

הרעלת בוטוליזם – שאלות הנשאלות בנושא לעיתים תכופות

(FAQ) ... וגם תשובות.

רן סולומון, "אמבר" מכון תערובת

- מהי הרעלת בוטוליזם?
 - ⊘ מחלה קטלנית – שיתוק שרירים הנגרם בהשפעת הרעלן, שמקורו בחיידק קלוסטרדיום בוטולינום (אנאירובי אובליגטורי, דהיינו, משגשג רק בתנאים של חוסר חמצן מוחלט). המחלה פוגעת ביונקים, עופות ודגים.
- מהי רמת הרעלנות של רעלן הבוטוליזם וכיצד הוא משופעל?
 - ⊘ הרעלנות גבוהה ביותר: מולקולה אחת של הרעלן מסוגלת לחסל תא עצב; ה-LD (ריכוז הרעלן הגורם למוות) של הרעלן 10^{-9} ג'ק"ג משקל גוף (או במילים אחרות, מספיק - 1/1,000,000 מיליגרם לכל 1 ק"ג משקל גוף, כדי לגרום למוות).
 - ⊘ הרעלן משתחרר לאחר מות החיידק (מעל טמפרטורה של 37 מ"צ); הוא עמיד לחומציות הקיבה; הוא משופעל במעי ב-pH בסיסי, לאחר שעבר פרוטאוליזה (פירוק מקטע חלבוני של הרעלן).
- איך לוקים בהרעלת בוטולינום?
 - ⊘ 1 - צריכת הרעלן המצוי במספוא או במים; 2 - שחרור הרעלן מפצע גוף מזוהם; 3 - הרעלה לאחר הדבקה בחיידק; שני האחרונים לא הוכחו בבקר, מכאן שצריכתו הישירה מהמזון היא ההסבר השכיח.
- האם קיימים סרוטיפים שונים (תתי מינים) של החיידק?
 - ⊘ קיימים 7 סרוטיפים שונים של החיידק הנבדלים ביניהם בסוג החיידק, המסווגים כ-G-A. הרעלנים הפוגעים בבקר משויכים לחיידקים מסוג D-A: סרוטיפ B – דורש ריקבון צמחי, ואינו זקוק לחלבון מן החי; הסרוטיפים C ו-D - זקוקים לפגר, ולתנאי טמפרטורה של 25-37 מ"צ.
- כיצד מופץ החיידק?
 - ⊘ החיידק מייצר נבגים; הנבגים עמידים ביותר, נפוצים בקרקע, נישאים ע"י בעלי חסרי חוליות; ריקבון פגר או צמח מביא לנביטת הנבג, שגשוג החיידק ויצור הרעלן; תהליך זה מותנה בתנאים אנאירוביים (ללא חמצן), מצע עשיר בחלבון, טמפרטורה מתאימה ו-pH מיטבי.
- מהו איבר המטרה של הרעלן ומהם הסימנים הקליניים של ההרעלה?
 - ⊘ איבר מטרה – צומת עצב/שריר/סינפסות כולינרגיות; הרעלן מונע שחרור אצטיל כולין, מה שגורם לשיתוק, רביצה ומוות.
 - ⊘ הסימנים הקליניים הם (כתלות ברמה החיסונית של בע"ח, ובריכוז הרעלן): ריכוז גבוה – סימנים תוך 12-24 שעות ומוות פתאומי; ריכוז נמוך – סימנים תוך 7-14 יום, התפתחות סימנים הדרגתית ולעיתים החלמה.
 - ⊘ ברעלנים C ו-D, התמונה הקלינית היא חולשת שרירים המובילה לרביצה. לעיתים חולשת שרירי הלשון ואובדן טונוס. דיווחים מחו"ל הצביעו אף על החלמה. בארץ לרוב התמונה

הפוכה, ב-C ו-D - בע"ח מתו או נשארו רובצים. ברעל מסוג B התמונה שונה – בעיקר קשיי בליעה, ריור, פליטת מזון ושלשול, לעיתים חולשת שרירים ורביצה. מקרי המוות נדירים.

● מדוע ממשק עדר החלב בישראל ייחודי בהקשר לסיכון ללקות בהרעלה?

⌘ 1 - עדר קטן יחסית; 2 – ריכוזיות ביצור הבליים במרכזי מזון אזוריים, והפצתם, כך שאצווה נגועה עלולה להגיע למספר בע"ח גדול (כזכור - סביב מאוכלוסיית הפרות ניזונה ממרכז מזון אזורי).

● כללית, מהן דרכי ההתמודדות עם הסיכון לבוטוליזם?

⌘ 1 - יצור מספוא בתנאים מיטביים, המונעים התפתחות החיידק וייצור הרעל או הימנעות מצריכת מזונות בעלי רמת סיכון גבוהה (יפורט בהמשך); 2 – ממשק נכון של ניהול אצוות הכנת הבלי, ומזעור סיכונים; 3 – חיסון על פי המלצות "החקלאית", של כל בע"ח המיועדים להתחסן; 4 – "ביטוח" (לרוב מותנה בחיסון מסודר).

● מהן יכולות להיות הסיבות לתמותה גם בעדר מחוסן:

⌘ 1 - חשיפה בפני ריכוזי רעלן גבוהים במיוחד; 2 – הופעת זני חיידק-רעלן חדשים ולא מוכרים; 3 - איכות חיסון ירודה; 4 – פרוטוקול חיסוני לא מיטבי במשק שלא בהתאם להמלצות, כולל בע"ח "שברחו" מהחיסון; 5 - גם בעת פרוטוקול חיסון מיטבי, עדיין קיימת שונות גדולה בין הפרטים המחוסנים, כאשר חלקם אינן מגיבים לחיסון באופן מיטבי, משום שפיתחו רמת נוגדנים נמוכה.

שימוש בזבל עופות להזנת עגלות בוגרות (עדר החלב; מעל 7 חדשים), המשולב במנה באופן מוגבל ומושכל

● על איזה זבל עופות מדובר?

- ⌘ שאינו ממקור מטילות אלא פטם בלבד, אשר קיבל אישור שימוש מטיב מספוא.
- ⌘ שעבר טיפול אירובי (60-65 מ"צ/48 שעות) בהליך דמוי קומפוסטציה (רמנוע).
- ⌘ שעבר החמצה ברפת (לאחר תוספת מים, או מקור סוכרי לשיפור החמצה).
- ⌘ שחומם בתנור לטמפרטורה מבוקרת.
- ⌘ סתם זבל שהוערם/טופל בדרך אחרת, אך קיבל אישור שימוש מטיב מספוא.

● האם זבל עופות מטופל הוא זבל "מעוקר"?

- ⌘ ממש לא! חוזר שנית – ממש לא! עיקור הוא הליך הגורם להשמדת כל המיקרואורגניזמים במזון, בדומה לעיקור כלי ניתוח לפני ניתוח.
- ⌘ הטיפול בזבל עופות (קודם לשימוש בו להזנה) מוריד סיכון להמצאות חיידקים פתוגנים בלבד (למשל צואתיים שמקורם במערכת העיכול, בדומה להליך פסטור חלב); אין לטיפול דבר וחצי דבר לגבי הסיכון להמצאות החיידק או הרעלן.
- ⌘ כאמור לעיל – נבגי החיידק עמידים כמעט לכל תנאי; נביטת הנבגים ושגשוג החיידקים תלויה בתנאים מיטביים: סביבה אנאירובית, חלבון גבוה, טמפרטורה מיטבית, כפי שצוין קודם.

● אם כך, מהי השאלה האמורה להישאל לגבי שימוש בזבל עופות (או לא), מבחינת הסיכון להרעלת בוטוליזם, במצב בו כל בע"ח מחוסנים בחיסון יעיל, ועל פי הפרוטוקול המומלץ?

⌘ השאלה היא: "האם מנהל הרפת/מנהל מרכז המזון מוכנים לקחת את הסיכון בהאבסת זבל עופות, או לא".

⌘ הסיכון תמיד קיים, גם אם החיסון יעיל לכאורה, משום שריכוז רעלן גבוה במיוחד או פרטים עם רמה חיסונית נמוכה במיוחד, עלולים להיפגע.

⌘ לכן, במידה והתגלתה אצווה נגועה (שגרמה לסימנים קליניים), יש להימנע כמובן מלהשתמש בה לאלתר.

⌘ מאידך, וחשוב להדגיש - הסיכון יהיה קיים בכל יום שימוש, ובכל אצווה אחרת (שהאבסתה לא גילתה סימנים קליניים), ואין לו דבר וחצי דבר עם ההתפרצות אחרת שגרמה לסימנים קליניים. זאת המציאות בכל יום של ממשק עבודה על זבל עופות: "ממשק ניהול סיכונים".

● אז מה אני מציע (דעה אישית כמובן)?

⌘ הצעתי במצב שיש התפרצות בוטוליזם ידועה - לברר מול הספק האם המשלוח שעובד כרגע ברפת חשוד כאצווה נגועה ובמידה וכן - להחזיר ולבקש להמירו במשלוח חדש.

⌘ במידה ולא חשוד - לקבל החלטה אסטרטגית בהתאם לממשק ניהול הסיכונים שמקובל ברפת. דעתי האישית היא שכן, בהחלט יש טעם בהמשך שימוש בזבל עופות, כפוף לממשק החיסונים וההקפדות כמצוין במאמר.

⌘ וכתזכורת - ממשק עבודה עם זבל עופות יכול להוזיל את עלות הזנה היומית עד כ-1 שו/ראש/יום, כתלות במקור החומר, רמת שילובו במנה ובמחירו.

⌘ מעבר לאספקטים התזונתיים, ולמרות הסיכון לכאורה, לשימוש בזבל עופות יש גם אספקטים "ירוקים" של איכות סביבה, בעצם מחזור הזבל לטובת הזנת בע"ח שאינם מניבים. בחישוב מהיר (ומקורב), עדר הבקר לחלב מונה כ-100,000-90 עגלות, כ-3/4 מהן מעל גיל חצי שנה - כ-75,000-70 עגלות שניתן להאביסן בזבל עופות; בחישוב גס, לפי כ-2 ק"ג חומר רטוב/ראש, מדובר על שימוש בכ-150 טון זבל עופות/יום; במידה ונוסיף לחשבון מפטמות, וגם עדרי בקר לבשר בהזנה מוספת (באחרונים השימוש מסיבי מאד), התרומה לאיכות סביבה היא משמעותית ביותר.

סיכום ההתפרצות האחרונה של בוטוליזם (במהלך פברואר) כפי שפורסם על ידי דר' שני שיינין, רו"ר/החקלאית, מובא בעמודים מטה:



עדכון חזרה לשימוש בזבל עוף לאחר חשד להרעלת בוטוליזם: 02/2024

בתאריך 20/02/24 שלחנו הודעה ללקוחות החקלאית והמלצנו לעצור את השימוש בזבל עוף של חברת רמנוע באופן זמני עד לתום ברור החשד להרעלת בוטוליזם.

החשד להרעלת בוטוליזם עולה לאור 11 מקרים ב-7 משקים שונים של רביצה פתאומי, שיתוק רפה ומוות לאחר מספר שעות, כאשר בנתיחות לאחר המוות אין ממצאים פתולוגיים שיכולים להסביר את מהלך המחלה. העדר ממצאים פתולוגיים בנתיחה לאחר המוות, מחשידים להרעלה/פגיעה פיזיולוגית כמו במקרה של בוטוליזם הפוגע בתפקוד מערכת העצבים וזאת בניגוד לתמותה מגורמים זיהומיים או אחרים המשאירים חותם בגופה, כאשר הם פוגעים במערכות הגוף כגון: מערכת העיכול, הנשימה וכו'.

רעלן הבוטוליזם מסוג C שגורם לשיתוק רפה המתפשט מפלג הגוף האחורי לקדמת הגוף, כמתואר במקרה זה, הינו חלבון מורכב המיוצר על ידי חיידקי קלוסטרידיום בוטולינום הקיימים במערכת העיכול של בעלי חיים שונים כולל עופות. החיידקים צומחים בסביבה אנארובית ומתרבים במיוחד בטמפרטורה של 25-37 מעלות, כלומר כאשר העוף (או בעל חיים אחר) מת וגופו מתחיל להתקרר. החיידקים מייצרים רעלנים בתנאים אלה וכאשר הגופה המכילה אותם נרקבת ומתפרקת הם מתפזרים. הרעלן נספג ממערכת העיכול של בקר שנחשף לרעלן במזון ומגיע אל מחזור הדם. במידה ובדם קיימת רמת נוגדנים מספקת, הרעלן ינוטרל ולא יגיע לאתר המטרה שלו במערכת העצבים. במידה וכמות הרעלן גבוהה מכמות הנוגדנים בדם, תתרחש הרעלה.

הרעלן פוגע בהעברת המסר הנדרש בין מערכת העצבים לשרירים במתן הוראה להתכווץ. בהעדר העברת מסר שכזה בין מערכת העצבים לשרירים מתקבל שיתוק רפה, שמגיע גם אל שרירי הנשימה וגורם למוות כתוצאה מכך.

המשותף לכל המשקים בהם נצפתה התופעה הקלינית החריגה המתוארת, במהלך 3 השבועות הראשונים של חודש פברואר, הוא כי מדובר אך ורק בשלוחות העגלות בכל רפת, העגלות בוגרות ובריאות עד ליום המקרה, בטווח הגיל 8-19 חודשים, כולן ניזונות בבלייל עגלות המכיל זבל עוף מאותו מקור, ממפעל הייצור שבמזכרת בתיה של חברת רמנוע. העגלות הפגינו קליניקה חשודה בין 11-3 ימים ממועד החשיפה למשלוחי זבל שהגיעו למרכזי המזון השונים בין התאריכים 02/15-01/31.

החשד הראשוני למחלה עלה בתאריך 16/02 ודווח לתזונאים במשקים הנפגעים באופן מידי עם קבלת הדיווח על התחלואה בכל משק והשימוש בזבל עוף במנת העגלות הופסק במרכזי המזון של המשקים הנפגעים, בין התאריכים 17/02-21/02. מקרה אחרון מדווח הינו מתאריך 19/02. דגימות נשלחו למעבדה לצורך אבחון והדגמת הרעלן בתוכן הכרס של עגלות שמתו, אך טרם התקבלו תוצאות סופיות. מהלך האבחון של המחלה הינו מורכב לביצוע ומניסיון של התפרצויות בוטולזים רבות בעבר, רק במקרים מועטים מתוך כלל הדגימות הנשלחות מתקבל אבחון סופי וחד משמעי ובמקרים רבים אנו מסתמכים על האפידמיולוגיה, הקליניקה ושילת גורמים אחרים.

החשד למחלה ולקשר לזבל העוף, דווח לחברת רמנוע יצרנית זבל העוף בשיח פתוח ושיתוף פעולה מלא וראוי לשבח. התבצעה בדיקה עצמית של חברת רמנוע עם לקוחותיה במקביל לדיווח שלנו ללקוחות החקלאית להבנת היקף התופעה. בנוסף התבצעה בדיקה ובקרת ייצור במפעל במזכרת בתיה גם של טיב המספוא לאחר שהעברנו את הדיווח גם לשירותים הווטרינרים. בבדיקה לא נמצאו ליקויים ותהליך הייצור התחדש. זבל העוף החשוד נותר ללא שימוש לעת עתה במשקים ואספקת זבל עוף חדש יצאה מהמפעל למשקים בימים האחרונים.

מבדיקת הסטטוס החיסוני של בעלי החיים שנפגעו בהתפרצות זו, ניתן להניח כי מדובר בבעלי חיים עם חסינות נמוכה יחסית לכמות הרעלן אליה נחשפו, או בשל מרחק מחיסון אחרון (5 חודשים), או בשל מספר חיסונים נמוך מהנדרש (1-2 בלבד במקום 3-4 בהתאם לגיל העגלות).

הרעלת בוטולזים עלולה להתרחש כאשר כמות הרעלן הנאכלת גבוהה מרמת הנוגדנים המנטרלים הקיימים בבעלי החיים החשופים למזון המאולח ברעלנים. לכן למניעת הרעלה יש לפעול בשני הערוצים במקביל: צמצום כמות הרעלן במזון תוך הקפדה על תהליך הטיפול בזבל העוף מחד ומאיך הגברת התנגודת החיסונית של בעלי החיים תוך הקפדה על ביצוע פרוטוקול חיסון מלא בהתאם להמלצות החקלאית.

לאור כל זאת, ניתן לשוב ולהשתמש בזבל עוף מטופל של חברת רמנוע במנת העגלות תוך נקיטת אמצעי זהירות הנדרשים והקפדה על פרוטוקול חיסון מלא.

שני שיינין, רו"ר החקלאית.