

- **תכנון משאבים** - תכנון השימוש במשאבים, הגבולות שהם מציבים והאלטרנטיבות הקיימות - אנרגיה, נוזלים, תרופות וכיוצ"ב. ניתן לתכנן למשל שימוש לסירוגין במכשירי ניטור שהאנרגיה שלהם מוגבלת. בכל מקרה יש לציין כי לכל משימה מומלץ להצטייד באנרגיה המספיקה ל-18 שעות לפחות.

הערכת הפצוע על-פי מערכות

בתרחיש של טיפול ממושך בפצוע בשדה אנו מנסים ככל הניתן לייצר **סביבה הדומה לטיפול נמרץ**, אם לא באמצעים ובמיומנות הצוות, לפחות בעקרונות הטיפול הבסיסיים. הערכת הפצוע והטיפול בו מתקיימים בשני רבדים:

- זיהוי **בעייתו הבסיסית של הפצוע** וטיפול המוכוון לפתרונה.
- **הערכה וטיפול תומך לפי מערכות** - נתיב האוויר, הנשימה, קרדיו-ווסקולרית, מערכת העצבים, מערכת העיכול, מניעה וטיפול בזיהומים, מערכת השריר והשלד וכן הלאה.

הערכה זו מתבססת על אנמנזה (במידה וקיימת), בדיקה גופנית ואמצעי ניטור שונים. חשוב לזכור כי אין אמצעי אחד שנותן מדד מושלם לתפקוד מערכת כלשהי, וכל נתון צריך להישפט כחלק מכלל הנתונים הרלוונטיים ליצירה של תמונה קלינית.

התייחסות לפי מערכות:

נתיב האוויר

פצוע בהכרה, אפילו חלקית יוכל לרוב לשמור על נתיב אוויר באופן עצמאי. זו האפשרות המועדפת, מכמה טעמים:

- אינה חושפת את הפצוע לסיכונים שבניסיון להשגת נתיב אוויר דפיניטיבי ולסיכוני הנשמה.
- אינה חושפת את הפצוע להנשמה בלחץ חיובי, על הפגיעה ההמודינמית הכרוכה בה.
- חוסכת באופן דרסטי במשאבי הטיפול המוגבלים בלאו הכי.

פצועים שיהיו אפילו מעט ישנוניים (אבל ניתנים להערה - Arousable) עלולים לסבול מחסימה לסירוגין של נתיב האוויר בשל צניחת בסיס הלשון. זו לבדה אינה סיבה מספקת להשגת נתיב אוויר דפיניטיבי במתאר זה. במידה והרפלקסים הלרינגיאליים תקינים (הפצוע מסוגל לבלוע ולהשתעל), ניתן במקרה זה להסתפק בהשכבה בחש"י ובמידת הצורך בהחדרה זהירה של מנתב אוויר פלסטי, אך ורק במידה והפצוע אינו פולט אותו.

בפצוע ללא נתיב אוויר דפיניטיבי יש להמשיך ולנטר את נתיב האוויר, ע"י מדידה רציפה של ריוויין החמצן בדם (סטורציה) וכן, לסירוגין - שיחה עם הפצוע. **פצוע מדבר שומר על נתיב האוויר**. התייחסות מחודשת לנתיב האוויר נדרשת בכל "ביקור".

האינדיקציות והשיטה להחדרת נתיב אוויר דפיניטיבי בפרק "ניהול נתיב האוויר", והן אינן שונות בתרחיש זה.

בכל מקרה - **לא נבצע אקסטובציה בשטח**. פעולה זו תתבצע בדרג עם יכולות טיפול נמרץ, גם אם חלפה ההתוויה להנשמה פולשנית או בלחץ חיובי.

פצוע שנדרש להרדמה לצורך צנרור הקנה, יידרש לרוב למנות אחזקה של ההרדמה כדי שיוכל להמשיך ולסבול את הגירוי של צינור ההנשמה בקנה ושל ההנשמה המלאכותית. מנות אלו יהיו קטנות בהרבה ממנת האינדוקציה, היות והגירוי הוא חלש משמעותית מזה של לרינגוסקופיה.

במידה ויש גירוי נוסף של כאב ממקור הפגיעה למשל, יש להוסיף טיפול אנלגטי, בדגש על מורפין (ראה תת-פרק "כאב" בהמשך). המינון הנדרש משתנה משמעותית בין מטופלים שונים, בשל הבדלים פיזיולוגיים (טרם הפגיעה) ופתו-פיזיולוגיים. לאור זאת מומלץ לבצע את האחזקה ע"י מתן מינונים חוזרים של תרופות הרדמה. זה יתבצע ע"י מטפל בכיר בלבד, לפי סימני התעוררות של המטופל (תזוזה, שיעול, פקחת עיניים). יש לזכור כי מהירות ההשפעה של תרופות ההרדמה שאנו משתמשים בהן נעה בין דקה לשלוש דקות, ולכן לאחר מתן מנת הרדמה יש להמתין משך זמן זה על מנת להעריך את השפעתה. במידה והפצוע זז, יש להחזיק אותו בחוזקה עד העמקת ההרדמה,

בדגש על מניעת שליפה של צינורות. מינוני אחזקה התחלתיים יהיו :

- KETAMINE - בולוס של 25-50 מ"ג (1-2 מ"ל ממזרק לפי ההוראות לעיל) כל 15 דקות לערך.
- MIDAZOLAM - בולוס של 1-1.5 מ"ג (2-3 מ"ל ממזרק לפי ההוראות לעיל) כל 15 דקות לערך.
- במידה והפצוע יציב המודינמי, מומלץ להוסיף MORPHINE - בולוס של 5 מ"ג כל שעה.

ככל שהמטפל "יבלה" יותר זמן עם הפצוע, הוא ילמד להעריך את צריכת ההרדמה שלו ולהתאים את גודל הבולוס ואת התדירות, ולהימנע מהתעוררויות מיותרות (יש לתעד זאת). בכל מקרה יש לזכור את תופעות הלוואי האפשריות של התרופות, בעיקר המודינמיות, ואת העיקרון שקובע כי תמיד ניתן להוסיף תרופות, אולם **לא ניתן "להוציא" תרופות שכבר ניתנו.**

בכל "ביקור" ולאחר כל הזזה של הפצוע יש לוודא מחדש את מיקום הטובוס, בקפנומטריה ובהאזנה דו צדדית ולתעד את עומק הטובוס.

נשימה

מבחינה נשימתית, אנו מתייחסים לפצוע משלושה היבטים, הקשורים זה בזה:

- **אוויר** - כניסת אוויר עשיר בחמצן (לפחות כמו אוויר חדר) ועל ידי כך פינוי של פחמן דו-חמצני. אינו בר מדידה בתנאי שטח בפצוע הנושם באופן ספונטני, אולם ירידה משמעותית באוויר תוביל לפגיעה בחמצון, במיוחד בפצוע הנושם אוויר חדר. בפצוע מונשם נעזר בקפנומטריה ($ETCO_2$) כל אימת שהיא זמינה. בכל מקרה של פגיעה באוויר יש לשלול בראש ובראשונה חסימה של נתיב האוויר ושל צנרת ההנשמה.
- **חמצון** - העשרת הדם בחמצן ע"י הריאות. נמדד בקלות ע"י Pulse Oximetry. אוויר מספק הוא תנאי הכרחי לחמצון סביר, אולם לא מספיק - צריכה להיות התאמה כמותית ואנטומית-פיזיולוגית בין האוויר לזרימת הדם בריאה (V/Q Match). מצבים של היעדר התאמה כוללים:
 - **נפח מת (Dead Space)** - איזור אנטומי/פיזיולוגי המקבל אוויר אולם לא אספקת דם.
 - **מעקף (Shunt)** - איזור אנטומי/פיזיולוגי המקבל אספקת דם אולם לא אוויר.
 - **שילוב של השניים.**
- **עבודת הנשימה** - לגוף יש יכולת, במנגנוני משוב המושפעים מהלחץ החלקי של חמצן ופחמן דו-חמצני ומה pH של הדם, לפצות על פגיעה באוויר/חמצון ע"י הגברת מאמץ שרירי הנשימה להגדלת האוויר. מבחינה קלינית נראה קצב נשימה מהיר (טכיפנאה) ושימוש בשרירי עזר (רטרקציות בין-צלעיות וסופרא-סטרנליות, נשימה פרדוקסלית). בפצוע בו קיימים סימנים אלו, קיימת ככל הנראה בעיה נשימתית או המודינמית. היעלמותם של הסימנים יכולה להעיד על שיפור, או לחלופין על התעייפות של שרירי הנשימה, שתוביל במהרה לכשל נשימתי ולהיפוקסיה.

לפי שלושת הפרמטרים האלו נעריך כל פצוע שנושם ספונטנית ונחליט לגבי הצורך בתמיכה. זו יכולה לכלול, בשטח:

- **פתרון בעיות נשימתיות** ככל הניתן - וידוא נתיב אוויר פתוח, ניקוז חזה אוויר .
- **טיפול תנוחה ותרגול נשימתי** - ישיבה/שכיבה בתנוחת פאולר (ראש כלפי מעלה) מעלה את ה-FRC ומסיטה את נקודת שיווי המשקל המכאני של הריאות לכזו שמקטינה את עבודת הנשימה ביחס לאוויר. בנוסף היא מסייעת לשמירה על נתיב אוויר פתוח. תרגול נשימתי (5 נשיפות ארוכות דרך מזרק 10 מ"ל ללא הבוכנה) אחת לשעה מסייע במניעת תמטים ובפינוי הפרשות.

- **העשרה בחמצן** - לרוב, בתנאי השטח, אם יהיה ברשותנו חמצן הוא יהיה קיים בכמות מאד מוגבלת, שנרצה לשמור למצבים מאד ספציפיים - פרה-אוקסיגנציה לפני צנור הקנה, או מצב חירום נשימתי בפצוע מונשם עד לפתרונו. במידה ואיננו מוגבלים בכמות החמצן שברשותנו, הוא ישמש ככלי חשוב לשיפור החמצון ובשיאיה למנוע את הצורך בהנשמה.

- **הנשמה** - הנשמה במסכה מתאימה לפרקי זמן קצרים ביותר, למשל עד אבטחת נתיב האוויר הדפיניטיבי, או במהלך פינוי קצר. הנשמה במתאר השהייה תתבצע דרך נתיב אוויר דפיניטיבי. רוב הפצועים יהיו בעלי נשימה ספונטנית, ולכן יידרשו להנשמה מסונכרנת. בפצוע מונשם יש להקפיד על ניטור מלא ככל הניתן, בדגש על סטורציה, $ETCO_2$, דופק ול"ד. הקיבה צריכה להיות מנוקזת באמצעות זונדה ויש לבצע שאיבת הפרשות מחלל הפה הלוע (לא דרך הטובוס) אחת לשעה. אמצעי הנשמה עצמם יכולים להיות:

- **ידנית** - אמבו. מאפשר, ע"י מטפל מיומן, הנשמה מסונכרנת לפצוע, והערכה איכותנית של לחצי הנשמה. חסרונה המרכזי של ההנשמה הידנית בכך שאיכות הנשמה היא פחותה, תלויה מאד במיומנות המטפל ומחייבת מטפל צמוד לפצוע בכל רגע נתון (סבב מטפלים). יתרון חשוב הוא שאינו תלוי באנרגיה. יתרון חשוב נוסף הוא הפשטות - בכל חשד לתקלה במנשם, נעבור בשלב הראשון להנשמה באמבו.

הנשמה מסונכרנת תתבצע באופן הבא:

א. קביעת קצב הנשמה וחישוב המרווח בין ההנשמות (ברירת מחדל - 12 לדקה כלומר הנשמה כל 5 שניות).

ב. במידה והפצוע לא הוסיף נשימה, ניתן הנשמה בקצב שקבענו.

ג. במקרה שהפצוע מוסיף נשימה, ניתן תמיכה לאותה נשימה ונתחיל את ספירת השניות מחדש.

○ **אוטומטיים** -

- **מיקרו-מנשם** - (EMV) מאפשר הנשמה מסונכרנת בשיטת - Assist Control (A/C) כלומר הנשמה בקצב ונפח קבועים. כאשר הפצוע מוסיף נשימה המנשם מזהה את הניסיון ומשלים את הנשימה לנפח המוגדר.

שיטה זו מפחיתה את ההתנגדות של הפצוע למנשם, אולם עלולה לגרום להיפר-ונטילציה. הגדרות הבסיס יהיו קצב הנשמה של 12 בדקה, עם נפח של 7 מ"ל לק"ג (500 מ"ל בפצוע בגודל רגיל) ו-PEEP של 5. במידה וקיים ניטור של $ETCO_2$, יש לעקוב אחריו. במידה ומופיעה ירידה ב- $ETCO_2$ החשודה כאורור יתר, יש להוריד תחילה את נפח הנשמה - Tidal Volume (לא לרדת מתחת ל-5 מ"ל לק"ג) ואם צריך גם את קצב הנשמה. קיימת גרסה מתקדמת יותר (+EMV), עם יכולות של הנשמה בשיטת SIMV המתאימה יותר לפצוע בשטח ועל כן שיטה זו מועדפת באם היא קיימת. סוללת ה-EMV מספיקה לכ-10 שעות של הנשמה.

- **מנשם רפאל** - מאפשר שיטות הנשמה מתואמות עם הפצוע, כמו SIMV (Synchronized Intermittent Mechanical Ventilation). שיטה זו מתאימה יותר להנשמה של פצוע עם דרגה כלשהי של נשימה ספונטנית.

הכוונן הראשוני נעשה באופן אוטומטי ע"י המכשיר לפי משקל הפצוע ונותן פרמטרים מתאימים, אותם ניתן לשנות בתפריט. ערך ה- PEEP (Positive End Expiratory Pressure) נקבע ע"י שסתום בצנרת ההנשמה, והערך הנמדד ניתן כחיווי בצג הבקרה.

יש להקפיד על הנשמה ב-PEEP של 5. הנשמה בערכים אחרים של PEEP או בשיטות הנשמה אחרות אינה מאושרת למטפלים ללא הכשרה בהרדמה / טיפול נמרץ.

ככלל, האינדיקציות להנשמה חופפות לאינדיקציות להחדרת נתיב אוויר דפיניטיבי, כפי שהן מפורטות בפרק "ניהול נתיב האוויר". בכפוף לאינדיקציות אלו, יש לשאוף להשאיר את הפצוע בנשימה ספונטנית ככל הניתן, מהסיבות שפורטו בסעיף "נתיב אוויר".

ההערכה הנשימתית כוללת:

| הערות | אמצעי |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> מאמץ נשימתי מוגבר יכול להיות תוצאה של בעיה נשימתית, או פיצוי בשל הלם או חמצת. ירידה במאמץ הנשימתי יכולה לנבוע משיפור בבעיה הראשונית, או מהתעייפות של שרירי הנשימה שתוביל לכשל נשימתי. בנוסף היא עלולה להיות תוצאה של מינון יתר של אופיאטים. מאמץ נשימתי מוגבר ללא יציאה של אוויר דרך הפה או האף מעידה על חסימת נתיב האוויר - יש לטפל באופן מיידי. | <p>הערכה קלינית של המאמץ הנשימתי</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> יעד החמצון, עד כמה שניתן, הוא סטורציה מעל 94% ויש לנסות ולהגיע אליו תוך שימוש מינימלי בחמצן. יש לוודא קבלת מדידה אמינה, הכוללת חיווי רציף של הדופק במכשיר שתואם את הדופק של הפצוע. אם לא מתקבלת קריאה אמינה, יש לנסות לנקות את מיקום הנחת המכשיר או לנסות להעביר אותו לאצבע אחרת או למיקום מרכזי (אוזן, אף, לחי). גם במצבים של הרעלת CO (בשל שאיפת תוצרי בעירה) הקריאה לא תהיה אמינה. היעדר מדידת סטורציה במיקום פריפרי וקיומה במקום מרכזי עלולה להעיד על פגיעה קשה בפרפוזיה, בין אם מקומית (לחץ, פגיעה וסקולרית) או סיסטמית (הלם). | <p>Pulse Oximetry - מדידת סטורציה</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> יעד ההנשמה בכלל הפצועים יהיה 30-35 ממ"כ. קריאה של 0 או נפילה דרסטית פתאומית משמעה שהטובוס אינו בקנה הנשימה, או Cardiac Arrest לחלופין. ירידה הדרגתית מעט יותר יכולה לנבוע מהנשמת יתר (היפר-ונטילציה) או מירידה בפרפוזיה הריאתית (הלם, תסחיף ריאתי). | <p>מדידת ETCO₂ - קפנומטריה</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> ככלל לחצים עד 30 ס"מ מים (סף ההתראה הסטנדרטי של המכשיר) לא מחייבים פעולה מצד המטפל הלא מיומן. ירידה בלחצי הנשמה עלולה להיגרם מנתק או דליפה בצנרת ההנשמה, לרבות קרע של בלונית או חור בצנרת ההנשמה. עליה חדה בלחצי הנשמה עלולה להיגרם בעיקר כתוצאה מהתנגדות של הפצוע להנשמה, נשיכה או כיפוף של הטובוס, הפרשות בטובוס או לחץ חיצוני על צנרת ההנשמה. תיתכן גם תנועה של הטובוס והנשמה של ריאה אחת (יש לשלול זאת). | <p>מדידת לחצי הנשמה (חיווי על צג המנשם)</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> מטרתה בעיקר לאמת באופן חוזר את מיקום הטובוס והנשמה דו-צדדית. בנוסף ניתן לעתים לשמוע חרחורים גסים שיחד עם עליה בלחצי הנשמה מעידים על קיום הפרשות בטובוס או ירידה בכניסת אוויר שעלולה להחשיד, בהקשר הקליני המתאים, לחזה-אוויר. | <p>האזנה</p> |

בפצוע עם נקז חזה יש לבצע מעקב על תפוקת הנקז והתוכן:

- הנקז עלול להיסתם, בעיקר על ידי קרישי דם, או כתוצאה מכיפוף. בכל מקרה של התדרדרות נשימתית או המודינמית יש לוודא כי הנקז מנקז ובמידה ויש ספק או צורך, לבצע שטיפה של הנקז בעזרת תמיסה פיזיולוגית (סליין/הרטמן) דרך מזרק 50 מ"ל (מזרק זונדה). יש לבצע זאת באופן סטרילי ככל הניתן. במקרה של סתימה שאינה נפתחת יש להחדיר נקז חדש (בפצוע המפגין סימנים של התדרדרות המודינמית/ נשימתית).
- יציאה מתמשכת (מעל 250 מ"ל לשעה) או בכמות גדולה (מעל 1.5 ל' מיד לאחר ההחדרה) של דם דרך הנקז מעידה על קיום דמם בלתי-נשלט בתוך בית החזה, שבמתאר עם גישה לבית החולים מהווה התוויה לתורקוטומיה דחופה. במתאר שהייה ללא יכולת כירורגית, אפשרות זו אינה על הפרק. במידה והפצוע סובל זאת מבחינה נשימתית, מומלץ לסגור את הנקז באמצעות הפאן כדי לייצר מידה מסוימת של טמפונדה בחלל בית החזה, להמשיך טיפול בנוגדי-פיברינוליזה (הקסאקפרון 1 גרם אחת לשעה) ולטפל לפי פרק החייאת בקרת נזקים בשדה (טיפול במוצרי דם על פי הזמינות הקיימת).

המערכת ההמודינמית

הרוב הגדול של מקרי המוות בר-המניעה בשדה הקרב נובעים מדמם. חשוב להבין שבמתאר שהייה ימותו לצערנו חלק ניכר מהפצועים שמותם היה בר-מניעה במידה והיו זוכים לפינוי מהיר לבית החולים. עם זאת, עלינו לעשות את המיטב כדי לתת לפצועים המדממים את סיכויי ההישרדות הטובים ביותר.

ראשית, יש לבצע **סריקה מחודשת ועצירה מלאה של כלל הדימומים**. אין תחליף בשטח לאף טיפת דם שתלך לאיבוד.

חוסמי-עורקים: במידה וניתן, יש לנסות לבצע המרה של כל חוסם עורקים בהקדם האפשרי, תוך מוכנות לעצירה מחודשת של הדימום על ידי חוסם עורקים חדש. במידה ובוצעה המרה יש לבצע מעקב תכוף על הפצעים כדי לזהות בזמן התחדשות של הדימום. עליה בלחץ הדם עלולה לגרום לפצעים שחדלו מלדמם לחזור ולדמם.

גישה ורידית: לכל פצוע מדמם חייבות להיות לפחות שתי דרכי גישה וסקולרית, בקוטר של 18G לכל הפחות, מקובעות היטב. אין יתרון משמעותי לעירו מרכזי בשטח (הזרימה דרכו אף איטית יותר מאשר דרך עירו פריפרי או תוך-גרמי באותו הקוטר), ויש להשתמש בו רק במידה והמטפל מיומן בביצועה ואין גישה פריפרי טובה. במקרה זה יש להשתמש בגישה פמורלית, כדי לצמצם את הסיכון לסיבוכים מידיים (בעיקר חזה-אווריר).

מבחינת עירו נוזלים ומוצרי דם, בפצוע המדמם יש לפעול לפי ההנחיות בפרק החייאת בקרת נזקים בשדה. בפצוע שאינו מדמם (או כלל הדימומים נשלטים באופן מלא) וללא כוויות נרחבות (מעל 20 אחוז משטח הגוף) או פגיעות מעיכה ניתן אחזקה בקצב התחלתי של כ- 100 מ"ל לשעה, עם טיטרציה לפי תפוקת שתן (יעד של 30 מ"ל לשעה - 0.5 מ"ל/ק"ג/שעה). בפגיעות מיוחדות (כוויה, מעיכה וכיוצ"ב), במסגרת המשאבים הקיימים, יש לנסות לפעול בהתאם להנחיות הפרקים הרלוונטיים. בפצוע מונשם או עם פגיעה ריאתית יש לצמצם במתן נוזלים ככל הניתן תוך שמירה על יציבות המודינמית (ל"ד סיסטולי של 90 ומעלה, דופק מתחת ל-130, שמירת רמת הכרה). אין מקום לשימוש במוצרי דם לצורך החזר נפח לפצוע שלא מדמם/דימם.

בפצוע ללא פגיעת גו או ראש (פגיעת גפיים מבודדת), בהכרה מלאה, ניתן ורצוי לתת נוזלים בשתייה (ולא בגישה ווסקולרית), לפי צמא ונקיטת שתן. במידה והוא מצליח לשתות באופן סביר, אין צורך במתן נוזלים דרך הוריד/מוח העצם.

ניטור המודינמי יכלול את המדדים הבאים:

- מצב הכרה - יש לזכור כי בשוק דרגה 2-4 הפצוע עשוי להיות חרד וקומבטיבי.
- סימנים חיצוניים - חיוורון, הזעה .
- דופק - מדידה רציפה ע"י Pulse Oximeter.
- לחץ דם - כל 15 דקות, או באופן תכוף יותר בפצוע לא יציב. היעד במרבית הפצועים יהיה ל"ד סיסטולי של מעל 90 מ"מ"כ או ממוצע ($\frac{Diastolic \times 2 + Systolic}{3} = MAP$) של 65 מ"מ"כ.
- תפוקת שתן - הרזולוציה של השנתות על שקית השתן אינה מספקת - ניתן לרוקן את השקית אחת לשעה לכוס ריקה ולמדוד עם מזרק.

טיפול נוספים כוללים:

- מעכבי פיברינוליזה (הקסאקפרון) - יש לזכור לתת את המנה השנייה של הקסאקפרון לאחר 3 שעות מהפציעה.
- למרות שאנו מגדירים יעדים המודינמיים, חשוב לטפל בפצוע ולא במספרים. פצוע שמפתח הלם, יש לשקול את האבחנה המבדלת בין סוגי ההלם השונים:

- **תת-נפחי (כולל המורגי)** - מקום ראשון בכל פצוע מדמם / עם פגיעת גו.
- **חסימתי** - חזה-אוויר בלחץ, טמפונדה לבבית, תסחיף ריאתי מסיבי .
- **פיזורי** - אלח -דם (ספסיס), אנאפילקטי/אנפילקטואידי, מינון יתר של חומרי הרדמה.
- **נוירוגני** - פגיעת עמוד שדרה גבוהה.
- **קרדיוגני** - פחות סביר במרבית מתארי הטראומה, למעט התחשמלות ופגיעות אקלים. יכול להיגרם כתוצאה ממינון יתר של חומרי הרדמה.

יש להתאים את הטיפול לאטיולוגיה כפי שהיא מוערכת ע"י המטפל .

במקרה של חשד גבוה לטמפונדה לבבית (סימני הלם חסימתי ללא חזה אוויר בלחץ) אין לבצע ניקוז במחט של הפריקורד. יש לשמר החזר ורידי מקסימלי ע"י החזר נפח והימנעות מהנשמה בלחץ חיובי ככל הניתן.

יש לזכור כי טראומה ושכיבה ממושכת הם גורמי סיכון משמעותיים לאירועים תרומבו-אמבוליים.

פצוע שמסוגל להתהלך - יש לעודד זאת. במידה ואין התווית נגד (חשד לפגיעת עמ"ש) יש להשכיב את הפצוע עם כיפוף של הברכיים בזווית של 30 מעלות מהרצפה ולבצע עיסוי עמוק של השוקיים בתדירות גבוהה ככל הניתן למניעה.

מערכת העצבים

בכל פצוע עם חשד לפגיעת עמוד השדרה, נניח ונשאיר צווארון פילדלפיה. יש לוודא שהוא הונח כראוי, מונע תזוזה ואינו גורם לפצעי לחץ או ללחץ על ורידי הצוואר שיפגע בניקוז הורידי מהמוח.

יש להקפיד בכל הזזה של הפצוע על שמירת עמוד השדרה. אין להשאיר את הפצוע על מצע קשית, שעלול לגרום להופעת פצעי לחץ קשים תוך זמן קצר למדי, ויש להניח את הפצוע על משטח רך, ישר ויציב (למשל אלונקה עם ריפוד).

בפגיעות ראש, מטרתנו **לצמצם ככל האפשר את הנזק המשני** - לשמר פרפוזיה מוחית ולמנוע הרניאציה.

הנוסחה המרכזית שיש לזכור היא:

$$CPP = MAP - ICP$$

(CPP = Cerebral Perfusion Pressure; MAP - Mean Arterial Pressure; ICP = Intra-Cranial Pressure)

האמצעים העומדים לרשותנו במתארי אחזקת פצוע כוללים:

- תנוחה - ראש למעלה בזווית 30 מעלות (תנוחת פאולר) מסייע בהורדת ICP. בפצוע הנמצא בהלם עמוק לא נרים את הראש לתנוחה זו.
- בפצוע המונשם - שמירה על נורמוקפניאה על הצד הנמוך - יעד $ETCO_2$ של 25-30 מ"מ"כ, או במידה ולא ניתן לנטר - עליה בקצב ההנשמה של כ-20%.
- יעד ל"ד סיסטולי מעל 100 מ"מ"כ, או ממוצע (MAP) מעל 75 מ"מ"כ (ולא מעל 90 מ"מ"כ).
- מניעת עליות חדות ב-ICP - הרדמה עמוקה ככל שמתאפשר מבחינה המודינמית, תוך שימוש מועדף במידזולם (בעל תכונות נירו-פרוטקטיביות). שימוש במורפין, כאמור במגבלות המודינמיות.
- בניגוד למתאר בית-החולים - אין צורך להעיר את הפצוע כדי לבצע הערכה נירולוגית שלו- הדבר לא ישנה את הטיפול בו בכלים הקיימים בשטח, או את דחיפות הפינוי שלו שהיא מירבית גם כך.
- פגיעות עמוד השדרה הגבוהות (צווארי/גבי) עלולות לגרום להלם נירוגני בשל הירידה בטונסוסימפתטי. הטיפול כולל החזר נוזלים ובמידת הצורך תמיכה בקטכולאמינים - בשטח ע"י אדרנלין - יש להתחיל במנות חוזרות של 10 מק"ג כל דקה (נמהל 1 מ"ל של אדרנלין עם 9 מ"ל סליין, ולאחר מכן מ"ל אחד מהתערובת עם 9 מ"ל סליין- יתן לנו תמיסה של 10 מק"ג אדרנלין למ"ל), לאחר כל מנה נבצע מדידה של לחץ דם ולבצע טיטרציה לקבלת האפקט הקליני הרצוי - ל"ד סיסטולי מעל 100 מ"מ"כ. לרוב האפקט יהיה קצר טווח ויהיה צורך להמשיך במתן מנות אחזקה כל מס' דקות, בכפוף למדידות לחץ הדם.
- שימוש בקורטיקוסטרואידים במינון גבוה היה נהוג בעבר בפגיעות עמ"ש, אולם העדויות לגבי כך אינן חד משמעיות, וישנן עדויות כי הטיפול גורם לתמותה מוגברת מפגיעות ראש בדרגה בינונית-קשה (שלא ניתן לשלול בתנאי השטח). לאור זאת, טיפול זה אינו מומלץ.

ניטור יכלול בדיקה נירולוגית בסיסית, כולל GCS, מוטוריקה גסה ובדיקת אישונים אחת לשעה.

פגיעה בעצבים פריפריים אינה ניתנת לטיפול בשטח, אך ניתנת למניעה. השכבה בתנוחה לא אנטומית, עם לחץ מקומי, או יצירה של תסמונת מדור, עלולות לגרום לנזק עצבי בלתי-הפיך. יש לבצע שינוי תנוחה ובדיקה מקיפה של ההשכבה אחת לשעה (בכל "ביקור").

טיפול בכאב הוא חלק משמעותי מאד בהשהיית פצוע בשטח. יש לפעול בהתאם להנחיות בפרק "הטיפול בכאב בדרג השדה". סוכריות אקטיק (OTFC) פחות מתאימות לטיפול ממושך, ויש העדפה לשימוש בקטאמין ומורפין דרך הוריד. כמו-כן במידה וניתן יש לשלב טיפול פומי בהתאם למפורט בפרק "הטיפול בכאב בדרג השדה".

חסמים עצביים פריפריים (Peripheral Block) מצריכים לרוב מיומנות ואמצעים שאינם קיימים בשטח. יוצא דופן בהקשר זה הם חסם אצבע (Digital Block) - מומלץ לרכוש ניסיון בביצוע, אולם הוא פשוט יחסית ובטוח לביצוע, ומאפשר הימנעות ממתן אופיאטים בפציעות שעלולות לגרום לכאב עז בשל צפיפות העצבים הסנסוריים באזורים אלו. החסם מתבצע בשטח בעזרת לידוקאין (ללא אדרנלין). ניתן לחזור אחת ל- 4 שעות לפי הופעת כאבים.

מערכת העיכול

פצוע בהכרה מלאה (GCS=15) ללא פגיעה בגו, רשאי (וצריך) לשתות מים, בתור האופציה הטובה ביותר להחזר נוזלים. אכילה תותר רק לפצועים לא דחופים לפינוי, ללא פגיעה חודרת בגו, ללא פוטנציאל התדרדרות אמיתית, ולא בשלוש השעות הראשונות שלאחר הפגיעה.

בכל פצוע מונשם יש להכניס זונדה לניקוז הקיבה דרך הפה, כפי שמפורט בפרק "הסקר השניוני".

יש לנטר יציאה של תוכן בזונדה, הן מבחינת כמות (כחלק מהערכת מאזן הנוזלים) והן מבחינת הצבע. הופעה של תוכן דמי עלולה להעיד על פגיעה במערכת העיכול או בדרכי הנשימה העליונות, או על הופעת Stress Ulcers בקיבה.

מניעה וטיפול בזיהומים

כל פגיעה חודרת בשדה היא מזהמת כהגדרה, ומצריכה טיפול אנטיביוטי מונע, עפ"י פרק "הטיפול האנטיביוטי בשדה". יש לחזור על הטיפול בתדירות הנדרשת. בפצועים שיכולים לקבל טיפול פומי, נעדיף לרוב אפשרות זו.

פצעים מלוכלכים יש לשטוף, בעדיפות בתמיסה סטרילית (כתלות בכמות הנוזלים הקיימת ובתעדוף) או לפחות במים, כדי להוריד את העומס החיידקי בפצע, ולחבוש עם משחה אנטיביוטית במידה וזמינה, בעדיפות מופירוצין (בקטרובן), ואם לא, אזי להשאיר את הפצע מעט לח וחבוש. במידה וניתן, מבחינת ציוד, יש לשטוף ולהחליף חבישה כל 4 שעות. במידה ומופיע אודם סביב פצע, יש לסמן את גבולותיו ולעקוב אחר התפשטות. לאחר מספר שעות מהפגיעה, בייחוד בנוכחות פצעים מלוכלכים, אלח דם (ספטיס) צריך להיות באבחנה המבדלת של הלים בפצוע מעוכב פינוי, כאשר הטיפול כולל שליטה במקור הזיהום (לא ישים בשדה) וטיפול אנטיביוטי רחב טווח (במידה וטרם ניתן), זאת במקביל לטיפול תומך בהלים.

פעולות חודרניות יש להשתדל לבצע בטכניקה סטרילית ככל הניתן. במתאר השהיה יהיה לרוב מספיק זמן להקדיש לצורך כך, והדבר יכול למנוע מהפצוע סיבוכים קשים.

בנוסף, יש לשמור על ההיגיינה של המטופל, לרבות הנחת משטח בד מתחת לעכוזו של המטופל/אלתור חיתול, פינוי הצואה ושמירה על נקיון העכוז.

מערכת השלד והשרירים

כל שבר יש לקבע בתנוחה אנטומית ככל הניתן, באמצעים הקיימים - משולשי בד, SAM Splints, סד תומס (לפגיעות ירך) ואמצעים מאולתרים שניתן למצוא בסביבה. קיבוע נכון של השבר מפחית במידה רבה את הכאב, וצריך להתבצע לאחר מתן טיפול נוגד כאב. יש לזכור כי קיבוע לאחר מתן כמות גדולה של נרקוטיקה עלול לגרום לתופעות של מינון יתר (בשל הפחתת הגירוי הכואב) ויש להשגיח על מצב ההכרה ותפקודי הנשימה של המטופל.

יש לבדוק בכל "ביקור" את אזורי המגע של הקיבוע עם המטופל למניעת פצעי לחץ, דופק וסימנים נוירולוגיים דיסטליים.

יש להקפיד על טיפול נכון בשברים פתוחים, בדגש על שטיפות וטיפול אנטיביוטי. יש לזכור שבמידה והונח חוסם

עורקים, אנטיביוטיקה שניתנה באופן סיסטמי לא מגיעה לאזור הפגוע. במידה והדימום ניתן לעצירה בחבישת לחץ/ חבישה המוסטטית יש עדיפות לביצוע המרה.

כל גפה פגועה - שבר, נקע וכו' - יש להרים אל מעל גובה הלב באמצעות מתלה. יש לעקוב אחר המצב הנייר-ווסקולרי הדיסטלי בכל ביקור ולשלול הופעה של תסמונת מדור (לפי ה-5 P: Pain, Pallor, Paresthesia, Pulselessness). הסימן הבולט ביותר יהיה כאב לא פרופורציוני למצופה, שמוחמר בהנעת האצבעות/בהונות. יש להסיר מראש כל גורם חיצוני שעלול לגרום לכך - טבעות, שעונים וכו'. פצוע שמפתח תסמונת מדור יוגדר כדחוף גם אם לא הוגדר כדחוף קודם לכן. אין לבצע פציוטומיה שלא במתקן עם יכולות כירורגיות. בפריקות כתף, שבמתארי פינוי מהיר מומלץ להחזיר בבית-החולים לאחר הדמיה, במתארי השהיה נבצע החזרה בשטח כדי להקל על הכאב ולהקטין את הסיכון לנזק ארוך טווח.

במידה ומחזירים פריקת כתף יש:

- לבדוק מצב נייר-ווסקולרי דיסטלי לפני ואחרי הפעולה.
- לתת אנלגטיקה טובה (קטאמין 25 מ"ג ומורפין 0.1 מ"ג/ק"ג).

קיימות שיטות רבות להחזרת כתף. יש להשתמש בטכניקת החזרה אשר המטפל שולט בה. ישעדיפות לטכניקות מסוג Traction-Counter traction כמו ה-Assisted Hippocratic method. להן יש יתרון כאשר מבצעים החזרה ללא שלילה רדיוגרפית של שבר.

בקרת טמפרטורה

כל פצוע דחוף יופשט לחלוטין לצורך סריקה, ייובש, יופרד מהקרקע (על ידי אלונקה/מיטה/אלתור אחר) ויכוסה היטב (ע"י שמיכת מילוט ואמצעים נוספים שניתן למצוא בשטח - שמיכות, ביגוד חם יבש, עלים יבשים). במידה וקיימים אמצעים לחימום אקטיבי (שקיות חימום, שמיכת חימום אקטיבית) יש להשתמש בהם אם טמפרטורת הפצוע היא מתחת ל-36.0 מעלות. יש להקדיש מאמצים רבים למניעת היפותרמיה. חשוב להדגיש כי טיפול בנוזלים מחוממים אינו טיפול להיפותרמיה. מדידת חום לפצוע מחוסר/מעורפל הכרה או שאינו מתנייד תתבצע בנישה רקטלית אחת לשעה.

העברת מידע וייעוץ מרחוק

במידת הניתן, רצוי להציג באמצעות אמצעי הקשר את הפצוע לגורם רפואי בכיר - רופא רמה ממונה/חפ"ק/פלכ"ר/ יר"א וכו' לצורך התייעצות וטיוב הטיפול.

את ההצגה יש לבצע עפ"י הסדר הבא:

- מנגנון הפגיעה.
- זמן הפגיעה.
- אזורים פגועים והטיפול שבוצע.
- הצגה לפי מערכות - נתיב אוויר, נשימתית, קרדיו-ווסקולרית, נוירולוגית, אורתופדית. עבור כל מערכת יש להציג מצב עדכני והתערבויות שבוצעו.
- רשימת בעיות של הפצוע.
- שאלות ממוקדות (במידה ויש).

חשוב לזכור כי היכולת של רופא יועץ לסייע היא מוגבלת, ואין תחליף לבדיקה בלתי-אמצעית של הפצוע. עם זאת, במידה ואפשרות זו קיימת, יש לנצל.

היבטים פסיכו-סוציאליים

מצב של כח המצוי בנתק בשטח אויב ללא יכולת פינוי נושא בחובו עקה נפשית משמעותית, על אחת כמה וכמה אם קיימים בכח פצועים בסכנה לחיים או איבר שלא ניתן לפנותם. במצב זה, תשומת הלב של הכח תהיה מופנית במידה רבה לצוות המטפל, ולהתנהלותו של הצוות תהיה השפעה רבה על אנשי הצוות, הן ברמת התפקוד המבצעי והן בעיבוד האירוע בהמשך על השלכותיו על הבריאות הנפשית של אנשי הכח. יש לשרר לאנשי הכח כי מיטב המאמצים להצלת הפצוע מתבצעים, ובמידת האפשר לחלק משימות תומכות, שיסייעו לטיפול וגם ייצרו תחושת שותפות של הלוחם בטיפול - לשוחח עם הפצוע, הבאת פריטים מועילים מהסביבה או עיסוי השוקיים למניעת DVT.

גם עבור אנשי הצוות המטפל מדובר במצב לא קל מבחינה מנטאלית. היכולת להשפיע על הסיטואציה - לטפל בפצוע, לנסות להיטיב את מצבו ולנהל שגרת טיפול מהווה גורם מנן, וזו סיבה נוספת וחשובה לתכנן לוחות זמנים מסודרים לעבודת הצוות הרפואי ולדבוק בהם. יש להשתדל ככל הניתן לספק צרכים בסיסיים - שינה בתורות, שתייה ואכילה עד כמה שניתן. יש לבצע חיתוכי מצב שמחברים את כלל אנשי הצוות לסיטואציה, חלוקת משימות ברורה וגם הסבר לגבי התוכנית והפרוגנוזה. יש לקיים שיחות פנימיות של הצוות בפרטיות ככל הניתן, שלא לאזני הפצוע או הלוחמים האחרים.

כמובן שיש חשיבות גם ליחס לפצוע הער - הסבר לפני כל פעולה, הרגעה והקשבה. יש לייצר נוחות מרבית עבור הפצוע, ולתת תקווה.

במידה ומצבו של הפצוע אנוש וסיכוייו לשרוד עד הפינוי קלושים, יש להכין בהדרגה את הכח לאפשרות של מוות.

קביעת מוות

מוות ייקבע בהתאם לפרק "מאמצי החייאה בפצוע המאבד סימני חיים". חשוב לזכור, לקביעת המוות בשדה הקרב יש השפעה משמעותית היכולה להציל חיים. מבצע לחילוץ חלל עלול לעלות בחייהם של חיילים נוספים שלא לצורך. חלל ינותק מכלל המכשור (ללא הוצאה של צנרת דוגמת עירויים, טובוס, נקזים וכיוצ"ב), יכוסה כולו (בעדיפות לכיסוי הפנים) ויופרד מהכח עד כמה שניתן.

יש לקיים שיחה עם הכח (באחריות מפקד הכח) ושיחה לצוות המטפל (באחריות המטפל הבכיר). מטרת שיחות אלו לאפשר אוורור והתמודדות והמשך פעילות של הצוותים.

יש לעדכן רמה ממונה/ חפ"ק לגבי מותו של הפצוע, כדי למנוע מאמצי פינוי שמותאמים לפצוע דחוף ולא לחלל.

סיכום

טיפול מתמשך והחזקת פצוע בשטח בדרג הגדוד היא אירוע בלתי-רצוי, עם משמעויות קשות מבחינה מבצעית, רפואית ופסיכו-סוציאלית. יש להימנע ממנה ככל הניתן. מאידך, איגרת זו נותנת כלים בסיסיים למטפל על מנת לעשות מה שביכולתו למען הפצוע ולמען הכח במצב קיצון זה, באמצעות גישה מערכתית, איסוף נתונים שיטתי, שיקול קליני ומעקב.

מקורות

1. DeSoucy E, Shackelford S, DuBose JJ, Zweben S, Rush SC, Kotwal RS, Montgomery HR, Keenan S. Review of 54 Cases of Prolonged Field Care. *J Spec Oper Med.* 2017;17(1):121-9.
2. Karmy-Jones R, Jurkovich GJ, Nathens AB, Shatz D V., Brundage S, Wall MJ, Engelhardt S, Hoyt DB, Holcroft J, Knudson MM. Timing of urgent thoracotomy for hemorrhage after trauma: A multicenter study. *Arch Surg.* 2001;136(5):513-8.
3. Barash PG, editor. *Clinical Anesthesiology.* 8th ed. Wolters Kluwer; 2017.
4. Pino RM, editor. *Handbook of Clinical Anesthesia Procedures of the Massachusetts General Hospital.* 9th ed. Wolters Kluwer; 2016.
5. Smith M, Withnall R. Developing prolonged field care for contingency operations. *Trauma* [Internet]. 2018 Apr 6 [cited 2021 Apr 24];20(2):108-12. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1460408617728536>

פרקים מיוחדים

21

הטיפול בטראומה בילדים Treatment of Pediatric Trauma

כותבים: עקיבא אסתרסון, סמי גנדלר, תומר תלמי, איתי שביט, עפר אלמוג

עדכון אחרון: יוני 2022

עקרי העדכונים:

• כתיבת הפרק

פרק 21

הטיפול בטראומה בילדים

מבוא

עיקרי הדגשים לטיפול בטראומה בילדים

ביאור הפרוטוקול

סקר ראשוני בילדים - שלב S

שלב ה-A: ניהול נתיב אוויר

שלב ה-B: פגיעות חזה

שלב ה-C: הערכת הלב בילדים

שלב ה-D

שלב ה-E: חום גוף והכנה לפינוי

סקר החיאה

סקר שניוני

סיכום

נספחים

תכולת ערכת צר"פ ילדים

הערכת משקל ילדים

מינונים ומדדים על פי גיל

דגשים לציווד ותרופות לפי גיל

פרוטוקולים נוספים

מקורות

טראומה היא בין גורמי המוות המובילים בילדים בעולם ובישראל.

הגישה הבסיסית בטיפול בילדים הינה ברובה זהה לגישה המוכרת במבוגרים (1): עצירת דימומים, ניהול נתיב האוויר, זיהוי וטיפול בבעיות נשימתיות, והחייאה לפי עקרונות ה-Remote Damage Control Resuscitation. ההבדלים בין הטיפול בפצועים מבוגרים לטיפול בילדים - הינם בפרטים הקטנים.

מטרת פרק זה היא לאגד את ההנחיות והדגשים לטיפול בילדים נפגעי טראומה בדרג השדה.

על אף שטיפול בילדים אינו המיקוד של כוחות הרפואה בצה"ל, לא נדיר שאנו מגיעים אל זירה שבה יש ילדים שנפגעו, הן באירועים בעלי אופי אזרחי והן באירועים בעלי מאפיינים צבאיים, בבט"ש בגזרות השונות ולעיתים אף בזמן לחימה. עם זאת, ניסיונם של מרבית המטפלים בצה"ל בטיפול בילדים ובפרט בילדים נפגעי טראומה- אינו רב. מובן כי למטפל אשר אינו מנוסה בטיפול בילדים ביומיום, הסיטואציה יכולה להיות מאתגרת ומלחיצה.

הפרק יביא את העקרונות המרכזיים בהתאמת הטיפול לאוכלוסיית הילדים.

עיקרי הדגשים לטיפול בטראומה בילדים

| | | |
|---|------------|----------|
| <ul style="list-style-type: none"> • הקפדה על תנוחה מתאימה בפתיחת נתיב האוויר - תעלת השמע בגובה הסטרנום, פנים מקבילות לשמיים) • פריסת סרגל החייאה (סרגל ע"ש ברסלאו) לצד הפצוע | A | זוהא אלס |
| <ul style="list-style-type: none"> • בילדים קטנים או תינוקות העשרה בחמצן יכולה להתבצע גם באופן סביבתי (הנחת מקור החמצן בסמוך לאף/ פה) • במידת הצורך - ניקוז חזה במחט המתאימה לגודל הפצוע • הערכת הסימנים החיוניים בצורה המותאמת לגיל | B | |
| <ul style="list-style-type: none"> • הערכת דופק ול"ד בצורה המותאמת לגיל ובהתאם לערכי הנורמה לקבוצת הגילאים | C | |
| <ul style="list-style-type: none"> • הקפדה יתרה במניעת היפותרמיה (כיסוי, חימום) | E | |
| <ul style="list-style-type: none"> • במידת הצורך: התאמת הציווד (כדוגמת טובוס או נקז חזה) בהתאם לגודל הפצוע • מוצרי דם ותרופות במינון מותאם משקל | סקר החייאה | |
| <ul style="list-style-type: none"> • טיפול בכאב במינון מותאם משקל | סקר שניוני | |

נדגיש את החשיבות בשימוש בסרגל ההחייאה (סרגל ברסלאו - Broselow-Luten Tape), הנמצא בערכת צר"פ הילדים בכל שלבי הטיפול. את קצה הסרגל האדום מניחים לצד ראש הילד, ובמשבצת שתהיה ליד עקביו ניתן יהיה לראות מידע שימושי לגבי סימנים חיוניים מותאמים גיל, מינוני התרופות וגדלי הציוד המתאימים לילד.

כמו כן, ניתן להיעזר בהורי הילד לטובת תקשורת, אנמנזה, הרגעה וסיוע בטיפול.



איור 1: שימוש בסרגל ברסלאו

סקר ראשוני בילדים - שלב S

שמירה על בטיחות המטפל והמטופל, התרשמות ממנגנון הפגיעה ומפציעות אפשריות ועצירת דימומים פורצים - יעשו כולם בדומה למבוגרים, כאשר קיימת עדיפות לעצירת דימום בלחץ ישיר.

עצירת דימומים בקרב ילדים תתנהל ע"פ רוב בדומה לטכניקות במבוגרים. השימוש ב-CAT נבדק בקרב ילדים החל מגיל 6 ונמצא כיעיל בעצירת דימום באוכלוסייה זו. בילדים קטנים יותר, קיים חשש כי קוטר הגפה עלול להקשות על עצירת דימום באמצעות CAT ועל כן באוכלוסייה זו יש למצות את השימוש באמצעי לחץ ישיר.



איור 2: שימוש ב CAT בילדים

שלב ה-A: ניהול נתיב אוויר

ניהול נתיב אוויר בסיסי והנשמה

ישנה חשיבות עליונה לחימצון הפצוע הפיזיולוגי. בילדים, היפוקסיה יכולה להוביל בפני עצמה לברדיקardia ולשוק-על כן חשוב להבין את מנגנון הפגיעה.

ככלל, ההערכה והטיפול בבעיות נתיב האוויר בילדים יעשו בצורה זהה למבוגרים, בהתאם לעקרונות המפורטים בפרק "נתיב האוויר - הערכה וטיפול" בספר הרפואה המבצעית.

מעל לכל, במידה ויש בעיה בנתיב האוויר, יש להקפיד לבצע ניסיונות מיטביים לניהול נתיב האוויר באמצעים הבסיסיים: פתיחת פה, סילוק הפרשות (ידינית או עם סקסון), דחיקת לסת ו/או הרמת סנטר, והקפדה על תנוחה מתאימה. התנוחה המומלצת לפתיחת נתיב אוויר הינה כאשר פתח תעלת השמע באוזן הינו בגובה הסטרנום של המטופל, והפנים מקבילות לשמיים.

מכיוון שראשם של ילדים גדול יחסית לגופם, לעיתים קרובות ידרש ריפוד דווקא מתחת לשכמות של ילדים קטנים על מנת להשיג תנוחה זו, ולא מתחת לראשם. במקרים בהם ישנו חשד לפגיעת עמ"ש, מומלץ להניח את הריפוד

מתחת לכל גופו של הפצוע, ולא רק מתחת לשכמות (למשל שמיכה מקופלת - ראה איור 3).



איור 3: <No intersecting link> ערכת התכשיר

יש לספק חמצן במסיכה מתאימה עם שקית העשרה לכל אורך הטיפול בפצוע. במידה והילד מסרב לחבוש את המסיכה, ניתן להניחה בסמוך לאף ולפה על מנת לנסות לחמצן סביבתית.



איור 4: התאמת גודל מנתב אוויר פומי

במידה ולמרות פתיחת נתיב האוויר, סילוק ההפרשות ומתן חמצן במסיכה הילד הפצוע ברדיפנאי, אינו נושם, ואו אינו מעלה סטורציה, יש לסייע נשימתית עם אמבו המחובר לחמצן ולשקית/צינור העשרה. יש להקפיד על שימוש במסיכה בגודל מתאים לפניו של הילד ובמנתב אוויר פומי מתאים (מזווית הפה ועד תנוך האוזן או עד לזווית הלסת). במידת האפשר, יש להכניס את מנתב האוויר ללא סיבוב, על מנת להימנע מפגיעה ברקמות הרכות.

כמו במבוגרים, יש לפעול תחילה באמצעים שמרניים לחמצון הפצוע אך במידה והמאמצים כושלים (על פי ההתוויות), יש להתקדם להתקנת נתיב אוויר דפיניטיבי. במידה והוחלט על ביצוע אינטובציה ראוי כי תבוצע ע"י המטפל המנוסה ביותר בצוות.

כמו כן, בחשד לפגיעה בעמוד שדרה צווארי יש לבצע קיבוע ידני של הראש כמו במבוגרים (לדגשים נוספים ראה "הכנה לפינוי")

שלב ה-B: פגיעות חזה

כאמור, ישנה חשיבות עליונה לחמצון הפצוע הפיזיאטרי, ועל כן יש לספק חמצן לכל נפגע עם חשד לפגיעת חזה או בעיה בחמצון.

העצמות (ובכללן הצלעות) בילדים גמישות יותר מאשר במבוגרים, ועל כן ניתן לראות פגיעות ריאתיות קשות על אף שאין שברים בצלעות. במידה וישנם שברים כל שהם בצלעות - הדבר צריך להעלות חשד גבוה מאוד לפגיעה באיברים הפנימיים.

במידה ונדרשת הנשמה בילד, יש לבצע בנפח אשר גורם לעליה של בית החזה, ובכך להקפיד שלא להנשים בלחצים ונפחים גבוהים. קצב הנשימה התקין תלוי גיל (ומופיע על גבי סרגל החייאה). **בהכללה גסה, בתיוק קצב נשימה של עד 60 יכול להיות תקין, בפעוטות עד 40, בילדי בי"ס עד 30** ואילו לילדים גדולים יותר ניתן להתייחס כמבוגרים.

שלב ה-C: הערכת הלם בילדים



איור 5: מדידת דופק ברכיאל בתינוק

יכולתם של ילדים לפצות על איבוד דם עלולה למסך איבוד דם משמעותי. זאת בנוסף לשונות הגבוהה בערכי הנורמה של הדופק והל"ד בילדים, העלולה להקשות על זיהוי של ההלם בילדים על ידי המטפל שאינו מיומן בכך. בהערכה גסה (הערכים המדויקים מופיעים על גבי סרגל ההחייאה), טכיקרדיה בתינוק תוגדר כדופק מעל 160, בפעוט מעל 140, בילדי ביי"ס מעל 120, ובילדים גדולים יותר מעל 100 - כמו במבוגרים. מדידת דופק בתינוקות (עד גיל שנה) תעשה בדופק ברכיאל ולא רדיאלית. עם זאת יש לזכור כי טכיקרדיה יכולה להיות ביטוי של כאב או חרדה. מכיוון וכך חשוב לשים לב לסימנים העקיפים להלם, כגון: מנגנון הפגיעה, מצב ההכרה של המטופל, מצבו הנשימתי, צבע העור, טמפרטורת העור, מילוי קפילרי, ודפקים פריפריים חלשים.

לחץ הדם הסיסטולי התקין המינימלי לילד יחושב לפי הנוסחה "גיל בשנים כפול 2 ועוד 70" - אולם כאמור ל"ד צפוי לרדת רק לאחר איבוד דם מסיבי של כ-45% מנפח הדם של הילד. כמו במבוגרים, סימן מוקדם יותר של הלם יכול להיות Pulse Pressure צר (פחות מ 30 מ"מ"כ). יש להקפיד למדוד ל"ד עם מנג'טה המתאימה לגודלו של הפצוע.

שלב ה-D

בעת התרשמות ממנגנון הפגיעה יש לזכור שבשל מבנה גופם של הילדים וראשם הגדול באופן יחסי, פגיעות ראש נפוצות יותר מאשר במבוגרים. יתר על כן, קיים קושי בהערכת ההכרה בקרב ילדים בשל היעדר תקשורת או ביטוי שונה של הכרה ירודה. על כן, יש לשאוף להעריך את מצב הכרה על ידי מדדים אובייקטיביים ככל הניתן, ולהתחשב גם במנגנון הפגיעה:

- **תגובה עינית:** מדד אובייקטיבי אשר יכיל כחלק מההערכה בכל הגילאים, בין אם ספונטנית, לכאב או לקול.
 - **תגובה ורבלית:** עד לגיל שנה, הילד צפוי להגיב בבכי וקולות ללא מילים ועל כן זו תגובה תקינה בגילאים אלו. החל מגיל שנה, הילד צפוי להתבטא במילים במצב הכרה תקין.
 - **תגובה מוטורית:** עד לגיל חצי שנה, הטונוס הנורמלי הוא פלקציה של הגפיים, והחל מגיל חצי שנה, צפוי הילד למקם כאב. החל מגיל שנתיים, ניתן לצפות גם למילוי פקודות בדומה למבוגר.
- *נוסף כי ההתרשמות של ההורה ממצב ההכרה עשויה לסייע רבות להבנת מצב הילד בהשוואה ל-Baseline.

שלב ה-E: חום גוף והכנה לפינוי

שמירה על חום הגוף

חשוב! יש לזכור שלאור שטח גופם הגדול יחסית של ילדים (והנפח הקטן) - הם מאבדים בקלות רבה חום אל הסביבה, ועל כן יש להקפיד הקפדה יתרה על כיסוי, חימום ושמירה על חום גופו של הילד בשוק.

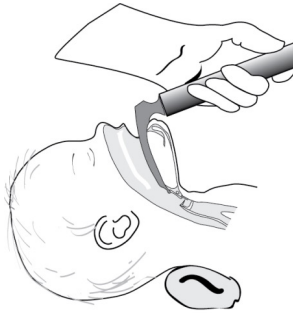
הכנות לפינוי וקיבוע עמוד שדרה

כמו במבוגרים, אנחנו לא עושים שימוש בקרש גב במתאר טרום בית חולים.

באם קיימת התוויה לשמירה על עמוד שדרה יש לקבע לאלונקה ולהתאים צווארון בגודל מתאים (בצר"פ הילדים ניתן למצוא צווארון פילדלפיה לילדים). כמובן שיש להפעיל שיקול דעת בילדים קטנים יותר אשר אינם משתפים פעולה ולהעדיף את נוחות הילד (אפילו בידי ההורה) על פני ניסיונות קיבוע "בכוח".

סקר החייאה

נתיב אוויר מתקדם



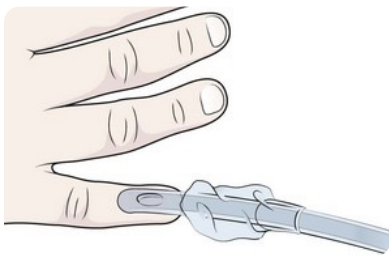
איור 6: להב מקינטוש ולהב מילר

בפעוטות ניתן להשתמש בלהב מקינטוש 2 הנמצא בערכת הצר"פ לילדים. בילדים מבוגרים יותר (גיל 10 שנים ומעלה) בלהב מקינטוש 3.

במקרים נדירים של אינטובציה לתינוק, ניתן להשתמש בלהב מילר הנמצא בערכת הצר"פ לילדים, בהתאם לגודל הנפגע (להב מילר 0 ליילוד, ולהב מילר 1 לתינוק). נדגיש שבעת ביצוע

לרינוסקופיה עם להב מילר - מרימים את האפיגלוטיס עצמו עם קצה להב הלרינוסקופ, במקום להכניסו לוולקולה.

גודל הטובוס יקבע בעדיפות ע"י שימוש בסרגל ההחייאה (ראה לעיל). במידה ואין אפשרות להשתמש בסרגל, ניתן להעריך את גודל הטובוס לפי השוואתו לרוחב הזרת של המטופל (איור 7), או לפי הנוסחה "גיל חלקי 4, ועוד 4".



איור 7: קביעת גודל טובוס ע"י רוחב הזרת

מינוני התרופות לאינטובציה יקבעו גם הם בעדיפות ע"י שימוש בסרגל ההחייאה. במידה ואינו זמין, יש לחשב את המינון בהתאם למשקל המוערך, בדומה למינונים במבוגר (קטמין 2-3 מ"ג לק"ג IV, דורמיקום 0.05-0.1 מ"ג לק"ג IV עד מינון מקסימלי של 5 מ"ג). קטמין עלול לעיתים לגרום להפרשות מרובות בנתיב האוויר, לכן להיות תמיד מוכן עם מכשיר הסקשן הקיים לרשותך לטיפול בהפרשות. לעיתים נדירות יהיה צורך במתן אטרופין במינון 20 מיקרוגרם לקילוגרם לסייע בהפסקת הריוה.

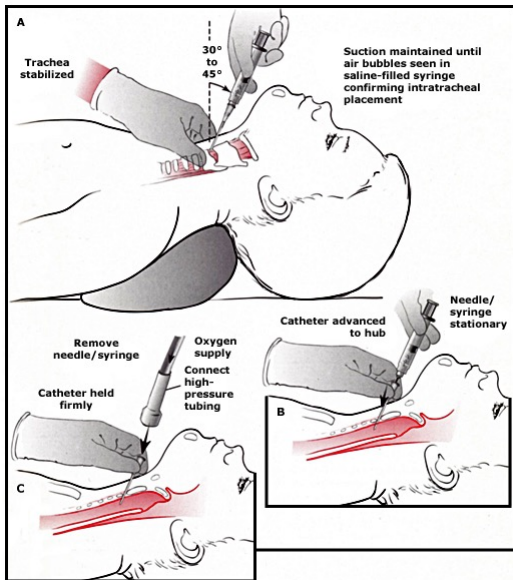
יש להקפיד להכניס את הטובוס כ-2-3 ס"מ מעבר למיתרי הקול - לא פחות ולא יותר. ניתן להעריך את עומק הטובוס הצפוי לפי הנוסחה "גודל טובוס כפול 3", אך יש לוודא את המיקום ע"י ההסתכלות הישירה (מעבר מיתרי הקול והמצאות הבלונית מתחת למיתרים), הקפנוגרפיה וההאזנה ולא להסתמך רק על הנוסחה. קיבוע יעיל של הטובוס הינו חשוב! בטובוס קטן (>6) מקובל לעשות זאת עם מיקרופור ולא ע"י שרוך. במהלך הטיפול והפינוי יש להעריך מחדש את מיקום הטובוס לעיתים קרובות, מכיוון שהטרכיאיה בילדים קצרה, וכל תנועה קלה של ראש המטופל או של הטובוס עלולה לגרום לאקסטובציה מחד או לכניסת הטובוס לסימפון אחד מאידך.

נתיב אוויר כירורגי

מומלץ לא לבצע קונוטומיה בילדים. במקרה הנדיר שבו הפעולה נדרשת הרי שבילדים גדולים, בהם ניתן למשש היטב את הסחוסים ואת ממברנה הקריקותירודאלית (לרוב מגיל 12, אך תלוי בגודל המטופל), ניתן לבצע קונוטומיה כמו במבוגר.

בילדים מתחת גיל 12 אין לבצע קונוטומיה. בילדים אלו, יש למצות את האפשרויות האחרות לחמצון ואוורור המטופל (אמבו, אינטובציה). במקרים נדירים ביותר בהם אין כל אפשרות אחרת, ניתן לנסות ולחמצן את הפצוע דרך וונפולון (Jet Ventilation):

- א. **החדרת הוונפולון:** יש לחבר וונפולון 14-18G למזרק 10 מ"ל (אליו שאבנו כ-2-3 מ"ל של סילין טרם הפעולה). יש להחדיר את הוונפולון לממברנה הקריקותירואידאלית בזהירות כשהוא מכוון בזווית של כ-30-45° כלפי הרגליים, תוך כדי ביצוע שאיבה במזרק עד לכניסת בועות אוויר (המצביעות על כניסה לקנה). לאחר הופעת אוויר יש להפסיק את החדרת הוונפולון כולו ולהחדיר את הפוליתילן בלבד הלאה אל תוך הקנה.



איור 8: Jet Ventilation

ב. **חיבור לאמבו:** יש לנתק את מזרק ה-10 מ"ל ששימש להחדרה, ולחבר מזרק 3 מ"ל (הנמצא לשם כך בערכת הצר"פ לילדים) שהוצאה ממנו הבוכנה. למזרק ה-3 מ"ל יתחבר מתאם של טובוס 7,5, והוא כמובן יחובר לאמבו.

כאמור, פעולה זו תבוצע רק כפעולת "אין ברירה" במקרים בהם אין כל אפשרות אחרת לחמצן את הנפגע. **הנשמה** תתבצע עד לעליית בית חזה. יש להקפיד לאפשר מספיק זמן ליציאת האוויר לאחר כל הנשמה (האקספריום עלול לקחת 4 שניות ויותר בשל קוטרו הקטן של הוונפלוו).

ניקוז חזה

כמו במבוגרים, ניקוז החזה יבוצע בשטח רק במקרים החשודים לחזה אוויר בלחץ (ראה פרק "הגישה לפגיעות חזה בשדה" בספר הרפואה המבצעית).

בילדים מחט ניקוז רגילה עלולה לפגוע באיברים חיוניים. כיוון שכך, יש לבצע את ההחדרה מעט אנטרורית לקו מיד-אקסילרי בין צלעות 4-5 (באותו המיקום המיועד להחדרת נקז חזה), ולא בנקודת ההכנסה הקידמית (מידקלביקולרית). בנוסף, אין להשתמש בTPAK (שהינו ארוך מידי) אלא בוונפלוו: בפעוטות וילדים קטנים מומלץ להשתמש בוונפלוו 20G, ובילדים מעל גיל 10 בוונפלוו 18G.

במקרים נדירים בהם נדרש להכניס בשטח נקז חזה כירורגי לילד, ההכנסה (אשר תבוצע במהלך סקר ההחייאה) תבוצע בטכניקה דומה לזו שבמבוגר. בערכת הצר"פ לילדים בצה"ל קיימים 3 גדלים של נקזים פדיאטרים (תינוק, ילדים, נוער). בערכות הקיימות כיום נקזים אלו אינם מתחברים ישירות לשסתום ההימליך הצה"לי, ויש להיעזר במתאם של טובוס 7 על מנת לאפשר חיבור לשסתום.



איור 9: מתאם של טובוס

החזר נפח (מוצרי דם או קריסטלואידים)

יבוצע כמו במבוגרים - רק בשוק עמוק לפי אותן התוויות במבוגרים, דהינו: ל"ד נמוך במפורש לגילו (כאמור "גיל כפול 2 ועוד 70"), שינוי בולט במצב ההכרה המיוחס להלם או היעדר דופק פריפרי (מיקום בהתאם לגיל - ברכיאל/רדיאלי).

ניתן לשקול מתן נפח גם במקרים של טכיקרדיה ברורה (כמופיע בסרגל ההחייאה וטבלת מדדים, נספחים) - בתנאי שהיא מלווה בסימני הלם ברורים נוספים.

מינון מוצרי דם/קריסטלואידים הינו **20 מ"ל לק"ג**. על מנת לאפשר מתן מהיר במינון הנכון, מומלץ (ובמתן תוך גרמי - חובה) להשתמש בברז תלת כיווני מערכת הילדים ובמזרק 10 מ"ל, לשאוב את הדם/פלסמה מהשקית אל המזרק ואז להזריק את הנוזל לוריד (וחוזר חלילה עד להגעה לנפח הרצוי).

במתארי פינוי ממושך או עיכוב פינוי ניתן להיעזר בתפוקת השתן למעקב אחר מצבו הוולמי של הפצוע (תפוקה רצויה של כ-1 מ"ל לק"ג לשעה).

בדומה למבוגרים, **הקסקפרון** לווריד ינתן בילדים (בסקר ההחייאה) בכל פגיעה חוזרת לגו (או לאזורי מעבר) ללא קשר למדדים, ובכל פצוע בשוק עמוק על רקע דימום, ללא קשר למקום הפציעה. זאת, בתנאי שלא עברו 3 שעות מהפציעה. מינון הקסקפרון בילדים הינו **15 מ"ג לק"ג**, וניתן להעריך את משקל הילד עם סרגל ההחייאה. שיטות

נוספות להערכת משקל בילדים מובאות בנספחים. ככלל אצבע, חצי אמפולה (250 מ"ג) תתאים לילד בן 3-4 (15 ק"ג), ואילו אמפולה אחת (500 מ"ג) מתאימה לילד סביב גיל 10 (30 ק"ג). בילדים מעל גיל 12 ניתן מינון מלא של 1 גר' (2 אמפולות), כמו במבוגרים (ראה טבלת מינונים, נספחים).

טיפול בכאב

ניתן לטפל בכאב ע"י אמצעים לא תרופתיים כגון חבישה, קיבוע, הסתרת הפציעה, הרגעה, הסחת דעת. במידה ונדרש טיפול תרופתי, ניתן לטפל בקטמין לוריד במינון של 0.3 מ"ג לק"ג. יש להימנע ממתן של קטמין IM לצורך טיפול בכאב.

סקר שניוני

בפניו ממושך או במתארי עיכוב פינוי, יש לשקול הכנסת זונדה (דרך הפה) בסקר השניוני לכל ילד מונשם (מבלי לעכב את הפינוי), מכיוון שבילדים הרחבת הקיבה (acute gastric dilation) נפוצה יחסית, ועלולה לגרום לא רק להקאות ואספירציות - אלא גם להפרעות בהנשמה ואף להפרעות המודינמיות (בשל פגיעה בהחזר הווריד).

אנטיביוטיקה

כפי שמפורט בפרק "הטיפול האנטיביוטי בשדה", אנטיביוטיקה תינתן בשטח במתארי פינוי ממושך בלבד (מעל שעה), לפצועים עם פגיעה חוזרת.

פצוע עם פגיעה חוזרת יטופל ב Ceftriaxone במינון של 100 מ"ג לק"ג (עד מקסימום של 2 גר' לילד במשקל של 20 ק"ג ומעלה), פעם ביום. במידה וישנה פגיעה חוזרת בבטן או בראש, יש להוסיף גם Metronidazole במינון 10 מ"ג לק"ג (עד מקסימום 500 מ"ג) מדי 8 שעות.

הורים לילד פצוע

התייחסות להורים הינה חלק מאתגר אך בלתי נפרד מהטיפול בילד פצוע. במידה ומצבו של הילד מאפשר, קירבת ההורים יכולה להקל על הטיפול בו. בכל מקרה, יש לשאוף לפנות את אחד ההורים או בהעדרם, אדם אחר המוכר לנפגע. יש לוודא בתום או במהלך הטיפול כי קיימת תקשורת של הצוות המטפל עם ההורים.

הפסקת מאמצי החיאה

טיפול בילד במצב של אובדן סימני חיים עלול להיות חוויה קשה עבור המטפלים, אך במצבים אלו יש לפעול בדומה לכתוב בפרק "מאמצי החיאה בנפגע טראומה המאבד סימני חיים", עם מספר דיוקים. **סיבות המוות** במתאר טראומה בילדים **אינן שונות במהותן ולכן**, גם במקרים אלו עלינו להעניק את הטיפול עם המירבי אשר יתן לפצוע את הסיכויים לשרוד, בדגש על האבחנות הסבירות במתאר טראומה, ואלו כוללים ניקוז חזה, הנשמה באמבו ומסיכה ומתן נפח.

בשל שוני במבנה בית החזה, יש לבצע ניקור חזה במיקום המקובל באקסיליות, בניגוד למבוגרים בהם קיימת אפשרות לנקר גם בקו מיד-קלויקולרי. מעבר לכך, חישוב מתן הנפח צריך להתבצע לפי משקל, כפי שמפורט בהנחיה זו. יש להדגיש כי במידה והילד עונה על הקריטריונים לאי-ביצוע מאמצי החיאה, אין המצב שונה מטיפול במבוגר ואין לבצע הנחיה שלא לפי הנחית סיום מאמצי החיאה.

לאחר האירוע

כבכל אירוע, יש לבצע תחקור של האירוע בהשתתפות כלל המטפלים, ולוודא הזנה ודיווח עליו כנדרש. מאחר ואירועים אשר מערבים ילדים אינם מהווים חלק משגרת הטיפול בצה"ל, אלו יכולים להוביל למטען משמעותי יותר בקרב המטפלים, בדגש על הפחות מנוסים. לכן, יש להקפיד לדיין את תחושות הצוות לאחר האירוע, לחזק תחושת מסוגלות ובמידת הצורך לשקול מעורבות של גורמי ברה"ן.

הטיפול בילדים פצועי טראומה ע"י צוותי הרפואה של צה"ל אינו אירוע שכיח, אך בהחלט אינו נדיר. על הצוותים המטפלים להכיר את עקרונות הטיפול ואת הדגשים בנפגעים אלו, ולזכור שהטיפול הבסיסי מושתת על העקרונות האוניברסליים של טיפול בנפגעי טראומה, בהתאמות קלות.

נספחים

תכולת ערכת צר"פ ילדים, דגם 2016 | 967026093

| רמה | מספר פריט | מקט | שם | כמות |
|-----|-----------|-----------|-----------------------------------|------|
| 1 | 10 | 962022723 | קטטר לשאיבה פלסטי 10 פ"ג | 2 |
| 1 | 20 | 962022758 | קטטר לשאיבה פלסטי 14 פג | 2 |
| 1 | 30 | 962000959 | מעביר אויר פלסטי לתינוק מס 0 | 3 |
| 1 | 40 | 962000940 | מעביר אויר פלסטי מס 1 | 3 |
| 1 | 50 | 962000975 | מעביר אויר פלסטי מס. 2 | 3 |
| 1 | 60 | 962022200 | קטטר אינפוזיה בטיחותי 20 גי' | 5 |
| 1 | 61 | 962022154 | קטטר אינפוזיה אוניברסלי 20 גי' | 5 |
| 1 | 70 | 962022189 | קטטר אינפוזיה בטיחות' 22 גי' | 5 |
| 1 | 71 | 962022111 | קטטר אינפוזיה אוניברסלי 22 גי' | 5 |
| 1 | 80 | 962022197 | קטטר אינפוזיה בטיחות' 24 גי' | 5 |
| 1 | 81 | 962022138 | קטטר אינפוזיה אוניברסלי 24 גי' | 5 |
| 1 | 90 | 962021263 | קטטר טרכיאל' 3 מ"מ | 2 |
| 1 | 100 | 962021018 | קטטר טרכיאל' 3.5 | 2 |
| 1 | 110 | 962021026 | קטטר טרכיאל' 4 מ"מ | 2 |
| 1 | 111 | 962021131 | קטטר, טרכיאל', שרוול ומחבר, 4 מ"מ | 2 |
| 1 | 120 | 962021271 | קטטר טרכיאל' 5 מ"מ | 2 |
| 1 | 121 | 962021050 | קטטר טרכיאל' 5 מ"מ שרול ומחבר | 2 |
| 1 | 122 | 962021140 | קטטר, טרכיאל', שרול ומחבר, 5 מ"מ | 2 |
| 1 | 130 | 962129013 | להב, לרינגוסקופ; מילר, מס' 0, ליד | 1 |
| 1 | 140 | 962129021 | להב, לרינגוסקופ; מילר, מס' 1, ליד | 1 |
| 1 | 150 | 962129692 | ידית לרינגוסקופ בינונית | 1 |
| 1 | 151 | 962129480 | ידית בינונית, לרינגוסקופ (VIZION) | 1 |
| 1 | 152 | 962129625 | לרינגוסקופ מחזיק סוללות בלבד | 1 |
| 1 | 153 | 962129641 | לרינגוסקופ-ידית עפרון | 1 |
| 1 | 160 | 962123406 | משחה לקטטריזציה | 1 |
| 1 | 170 | 962219772 | מחדר תריסריון מסי 10 | 1 |
| 1 | 180 | 962219829 | מחדר תריסריון פלסטי מס. 12 | 1 |
| 1 | 190 | 962025307 | קטטר פול' מסי 10 | 1 |
| 1 | 200 | 960004078 | אמפ נטר כלור 500 סמ"ק | 5 |
| 1 | 201 | 960002989 | אמפ' הרטמן 500 סמ"ק | 5 |
| 1 | 210 | 962217060 | מע לערו' נוזלים | 3 |
| 1 | 220 | 962142320 | אקדח לעירויו תוך גרמי - ילד | 1 |
| 1 | 230 | 960300106 | צחרון פילדלפיה לילד | 1 |
| 1 | 240 | 962156762 | מסכה למכ' הנש, 'אמבו, מס' 2 שקופה | 1 |
| 1 | 250 | 962001734 | מסכת חמצן עם שקית לילד-חדש | 4 |
| 1 | 251 | 962001726 | מסכה למתן חמצן עם שקית לילד | 4 |
| 1 | 260 | 967012424 | ער מכ הנש אמבו לילד מדגם MARK-4 | 1 |
| 1 | 261 | 967012394 | ער מכ להנש מלא אמבו לילד | 1 |
| 1 | 270 | 967052388 | ער. טרוקר לפנאומטורקס לתינוק | 1 |
| 1 | 280 | 967052361 | ער. טרוקר לפנוי' לנוער דגם 94 | 1 |
| 1 | 290 | 967052345 | ער. טרוקר פנוי' לילדים דגם 94 | 1 |
| 1 | 300 | 962012060 | מד לחץ דם-שרוול לילד בלבד | 1 |
| 1 | 310 | 962012116 | מד לחץ דם-שרוול לתינוק בלבד | 1 |
| 1 | 320 | 962012019 | מד לחץ דם עם שעון | 1 |
| 1 | 330 | 962250050 | סרגל החיאה לילדים ותינוקות | 1 |
| 1 | 340 | 962179029 | ברז 3 כוונים פלסטי | 5 |
| 1 | 350 | 962187765 | מזרק, תת עורי; 3 סמ"ק ללא הברגה | 2 |
| 1 | 351 | 962187757 | מזרק לואר 3 סמ"ק מחט 21 גי' 1,5 | 2 |
| 1 | 352 | 962187773 | מזרק 3 סמ"ק עם הברגה | 2 |
| 1 | 360 | 962129072 | להב, לרינגוסקופ; מק, מס' 2, ליד | 1 |
| 1 | 370 | 962222072 | צינור הארכה לעירויו 1.5 מ' דק | 5 |
| 1 | 371 | 962222099 | צנור הארכה לערו' סטרילי 50 מ"מ | 5 |

הערכת משקל ילדים

ככלל, יש להעדיף הערכה המבוססת על גודלו הפיזי של הילד הספציפי, ועל כן השיטה המועדפת להערכת משקל בילדים בשטח תהיה שימוש בסרגל החייואה, הנמצא בערכת צר"פ הילדים. במידה והמטפל מתרשם שניתן לקבל דיווח אמין על משקל הילד מההורים - ניתן להיעזר גם במספר זה.

רק בהיעדר אפשרויות אלו, יש לבצע הערכה המבוססת גיל, כמפורט להלן. במקרים אלו, מומלץ לרשום את המשקל המשוער במקום בולט על מנת לצמצם את הצורך בחישובים חוזרים.

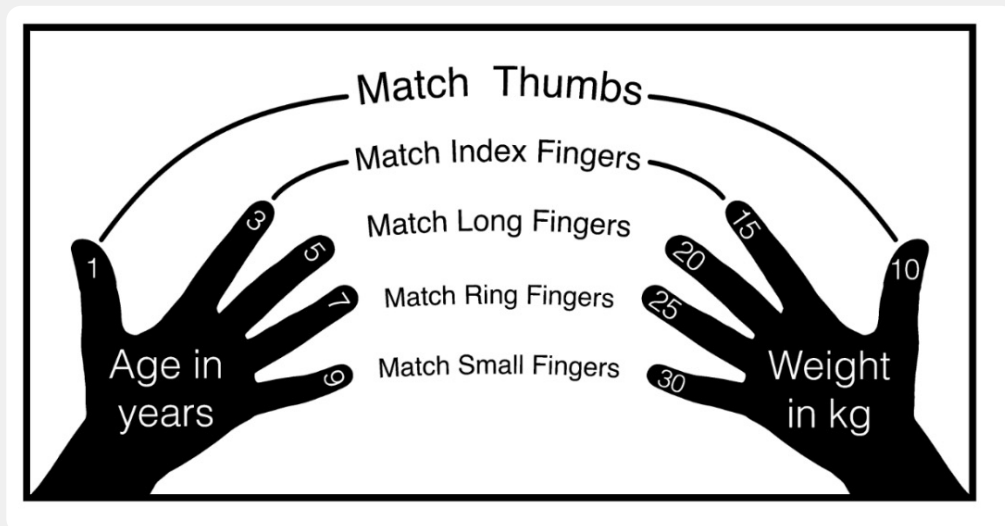
שיטות להערכת משקל בילדים (לפי סדר עדיפויות):

1. שימוש בסרגל החייואה
2. דיווח של ההורים
3. הערכה על פי גיל (1)

| גיל | ילוד | 0-6 חודשים | 6-12 חודשים | 1-3 שנים | 4-7 שנים | 8-10 שנים |
|-----|------|------------|-------------|----------|----------|-----------|
| ק"ג | 3 | 3.5 | 7 | 10-12 | 16-18 | 24-30 |

4. "שיטת האצבעות":

על יד אחת נספור מספרים אי זוגיים החל מהאגודל (1, 3, 5, 7, 9). מספר זה מייצג את גילו של הילד. על היד השנייה נספור מהאגודל החל מ-10, בקפיצות של 5 (10, 15, 20, 25, 30). הצמדת אצבע הגיל לאצבע המקבילה לה ביד השנייה תיתן הערכה גסה של משקל הילד.



מקור: Young et al, 2015

מינונים ומדדים על-פי גיל

ככלל, יש להיעזר בסרגל ההחייאה לקביעת המדדים הצפויים, המינונים וגדלי הציוד הנדרשים.

במידה והנתון הדרוש לא מפורט בסרגל, או במידה והוא אינו זמין - יש להעריך קודם כל את משקל הפצוע לפי אחת השיטות המפורטות בנספח הקודם, ולאחר מכן לחשב את המינון/גודל לפי המפורט בנספח זה.

| AGE GROUP | WEIGHT RANGE (in kg) | HEART RATE (beats/min) | BLOOD PRESSURE (mm Hg) | RESPIRATORY RATE (breaths/min) | URINARY OUTPUT (mL/kg/hr) |
|--------------------------|----------------------|------------------------|------------------------|--------------------------------|---------------------------|
| Infant 0-12 months | 0-10 | <160 | >60 | <60 | 2.0 |
| Toddler 1-2 years | 10-14 | <150 | >70 | <40 | 1.5 |
| Preschool 3-5 years | 14-18 | <140 | >75 | <35 | 1.0 |
| School age 6-12 years | 18-36 | <120 | >80 | <30 | 1.0 |
| Adolescent ≥13 years | 36-70 | <100 | >90 | <30 | 0.5 |

| שלב בסכמה | פריט | כלל אצבע | הערות |
|------------|----------------------|---|-------|
| A | מנתב אוויר פומי (AW) | למדוד מזווית הפה עד לתנוך האוזן | |
| | טובוס | <ul style="list-style-type: none"> • בלי בלונית - גיל חלקי 4 ועוד 4 • עם בלונית - גיל חלקי 4 ועוד 3.5 • עומק טובוס משוער - גודל טובוס כפול 3 | |
| | תרופות אינטובציה | <ul style="list-style-type: none"> • קטמין 2-3 מ"ג לק"ג IV • דורמיקום 0.05 מ"ג לק"ג IV עד מינון מקסימלי של 5 מ"ג | |
| B | מחט לניקוז חזה | <ul style="list-style-type: none"> • בפעוטות וילדים קטנים - 20G • בילדים מעל גיל 10 - 18G | |
| C | הקסקפרון | 15 מ"ג לק"ג | |
| | החזר נפח בהלם | דם / פלזמה / קריסטלואידיים 20 מ"ל לק"ג | |
| סקר שניוני | קטמין | 3 מ"ג לק"ג IV (כעשירית מהמינון לאינטובציה) | |
| | צפטריאקסון | 100 מ"ג לק"ג (עד מקסימום של 2 גר'), פעם ביום | |
| | מטרונידזול | 10 מ"ג לק"ג (עד מקסימום 500 מ"ג), כל 8 שעות | |

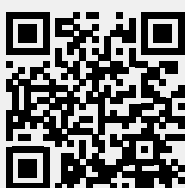
TABLE 10-3 PEDIATRIC EQUIPMENT^a

| AGE AND WEIGHT | AIRWAY AND BREATHING | | | | | | |
|----------------------|----------------------|--------------------------|------------------|------------------------|-------------------------------|-----------------|---------|
| | O ₂ MASK | ORAL AIRWAY | BAG-VALVE | LARYNGO-SCOPE | ET TUBE | STYLET | SUCTION |
| Premie 3 kg | Premie, newborn | Infant | Infant | 0 straight | 2.5–3.0 no cuff | 6 Fr | 6–8 Fr |
| 0–6 mos 3.5 kg | Newborn | Infant, small | Infant | 1 straight | 3.0–3.5 no cuff | 6 Fr | 8 Fr |
| 6–12 mos 7 kg | Pediatric | Small | Pediatric | 1 straight | 3.5–4.0 cuffed or uncuffed | 6 Fr | 8–10 Fr |
| 1–3 yrs 10–12 kg | Pediatric | Small | Pediatric | 1 straight | 4.0–4.5 cuffed or uncuffed | 6 Fr | 10 Fr |
| 4–7 yrs 16–18 kg | Pediatric | Medium | Pediatric | 2 straight or curved | 5.0–5.5 no cuff | 14 Fr | 14 Fr |
| 8–10 yrs 24–30 kg | Adult | Medium, large | Pediatric, adult | 2–3 straight or curved | 5.5–6.5 cuffed | 14 Fr | 14 Fr |
| AGE AND WEIGHT | CIRCULATION | | | SUPPLEMENTAL EQUIPMENT | | | |
| | BP CUFF | IV CATHETER ^b | OG/NG TUBE | CHEST TUBE | URINARY CATHETER | CERVICAL COLLAR | |
| Premie 3 kg | Premie, newborn | 22–24 ga | 8 Fr | 10–14 Fr | 5 Fr feeding | — | |
| 0–6 mos 3.5 kg | Newborn, infant | 22 ga | 10 Fr | 12–18 Fr | 6 Fr or 5–8 Fr feeding | — | |
| 6–12 mos 7 kg | Infant, child | 22 ga | 12 Fr | 14–20 Fr | 8 Fr | Small | |
| 1–3 yrs 10–12 kg | Child | 20–22 ga | 12 Fr | 14–24 Fr | 10 Fr | Small | |
| 4–7 yrs 16–18 kg | Child | 20 ga | 12 Fr | 20–28 Fr | 10–12 Fr | Small | |
| 8–10 yrs 24–30 kg | Child, adult | 18–20 ga | 14 Fr | 28–32 Fr | 12 Fr | Medium | |

^aUse of a length-based resuscitation tape, such as a Broselow™ Pediatric Emergency Tape, is preferred.

^bUse of the largest IV catheter that can readily be inserted with reasonable certainty of success is preferred.

קישור לאוגדן המקצועי של מד"א, בו תמצו את הפרוטוקולים הבאים:



- החייאה קרדיאלית בילדים
- טיפול באנפילקסיס בילדים
- טיפול בהתקף אסטמה בילדים
- טיפול בפרכוס בילדים

1. Advanced Trauma Life Support Student Course Manual, 10th edition
2. גולדנברג ושות', סיבות מוות מובילות בישראל 2000-2019 ואומדן שיעור התמותה 2019-2020. משרד הבריאות, פברואר 2022.
3. Kelly et al. Effectiveness of the combat application tourniquet for arterial occlusion in young children. *J Trauma Acute Care Surg.* 2020 May;88(5):644-647. doi: 10.1097/TA.0000000000002594.
4. Harcke et al. Adult Tourniquet for Use in School-Age Emergencies. *Pediatrics* 2019 Jun;143(6):e20183447. doi: 10.1542/peds.2018-3447.
5. Centers for Disease Control and Prevention (CDC): Injury prevention & control: traumatic brain injury. Available at www.cdc.gov/traumaticbraininjury/data/index.html
6. Guidelines 2000 for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. Part 10: Pediatric advanced life support. The American Heart Association in collaboration with the International Liaison Committee on Resuscitation. *Resuscitation.* 2000;102:1291-342.
7. Terboven et al. Chest wall thickness and depth to vital structures in paediatric patients - implications for prehospital needle decompression of tension pneumothorax. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2019 Apr 16;27(1):45. doi: 10.1186/s13049-019-0623-5.
8. Leonhard et al. Determining optimal needle size for decompression of tension pneumothorax in children - a CT-based study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2019; 27: 90. doi: 10.1186/s13049-019-0671-x
9. Gendler et al. Pre-Hospital Tranexamic Acid Administration to pediatric trauma casualties: A Decade of The Israeli Defense Force`s Experience. Unpublished. 2022
10. Young et al. Finger counting: an alternative method for estimating pediatric weights. *Am J Emerg Med.* 2014 Mar;32(3):243-7. doi: 10.1016/j.ajem.2013.11.034.
11. King BR, Baker MD, Braitman LE, Seidl-Friedman J, Schreiner MS. Endotracheal tube selection in children: a comparison of four methods. *Ann Emerg Med.* 1993 Mar;22(3):530-4. doi: 10.1016/s0196-0644(05)81937-7. PMID: 8442540.
12. Harcke HT, Lawrence LL, Gripp EW, Kecskemethy HH, Kruse RW, Murphy SG. Adult Tourniquet for Use in School-Age Emergencies. *Pediatrics.* 2019 Jun;143(6):e20183447. doi: 10.1542/peds.2018-3447. Epub 2019 May 7. PMID: 31064797.
13. Ciurea AV, Sandu AM, Popescu M, Iencean SM, Davidescu B. Neurotrauma pediatric scales. *J Med Life.* 2008 Oct-Dec;1(4):403-14. PMID: 20108520; PMCID: PMC5654209.

22

המענה הרפואי לטיפול בכלבים לצוות לא וטרינרי

כותבים: יובל פישלזון, גיא אביטל, שאול ג'ליקס, אבי בנוב

עדכון אחרון: יולי 2021

עקרי העדכונים:

• כתיבת הפרק

פרק 22

המענה הרפואי לטיפול בכלבים לצוות לא וטרינרי

מבוא

סימנים חיוניים תקינים במנוחה

דימומים

השגת גישה ורידית והחזר נוזלים

נתיב אוויר

נשימה

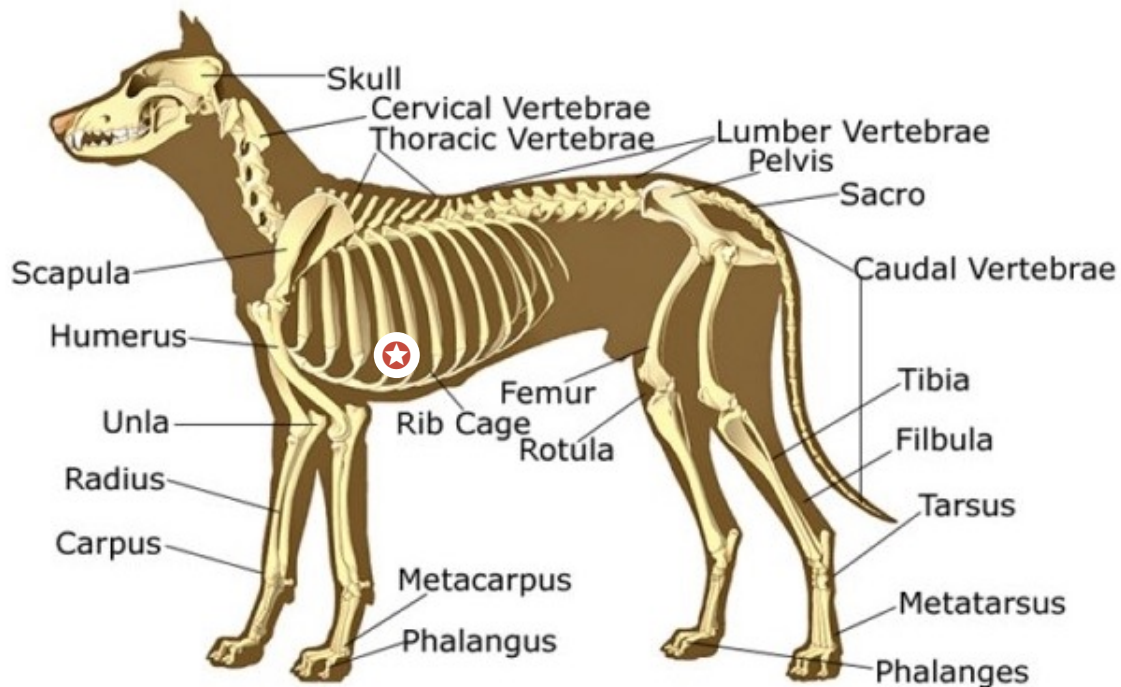
פגיעות אקלים

סיכום

נספחים

מינונים מקובלים בטיפול בכלבים

כלבי ולוחמי עוקץ נוטלים חלק פעיל ומשמעותי כמעט בכל מבצע או תרגיל. כפועל יוצא מפיזור זה, לא בלתי סביר, כי הצוות הרפואי האורגני של היחידה החוברת יידרש להגיש טיפול רפואי לכלב, במידה ויפצע. חשוב להדגיש כי הטיפול בחיילים אנושיים יבוא תמיד לפני טיפול בכלבים, אולם מתוקף תפקידם, במקרים רבים הנפגע היחיד בכח עשוי להיות הכלב. מטרת הפרק לתת כלים בסיסיים למטפל שאינו וטרינר להערכה, זיהוי וטיפול במצבים מסכני חיים בכלבים.



איור 1: אנטומיה בסיסית של כלב

1. סימנים חיוניים תקינים במנוחה:

- דופק: 120-50, נמדד בעורק הפמורלי (איור 2)
- נשימות: 10-40 נשימות/ לדקה
- חום 38-39.5 (PR)
- ל"ד 120/80 (ממוצע)
- האזנה ללב: בשני הצדדים, באזור הצלעות. (ניתן למצוא את המיקום ע"י קיפול הרגל הקדמית של הכלב ב- 90° - הנק' בה קצה המרפק של הכלב מצביע היא נק' ההאזנה- ⚡ באיור 1).



איור 2: מדידת דופק בעורק הפמורלי. מתבצע בחלק הפנימי, העליון של הירך.

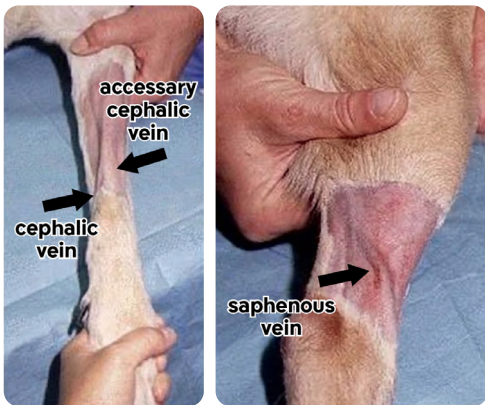
2. דימומים:



איור 3: עצירת דימום באמצעות לחץ ישיר

- סימני ההלם דומים לבני אדם: דופק מהיר, ריריות חיוורות, שינויים במצב הכרה, ירידה בטמפ' רקטאלית.
- הטיפול: **עצירת הדימום**, החזר נוזלים קריסטלואידים **ומתן חמצן**.
- עצירת דימום מתבצעת ע"י חבישת לחץ/לחץ מקומי באמצעות פדי גזה (מרבית הדימומים יעצרו ע"י לחץ). ניתן להשתמש בתחבושת המוסטטית. ח"ע (מסוג גומי) לרוב לא שימושי בדימום מהנפים בשל ההבדלים אנטומיים - הצורה החרוטית של רגלי הכלב - מונעת מהח"ע להישאר במקומו. אם הדימום איננו נעצר, ניתן לנסות ולהשתמש בח"ע מסוג CAT.

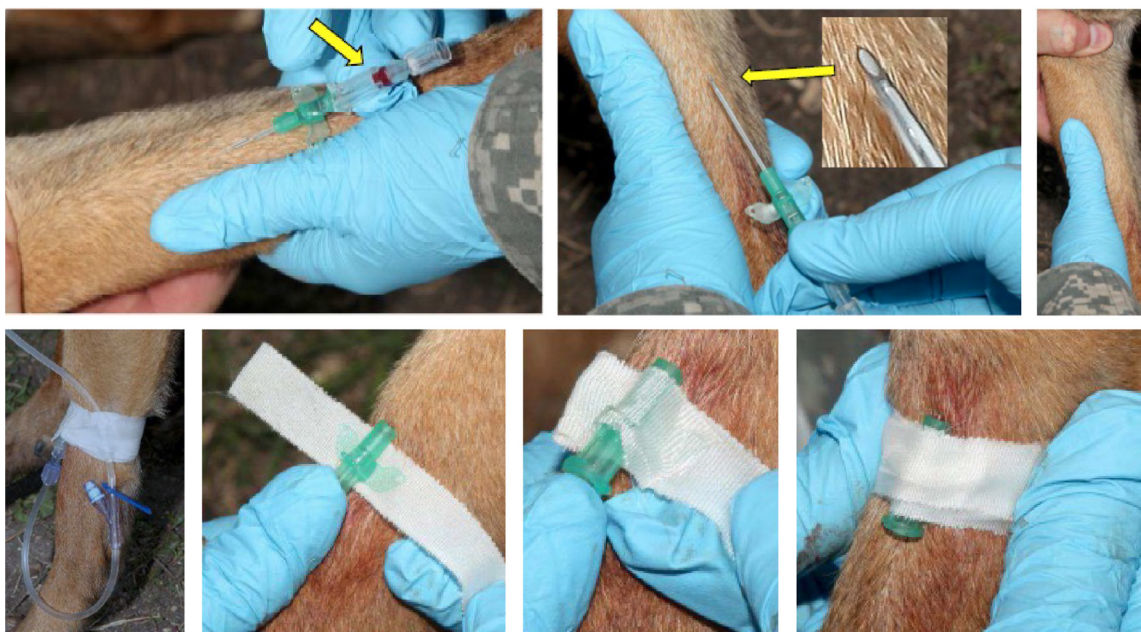
3. השגת נישה ורידית והחזר נוזלים:



איור 4: רגל אחורית, מבט צדדי
איור 5: רגל קדמית, מבט קדמי

- פתיחת וריד תתבצע באמצעות החדרת קטר 18G לוריד הצפאלי ברגל הקדמית, אפשר גם לוריד הספנוס ברגל האחורית (איורים 4-5). יש להשתמש בח"ו או לחלופין לבצע חסימה ידנית ולאחר מכן לחטא באמצעות ספונג'טות (במידה וניתן רצוי גם לגלח את האזור). יש לציין כי ונפלונים לפתיחת וריד וכן סכין לגילוח האזור מצויים **אצל הלוחם** בערכה ייעודית. לאחר החדרתו, חשוב לקבע היטב את קטר הוריד על מנת למנוע תלישה ע"י הכלב (איור 6).

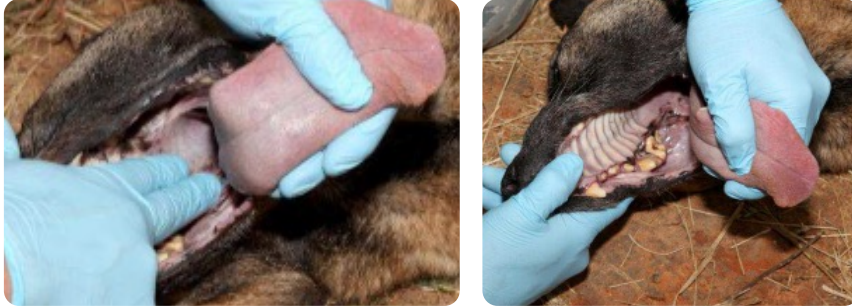
- מתן נוזלים: תמיסת "הרטמן" בבולוסים תוך הערכת תגובה. לכלב ממוצע במשקל 30 ק"ג ניתן לתת בולוס של 1 ל'. **יודגש כי אין לתת פלסמה או מוצרי דם אנושיים אחרים לכלב.**



איור 6: השגת נישה ורידית לוו

4. נתיב אוויר:

- חסימה בדרכי אוויר עליונות תתכן עקב שברים בלסתות/ בצקות בפנים/ צוואר, הכשת נחש בפנים, שאיפת עשן, שאיפת גוף זר גדול.
- הטיפול: חמצן ע"י מסכה או צינור חמצן המוצמד לפה/ אף או מוצמד באמצעות אזיקונים לזמם של הכלב.
- פתיחת הפה ונסיון גריפה (בחשד לגו"ז):



איור 7: פתיחת פה ונסיון סילוק גוף זר בכלב

- אינטובציה לכלב: (איור 8) מתבצע כשאנחנו ניצבים מול הכלב כשהוא שכוב על הבטן (ולא מאחוריו). פתיחת פה ושימוש בלרינגוסקופ הפוך, עם להב מסוג 4 MAC, על מנת ללחוץ את הלשון קדימה ולמטה (בדומה לשימוש בבני אדם, אין לגרוף את האפיגלוטיס), שימוש בטובוס הגדול ביותר (עדיף 9, אך גם 7-8 יספיק). החדרת הטובוס לכל אורכו כך שהבלונית נמצאת באזור הכניסה לחזה - "Thoracic inlet". ניפוח הבלונית ואבטוח הטובוס באמצעות תחבושת גזה מסביב למקסילה מאחורי הניבים.



איור 8: ביצוע אינטובציה לכלב

- טרכיאוסטומיה: גילוח הפרווה (במידה וניתן) מהלרינקס ועד לאמצע הצוואר, הרדמה מקומית ע"י לידוקאין, חתך **אורכי** לאורך הטרכיאה שמתחיל בלרינקס ונמשך כ-3 ס"מ*, חיתוך בין טבעות הסחוס עד ל 50% מההיקף (רצוי באחד המרווחים בין טבעות 3-5). בניגוד למבוצע באדם, **אין לחתוך בליגמנט הקריקותירואיד** מאחר וכיפוף הצוואר במנח הטבעי יגרום לחסימה של הטרכיאוסטום.



איור 9: איזור ביצוע הטרכיאוסטומיה

5. נשימה:

- מצוקה נשימתית, לרוב ע"ר טראומה. הכלב יראה במצוקה, יסרב לשבת או לרבוץ, רגלים קדמיות מפוסקות, ראש וצוואר מורמים למעלה.
- פנאומוטורקס/ המוטורקס: סימנים- נשימה שטוחה ומהירה. בהאזנה קולות נשימה עמומים או חסרים. טיפול כולל אנלגזיה/הרגעה וניקוז בחשד לחזה אויר בלחץ/דם.
- **אנלגזיה**- מורפיום 10-20 מ"ג+מידזולם 10-15 מ"ג **IM**.
- **ניקוז**- ראשית באמצעות מחט- ונפלון 18G המחובר למזרק, בין צלעות 6-9. הניקוז יהיה דורזלי בחשד לאויר וונטרלי בחשד לנוזל. בניגוד למבוצע באדם יש לבצע ב-2 צידי בית החזה (זאת בשל נטיית המדיאסטינום להיקרע בכלבים).
- **Open pneumothorax** לבצע חסימה של הפתח באמצעות ניילון/ שסתום חד כיווני ולחבוש מסביב לבית החזה.



איור 10: חבישת פצע חזה, open pneumothorax, בכלב

6. פגיעות אקלים:

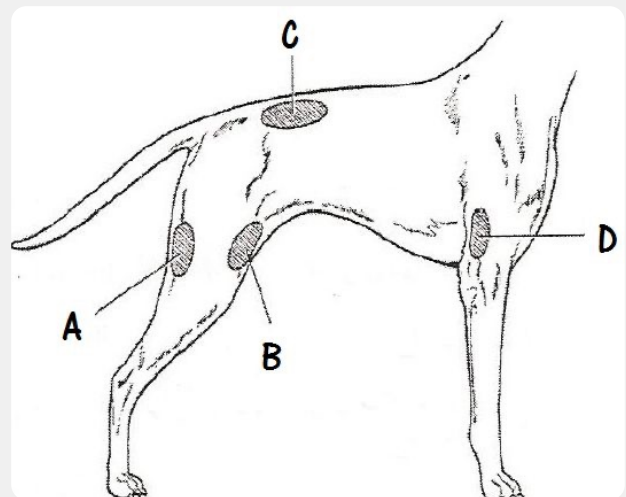
- פגיעת חום: מנגנון הקירור המרכזי של הכלב- הלחתה. בדומה לאדם, פגיעת חום עלולה להתרחש ע"ר מאמץ גופני אשר אינו תואם את יכולות הכלב, בסביבה חמה ולחה.
 - תשישות חום- הכלב מלחית בכבדות, ריריות בצבע בורדו כהה, טמפ' רקטאלית < 41.5, טשטוש והליכת "זיג/ג", הקאות/שלשולים.
 - Heat stroke- הופעת סימנים נירולוגיים: אגרסיה, רעידות, עוויתות ואף הופעת פטכיות ע"פ העור (כסימן ל-DIC).
 - **טיפול:** העברה למקום מוצל, פתיחת וריד ומתן נוזלים בקצב מהיר. הרטבת הכלב עד ספיגת כלל הפרווה במים מאזור הצוואר אחורנית. רצוי להשתמש במים קרים אך לא בקרח. הפסקת קירור חיצוני בהגעה לטמפ' 39.0.
 - **יש לפנות את הכלב בהקדם מיד לאחר קירור.**
- היפותרמיה: עקב חשיפה ממושכת לסביבה קרה ורטובה. טמפ' רקטאלית תהיה בין 32°-37° בהיפותרמיה קלה- בינונית (ומתחת ל-32 בהיפותרמיה קשה).
 - טיפול: חימום מהיר אך הדרגתי (2 מעלות בשעה), עד ל-38° מעלות צלזיוס. יש לייבש את הכלב, להכניסו לחדר מחומם, ניתן לשים שקיות חימום על החזה והבטן.

המענה הרפואי לכלבים אשר נוטלים חלק בפעילות המבצעית השוטפת בשיגרה ובחירום נשען על הצוותים הרפואיים האורגנים. מפעיל הכלב מיומן במתן מענה בסיסי בלבד לכלב (הגשת ע"ר) וכן נושא עימו ציוד אשר יסייע למטפלים האורגנים להגיש סיוע. כמו כן, מפעיל הכלב יסייע בעיקר בריסון והחזקת הכלב בעת מתן הטיפול.

מינונים מקובלים בטיפול בכלבים

- מורפין: 0.2-0.5 מ"ג/ק"ג IM או SC כל 4-6 שעות. (לא לתת IV).
- אין לתת לכלבים אקמול או איבופן (עלול להביא לפגיעה כבדית). אפשר לתת אופטלגין לפי 25 מ"ג/ק"ג ו/או טרמדקס לפי 3-5 מ"ג/ק"ג.
- רוצפין 22 מ"ג/ק"ג IV כל 8-12 שעות. (אנטיביוטיקה בכלבים בטראומה תינתן באותן ההתוויות כמו בבני אדם בהתאם לפרק "הטיפול האנטיביוטי בשדה")
- פלג'יל 10-15 מ"ג/ק"ג PO כל 12 שעות.
- טטטוש עמוק: מידזולם 0.4 מ"ג/ק"ג + קטמין 3 מ"ג/ק"ג IM/IV.

מתן תרופות IM לכלב מתבצע 2-3 ס"מ לטראלית לבליטה הגרמית (ה- spinous process) של חוליות הגב האחוריות, ברשריר הלונגיסמוס באיזור הגב האחורי לכיוון המותניים.



איור 1: אתרי הזרקה IM בכלב

מפת עדכוני הפרקים לפי שנים

| 2026 | 2025 | 2024 | 2023 | 2022 | 2021 | 2020 | 2019 | שם הפרק |
|------------|------|------|------|------------|------------|------|------|---------------------------------------|
| ● | | ● | ● | | ● | | | הסכמה- הטיפול בשדה טראומה בשדה |
| | | | | | כתיבת הפרק | | | בטיחות בטיפול והטיפול תחת אש |
| | | ● | ● | ● | ● | | ● | החייאת בקרת נזקים בשדה |
| | | ● | | ● | ● | | ● | נתיב האוויר - הערכה וטיפול |
| | | ● | | ● | ● | ● | | הגישה לפציעות חזה בשדה |
| ● | | | | | כתיבת הפרק | | | השלמת הסקר הראשוני |
| ● | | | ● | | כתיבת הפרק | | | הסקר השניוני |
| כתיבת הפרק | | | | | | | | הפינוי הרפואי |
| | | ● | ● | | כתיבת הפרק | | | המענה הרפואי לאירוע רב נפגעים |
| | | ● | | ● | ● | ● | | מאמצי החייאה בפצוע המאבד סימני חיים |
| | | | | | כתיבת הפרק | | | השגת גישה למחזור הדם |
| ● | | | | | | ● | | פציעת ראש טראומטית |
| | | | | כתיבת הפרק | | | | הטיפול בפציעות שריר שלד |
| | | | | כתיבת הפרק | | | | פציעות עיניים, ארובה וטפולות |
| כתיבת הפרק | | | | | | | | הטיפול בכוויות |
| | | | | | | | ● | הטיפול בנפגע הלכוד ונפגע מעיכה |
| | | | | | | ● | | הטיפול בכאב בדרג השדה |
| | | | | | | ● | | הטיפול האנטיביוטי בשדה |
| כתיבת הפרק | | | | | | | | המענה הרפואי באירוע טוקסיקולוגי המוני |
| | | | | כתיבת הפרק | | | | הטיפול המתמשך |
| | | | | כתיבת הפרק | | | | הטיפול בטראומה בילדים |
| | | | | | כתיבת הפרק | | | הטיפול בכלבים |

ברגע האשתי,
חיל הרפואה.

