

# טרור ביולוגי

## ד"ר מאיר אורן

מנהל המרכז הרפואי הלליפה,  
יו"ר הועדה היועצת להערכות בתי חולים לתרחיש ביולוגי, משרד הבריאות

### רקע וסקירה:

נגישות מצויינת למאגרי מידע ותקשורת איכותית מסביב לגלובוס בזמן אמת, הטביעו את חותמם גם על הטרור העולמי.

השילוב שבין המניעים של קבוצות הטרור השונות, המידע והידע הקיימים, זמינותם באמצעות תקשורת אלקטרונית יעילה ואמינה, והנגישות הקלה יחסית לאמצעים כימיים, ביולוגיים ורדיואקטיביים – הופך את הטרור הבלתי קונבנציונאלי למוחשי ואמיתי על כל המשתמע מכך.

ראוי לציין כי פרויקט "הביופררט", אשר היה חלק מתכנית החימוש האסטרטגי של ברית המועצות לשעבר בו היו מועסקים כ־60,000 מדענים, הוא אחד ממאגרי הידע והמקורות למחוללים ביולוגיים מלחמתיים. זאת בעיקר בהיות מדענים אלה מובטלים וסובלים חרפת רעב, לאחר התפוררותה של ברית המועצות [3].

ככל שנוגע לטרור ביולוגי, יש להדגיש כבר בשלב זה, כי סוג זה של טרור הוא בעל השלכות גלובליות, בעיקר כאשר מדובר בשימוש במחולל מגפתי. הכוונה בהגדרה

השימוש במחוללים ביולוגיים, לאמור חיידקים, נגיפים ורעלנים לצרכי לחימה מוכר היטב עוד מהתקופה העתיקה, עת לא היה זיהוי של המחוללים השונים (מן הסתם), אך היתה מוכרת התופעה של גרימת נזק ליריב בנסיבות מלחמתיות [1,2].

ההיסטוריה של העולם בכלל ושל אזור המזרח התיכון בפרט רצופה מלחמות ופעילויות טרור מסוגים שונים. מאז סוף שנות השישים ותחילת שנות השבעים עדים אנו לשינוי מהותי בטרור העולמי ובטרור האזורי, קרי במזרח התיכון. הטרור הופך לנועז יותר, חדשני באמצעים ובשיטות, קבוצות הטרור השונות משתפות פעולה בין לבין עצמן, מחליפות מידע וידע, ואף מתפתחת מעין תחרות מי מצליח יותר או נועז יותר. הטרור עתה הוא חדשני וקטלני יותר.

תהליכי הגלובליזציה, שפור אמצעי התקשורת בעולם ובכלל זה נפוצות האינטרנט והשימוש בו, אשר מאפשר

גורמים פוליטיים, בודדים בעלי מניעים אישיים של תיסכול או נקמות וכו'.

ארגוני הטרור האחרונים בארה"ב, מה"11 בספטמבר 2001, מהווים ציון דרך מיוחד בפעילות הטרור בעולם. יש צורך חיוני ומיידי בהבנתו של הטרור הנוכחי וניתוח הצרכים והדרכים לסיכולו, כמו גם הערכות למיזעור הנזקים באותם מיקרים בהם לא צלחו המניעה והסיכול.

חטיפת המטוסים וההתנגשות המכוונת שלהם במגדלי התאומים בניו יורק, בבנין הפנטגון בוושינגטון, הנסיון הכושל להתרסק על המיתקן הגרעיני שב"אי שלשת המיילים" שבפנסילבניה, ולאחר מכן פיזור של חיידקי אנתרקס באמצעות מעטפות דואר במספר מקומות בארה"ב ואף במקומות אחרים בעולם, כל אלה הינם אבן דרך משמעותית בטרור העולמי.

בפעולות טרור אלה נהרגו אלפי אזרחים, נגרם נזק כלכלי אדיר, נפגעו סמלי הריבונות והעוצמה האמריקנית, ושותקו מערכות החיים לזמן מה. לאחר ההתאוששות הראשונית נותרה צלקת עמוקה בקרב אזרחי ארה"ב והעולם המערבי. החקירה עד עתה מעלה שיתכן ומאחורי פעולות טרור אלה עומד הארגון האיסלאמי הקיצוני "אליקעידה" בראשו עומד אוסאמה בין לאדן. ארגון מוסלמי קיצוני זה כבר פעל בארה"ב בעבר. אפשר ואף סביר, שארגונו של בין לאדן ניתמך ישירות על ידי אחת או יותר מהמדינות תומכות הטרור, כמו למשל עיראק ואיראן. אין עדיין וודאות באם הטרור הביולוגי הנוכחי הוא חלק ממכלול זה של טרור איסלאמי קיצוני, או שמא הוא פרי פעולתם של גורמים בימין הקיצוני בארה"ב.

השימוש בחומרי לחימה ביולוגיים אפשרי הן במלחמה והן כחלק מפעילות טרור. בפעילות מלחמתית השימוש באמצעי לחימה ביולוגיים יעשה באמצעות ראשי קרב המכילים מחוללים ביולוגיים. במצב של מלחמה מוכרז מצב חירום כללי, רמת הדריכות הכללית גבוהה, ומאמץ הגילוי והזהיון ממוקד לארוע של נפילת טיל, פגז, הפצצה מן האוויר וכד'.

בשנת 1991 יזם ארגון האומות המאוחדות פעולה בתחום הפקוח והבקרה על ייצור אמצעי לחימה להשמדה המונית על ידי עיראק. צוות הפקוח, UNSCOM, בצע משימתו באופן חלקי, וזאת בעיקר בשל חוסר שיתוף פעולה מצד

"מחולל מגפתי" היא לחיידק או נגיף המידבקים מאדם לאדם ועלולים לגרום למגפות. תוצאות ארוע מסוג זה אינן מוגבלות אך ורק לזירת הארוע, והן בעלות השפעה ונזק עצומים הרחק מעבר לזירת הארוע עצמו. יצירת פאניקה ושיתוק מערכות חיוניות, הגורמים להפרעה משמעותית בסדרי החיים, גם הם ממטרותיו הבולטות של הטרור, וזאת ניתן להשיג בקלות יחסית באמצעות טרור ביולוגי.

ניתן באופן ברור להבחין באופנות בטרור: בסוף שנות השישים ובמהלך שנות השבעים התפתח טרור של חטיפות מטוסים ולקייחת בני ערובה לצורך מיקוח. בהמשך היו אלא טרוריסטים אשר איבדו עצמם לדעת בפעולות פיגוע באוטובוסים או באזורים הומי אדם: "האדם כפצצה". בשנות השמונים והתשעים נעשה שימוש למטרות טרור, בנוסף לשיטות שהיו נהוגות עד כה, גם בחומרי לחימה ביולוגיים וכימיים.

כיום, בשנות האלפיים ובתחילתו של האלף השלישי, נמצאים אנו בעידן של טרור בלתי קונבנציונאלי לסוגיו השונים (כימי, ביולוגי וקרינתי), זאת על בסיס הערכות מודיעין בעיקר של ארה"ב ובריטניה. טרור זה שם לו למטרה לעשות שימוש בנשק להשמדה המונית להשגת מטרותיו.

בנוסף לשימוש בחומרי לחימה בלתי קונבנציונאליים למטרות טרור, ניתן להבחין כבר עתה גם בסייברטרורזם כאופנה חדשה בטרור טכנולוגי. לאמור, שימוש באמצעים טכנולוגיים לשם שיבוש מערכות מחשב שונות, אשר מטבע הדברים הן חיוניות בהבטחת התיפקוד השוטף של חיינו, זאת לשם גרימת נזקים, בדרך כלל ברמה הלאומית.

המניעים לטרור הם רבים ומגוונים. ניתן להבחין במספר קבוצות שלהם מניעים שונים:

1. לאומניות ובדלניות – טיגרים, טמילים, צ'צ'נים ואח'.
2. דתיים ולאומנים – החמאס, ג'אמא, התנועה לשחרור קאשמיר, ימין קיצוני, שמאל קיצוני, וכד'.
3. אידאולוגיה דתית – נוצרים קיצוניים, ג'מעהא אל-אסלמיאה וכד'.
4. מניעים חברתיים – קבוצת מתנגדים למיסים במינסוטה, ארה"ב וכד'.
5. אחרות – בודדים בעלי הפרעות אישיות, פסיכופאטים,

בתשעה ארועים בטוקיו (ללא הצלחה בגרימת תחלואה).

5. 1992 — Thomas Lewis Lavy בארקנסאס, ארה"ב, כוונות פיגוע באמצעות ריצין.

6. 27.6.1994 — שימוש בגז סרין ע"י כת "האמת הצרופה", מטסומוטו, יפן.

7. 20.3.1995 — שימוש בגז סרין ע"י כת "האמת הצרופה", ברכבת התחתית בטוקיו, יפן.

8. 1995 — כת "האמת הצרופה" הכנות לשימוש באנתרקס, בוטוליזם, Q-fever, אבולה, סרין, VX, ציאניד. בפועל עשו שימוש באנתרקס ובסרין.

9. 1995 — Larry Wayne Harris, בארה"ב, הצטייד בדבר ובאנתרקס.

10. 1996 — Shigellosis (type 2), טקסס, ארה"ב. שימוש מכוון בזיהום של עוגיות וכתוצאה מכך הרעלת מזון אצל עובדי מעבדה בבית חולים.

11. 1999 — West Nile Virus Encephalitis (??), ניו יורק, ארה"ב. נשמעות עדיין דעות כי התפרצות המחלה היתה מכוונת.

12. 2001 — אנתרקס נשימתי ועורי — פלורידה, ניו יורק, וושינגטון, ניו ג'רסי, קונטיקט ארה"ב. שימוש מכוון למטרות גרימת נזק המוני ובהלה. עדיין אין ודאות באם מדובר במניעים פוליטיים, דתיים או פליליים.

בשנים האחרונות אנו עדים גם להתפרצות של מחלות אשר מחולליהן נדירים, או של מגפות. אין תשובה ברורה לשאלה האם התפרצויות אלה הן טבעיות.

• 1992 — כ־400,000 חלו במילוקי, ארה"ב, בהרעלת מים כתוצאה מ־cryptosporidiosis.

• אביב 1993 — התפרצות של תסמונת ריאתית קשה משנית ל־hantavirus בארה"ב.

• סתיו 1994 — הרעלת מזון בה חלו כ־250,000 אנשים עקב זיהום של גלידה בסלמונלה.

• מגפת דבר בהודו [5].

• מגפת אבולה במרכז אפריקה

• מגפת שפעת (H5N1) בהונג קונג.

• Hendra virus באוסטרליה.

• Nipah virus בסינגפור ובמלזיה.

על פי הפירסומים של המכון הלאומי לבקרת מחלות באטלנטה, ארה"ב [11], גורמי האיום לטרור ביולוגי מחולקים לשלוש קבוצות לפי סדר סבירות וסיכון יורד

השלטונות העיראקיים. על פי ממצאי הפיקוח, אשר פורסמו בשנת 1998 [4], ועל פי פרסומים זרים נוספים [5], ארסנל אמצעי הלחימה הביולוגיים שבידי עירק כלל בין השאר:

• Botulinum Toxin כ־19,000 ליטר.

• Anthrax כ־8,400 ליטר.

• Clostridium perfringens כ־3,400 ליטר.

• Aflatoxin כ־2,200 ליטר.

• Ricin כ־10 ליטר.

• Camel pox, Ebola וכו' — עדות לפעילות מחקר ורכש קרקע מזון בכמות גדולה למחוללים אלה.

אמצעי לחימה אלה יכולים לשמש הן למלחמה והן למטרות טרור. כהנחת יסוד, ארועי הטרור מתרחש בדרך כלל ברגיעה ולא בעת מלחמה. בדרך כלל הבצוע יהיה סמוי, שקט, ורק ההארעות החריגה של תחלואה או תמותה, בין אם בבני אדם ובין אם בחיות, תגרום למערכות השונות, ובעיקר למערכת הבריאות, להתמודד עם תוצאות הארוע. כאמור, פעולות אלה מתוכננות לגרימת נזקים בהיקפים עצומים וזריעת פאניקה בציבור ובעולם.

ניתן להפיץ חומרי לחימה ביולוגיים באמצעות מעטפות דואר, פיזור אוירוסולי באמצעות תרסיסים, החדרה למזון, ובדרכים שונות נוספות.

ארועים בהם נעשה בשנים האחרונות שימוש במחוללים ביולוגיים למטרות טרור:

בספרו של לדברג [6] ובספרות הרפואית [7-10], מפורטות דוגמאות רבות לשימוש בחיידקים, נגיפים, רעלנים ורעלים כימיים לצרכי טרור, אשר אך מקצתן מוזכר כאן:

1. 1972 — R.I.S.E. סטודנטים בארה"ב באזור שיקגו בצעו הכנות מוקדמות לעשות שימוש בשמונה זנים של חיידקים מתוך כוונה להשמיד את האנושות כדי לשמר את הטבע.

2. 1980 — ארגון "הצבא האדום" תיכנן פעילות של טרור ביולוגי כנגד גורמי מימשל וכלכלה בגרמניה המערבית.

3. 1984 — חברי כת ה־Rajneeshee, באורגון ארה"ב, עשו שימוש בסלמונלה להרעלת מזון, על מנת לנסות ולהשפיע על תוצאות הבחירות האזוריות.

4. 1990-1993 — כת "האמת הצרופה", Aum Shirikyo, עושה שימוש בחיידקי אנתרקס וברעלן הבוטוליזם,

כמפורט להלן:

קבוצת סיכון ראשונה –

(1) אבעבועות שחורות – *Variola major*

(2) אנטרקס – *Bacillus anthracis*

(3) דבר – *Yersinia pestis*

(4) בוטוליזם טוקסין – *Clostridium botulinum*

(5) טולרמיה – *Francisella tularensis*

(6) נגיפים כמו – אבולה, מרבורג, לסה וכו' – *Lassa, Ebola, Marburg*

קיימות קבוצות סיכון נוספות ואלה כאמור מפורטות בפרסום הנ"ל.

מתוך כל שנאמר עד כה ברור שלמעשה בארוע טרור ביולוגי, האתגר המרכזי הינו לזהות בהקדם המירבי כל תחלואה החריגה מתחלואת הרקע, ולתת פתרונות למצב שנוצר, בחלונות הזמן הקצרים ביותר האפשריים כדי שהמענה הרפואי יהיה גם יעיל.

בנוסף, קיימת הבעיה הייחודית של הבחנה בין התפרצות טבעית מיקרית של מחלות, גם אם נדירות ולא שגרתיות, ובין הארעות של מחלות אשר נגרמות בזדון, בין אם ממניע של טרור או ממניע פלילי.

מוכנות מתאימה של מערכת בריאות למצבי חרום הינה מגוונת מאד, ואמורה לתת מענה לתרחישים שונים ואף לשילובים של מספר תרחישים. המוכנות מורכבת ממספר נדבכים הנבנים באופן הדרגתי, מעין בנייה מודולרית, אשר מאפשרת לבצע התאמות שונות בהתאם לגורמי האיום או הנסיבות. קשה, אם בכלל, להעריך לתרחיש ביולוגי כאשר אין מוכנות מערכתית או נקודתית לארוע רב נפגעים קונבנציונאלי, או ארוע טוקסיקולוגי המוני.

## האתגרים העיקריים להתמודדות מוצלחת של מערכת הבריאות בתרחיש ביולוגי בכלל ובטרור ביולוגי בפרט:

- חייב להיות גוף שתפקידו לנהל ארוע שכזה ברמה הלאומית, עם השקה לכלל המערכות השילטוניות. הגוף המנהל חייב להיות מוגדר ומובנה מראש.
- חייבת להיות מערכת יעילה הפועלת באופן שוטף והמאפשרת גילוי וזיהוי של תחלואה חריגה מתחלואת הרקע (גו'ז קליני), כמו גם מאפשרת ביצוע הערכת סיכונים.

- חייבת להיות היערכות מתאימה ומקצועית של מערך בריאות הציבור ברמה הארצית, עם יכולות משמעותיות לביצוע חקירות אפידמיולוגיות מהירות ורבות בפרק זמן קצר יחסית.

- חייבת להיות היערכות מתאימה של מערכת הרפואה בקהילה להתמודדות עם מצב של תחלואה חריגה הניגרמת כתוצאה ממחוללים לא שיגרתיים, ובדרך כלל גם לא מוכרים.

- חייבת להיות היערכות מתאימה של מערך בתי החולים במדינה, הן לעלייה חדה ופתאומית בתחלואה, והן להתמודדות עם מאפיינים ייחודיים למחוללים הביולוגיים, כדוגמת הצורך בחיסון מהיר, בידוד ברמות שונות וכו'.

- מערך המעבדות על רכיביו השונים, בחלק מבתי החולים, במעבדות המחוזיות של קופות החולים, ובמערכת בריאות הציבור, צריך שיהיה ערוך ומסוגל לאבחן מחוללים גם כאשר מדובר בכאלה שהינם בלתי שגרתיים, המצריכים עבודה ברמת בטיחות גבוהה (Biosafety level 3).

- חייבת להיות מערכת מובנית להדרכה, הנחלת ידע, שימורו ופיתוחו, בניית תרגילים שונים, תירגול ובקרה של גורמי מערכת הבריאות וממשקיה.

- חייבת להיות מערכת הסברה אמינה ומיקצועית, הן לציבור הרחב והן לצוותים המקצועיים.

רק הערכות רב תחומיות מתאימה בתוך מערכת הבריאות, ובין מערכת הבריאות ומערכות רבות אחרות, כגון: משרד החקלאות והגורמים הוטרינריים, המשרד לאיכות הסביבה, המישרד לביטחון פנים משטרת ישראל, פיקוד העורף וחיל הרפואה, מד"א ועוד רבים אחרים, תוכל להבטיח את המוכנות המיטבית לתרחיש ביולוגי בכלל ולתרחיש של טרור ביולוגי בפרט.

יש לתת דגש להיבטים התהליכיים שבהערכות. לאמור, לתאום שבין הגופים השונים והמערכות השונות, להטמעת הידע ועקרונות הפעולה עד לרבדים הבסיסיים ביותר במערכת וכו'.

רק בקיאות בחומר התיאורטי, בתורות ההפעלה, תיאום וסינכרוניזציה בין הגופים השונים הן בתוך מערכת הבריאות והן מחוצה לה, יבטיחו מוכנות מיבצעית ויכולת התמודדות עם האתגר המורכב של טרור ביולוגי. מבלי שמתקיימים התנאים האלה עלול להיווצר רושם מוטעה של מוכנות, אשר במקרה הטוב מבטא מוכנות לוגיסטית, אך אין בו

New York, 1999 ISBN: 0-385-33496-6.

4. Sipri, Fact Sheet. October 1998 - Iraq: The UNSCOM Experience.
5. Zillinskas RA. Iraq's Biological Weapons. The Past as Future? JAMA, 1997; 278: 418-424.
6. Lederberg J. Biological Weapons - Limiting The Threat. The Belfer Center for Science and International Affairs. John F. Kennedy School of Government, Harvard University, Cambridge, Massachusetts, 1999, pp. 210-231, 282-320.
7. Tucker JB. Historical Trends Related to Bioterrorism: An Empirical Analysis. J Emerg Infect Dis, 1999; 5: 498-504.
8. Hughes JM. The Emerging Threat of Bioterrorism. J Emerg Infect Dis 1999; 5: 494-495.
9. Torok JJ et al. A Large Community Outbreak of Salmonellosis Caused by Intentional Contamination of Restaurant Salad Bars. JAMA, 1997; 278: 389-395.
10. Kolavic SA et al. An Outbreak of Shigella dysenteriae Type 2 Among Laboratory Workers Due to Intentional Food Contamination. JAMA, 1997; 278: 396-398.
11. Khan AS et al. Biological and Chemical Terrorism: Strategic Plan for Preparedness and Response. MMWR, 2000; 49.

משום הערובה למוכנות מיבצעית ויכולת התמודדות עם האתגר המורכב והמסובך של תרחיש ביולוגי. ברור שההערכות הזו צריך שתעשה מבעוד מועד ולא תוך כדי ארוע.

## לסיכום:

הטרור הביולוגי הינו איום מוחשי ומסוכן ביותר. יש להשקיע מאמץ רב במניעתו, סיכולו ובבניית היכולות למתן תגובה רפואית הולמת למיקרה ואיום זה מתממש. הידע והיכולות כיצד להתמודד עם אתגר סבוך ומורכב זה קיימים. צריך שתהיה אצל קברניטי המדינה ומערכת הבריאות המחוייבות, הנחישות וההתמדה בקידום ההערכות המערכתית בכלל, וזו של מערכת הבריאות בפרט, לקראת תרחיש זה של טרור ביולוגי.

## ביבליוגרפיה:

1. USAMRIID. Medical Management Of Biological Casualties Handbook. Fourth Edition, U.S. Army Medical Research Institute of Infectious Diseases, Fort Detrick, Frederick, Maryland, 2001, pp. 2-5.
2. Christopher GW et al. Biological Warfare, A Historical Perspective. JAMA, 1997; 278: 412-417.
3. Alibek K. Biohazard. Delta Book, Dell Publishing,