

אוסמוזה זה עניין רציני!

Troy R. Nash, Department of Biology, Presbyterian College, Clinton, SC
תרגום והתאמה: גילמור קשת, gilmor.keshet@mail.huji.ac.il

חלק א' – יותר מידיי טוב

זמנים קשים היו בדרום. מחירי הדלק והאוכל האמירו ואיימו לרושש את החווה הקטנה של משפחת כהן. היה קשה להתחרות ביבוא התירס מסין. יוסף, אב המשפחה, היה מוטרד מאד מהמצב הפיננסי של החווה. הוא ידע שיבול התירס השנה הוא הסיכוי היחידי שלו להציל את החווה. בני משפחתו הבחינו בלחץ שבו הוא שרוי בישבם מסביב לשולחן ארוחת הערב.

"מיכאל, אזדקק לעזרתך מחר", אמר יוסף לבנו הבכור. "אני צריך ללכת העירה לקנות חלק לקומביין כדי שאוכל לתקן אותו בזמן לקציר בעוד מספר חודשים. עליך לפזר את דשן האשלגן והזרחן על התירס כי צפוי גשם בסוף השבוע". מיכאל, פיו מלא בצלי העוף, הנהן בהסכמה. הוא לא כל כך התעניין בחקלאות וזה היה מוקד למתיחות בינו לבין אביו במשך שנים. בדיוק עתה חשב מיכאל על הבילוי שתכנן עם חבריו, אבל הוא גם הבין עד כמה המטלה הזו חיונית לאביו ולחווה. "אעשה זאת מיד כשאחזור מבית הספר, אבא" הוא ענה.

למחרת, מיכאל העמיס שקים כבדים של דשן אל תוך מפזר הדשן שבטרקטור של החווה. קשייו של אביו העכירו את שלוותו והעציבו אותו. מיכאל ידע ש-25 שקים של דשן המכיל אשלגן וזרחן היוו כמות מתאימה כדי לכסות את 40 הדונמים של תירס שהמשפחה שתלה באביב. אבל תוך כדי העמסת השק ה-25 אל המפזר, הבליח במוחו רעיון: "אם אנחנו צריכים יבול טוב של תירס כדי לשרוד, אולי כדאי שאוסיף קצת דשן מעבר לכמות הרגילה." מיכאל החליט שקצת יותר דשן לא יכול להזיק, ובמהירות הוא הוסיף עוד 15 שקים של דשן. הוא היה בטוח שעודף הדשן יפיק יבול אדיר כשיבוא זמן הקציר בעוד מספר חודשים.

מיכאל לא סיפר לאביו על הוספת הדשן לתירס, כי רצה לראות את הפתעתו של אביו כשיראה את גודל היבול בבוא הזמן. כצפוי, התחיל לרדת גשם ביום שבת אחה"צ; מיכאל היה בטוח שהגשם יגרום לקפיצת צמיחה של שתילי התירס הצעירים ושמשפחתו תתעשר בעוד כמה חודשים. הוא התעורר מוקדם ביום ראשון בבוקר ולקח את הטרקטורון לשדה התירס. הוא ציפה לראות ים ירוק ומלא חיים של תירס צעיר, בריא במיוחד בשל המנה 'המועשרת' של דשן שהוא נתן. בטנו התהפכה בקרבו כשהגיע וראה שדה של צמחי תירס עלובים למראה, עליהם חיוורים וקצת נבולים. "אולי הגשם ירד חזק מידי והכה בשתילים", חשב מיכאל, מנסה להיות אופטימי. "אבדוק אותם שוב בעוד כמה ימים. הם בטוח יתאוששו עד אז!" אמר לעצמו וחזר הביתה כדי להתארגן לבית הספר.

הימים הבאים לא הביאו את התוצאות להן מיכאל קיווה. מצב צמחי התירס החמיר עוד יותר! העלים החלו להצהיב והמשיכו לנבול. מיכאל, שראה את אביו מגדל תירס רוב 16 שנותיו, ידע שהגידול הזה לא ישרוד. גוש התגבש בגרונו כשעשה את דרכו חזרה הביתה, לא בטוח מה יאמר לאביו על התירס.

שאלות

1. איזו סביבה נוצרה מסביב לשורשי התירס לאחר הוספת עודף הדשן (היפוטוניות, היפרטוניות, איזוטוניות)?
2. מה לדעתך גרם לצמחי התירס לנבול ולמות?
3. אם טעותו של מיכאל הייתה מתגלה מוקדם מספיק, מה ניתן היה לעשות כדי למנוע את מותם של צמחי התירס?
4. אנשים משקים את הצמחים שלהם בדרך כלל ב- 100% מים - ללא כל מומסים. איזו סביבה נוצרת מסביב לשורשי הצמח?
5. הסביר/י בקצרה מדוע צמחים משגשגים בסביבה כזו?

חלק ב' – מעט מידיי, מאוחר מידיי

רוני לא היה רגוע כשיצא מחדר הצוות ונכנס אל תוך ההמולה של חדר המיון של בית החולים כדי להתחיל את המשמרת הראשונה שלו כאח מוסמך. השעות הראשונות של המשמרת חלפו באיטיות. הוא לקח לחץ דם, דופק וסימנים אחרים והקשיב לחולים מתלוננים על כאבים, שיעולים ובעיות אחרות. רוני הבין שהרופא האחראי, דר' גרין, שהתייחס לסגל הסיעוד כמו שהיה מקובל בעבר, רצה שיתחיל לאט. אבל רוני ידע שהחובשים יכולים להגיע בכל רגע עם נפגע טראומה.

לאחר הפסקת הצהריים, לא עבר זמן רב עד שאמבולנס עצר ליד פתח חדר המיון ומתוכו הוציאו החובשים אלונקה ועליה בחור צעיר. אדי החובש הקריא את המדדים לרוני ולדר' גרין תוך כדי שהם דחפו יחד עם החובשים את האלונקה לחדר הטראומה, 'זכר בן 18, פצע ירי לבטן ימין, קצב לב 92, קצב נשימה 22, לחץ דם 95/65, אין איבוד הכרה.' פצע ירי! רוני ידע שפציעת ירי עלולה להיות טראומה קשה לטיפול.

כשהגיעו לחדר הטראומה, דר' גרין החל את ההערכה הראשונית של מצב החולה ורוני התעסק בארגון הדברים שידע כי יזדקקו להם. הוא הצמיד את המוניטור של הדופק ומד החמצן בדם לאצבע המורה של החולה כך שדר' גרין יוכל לראות את רמת הרוויה (הסטורציה) של החמצן בדמו של החולה, והכניס צנתר כך שאפשר יהיה לבדוק את השתן של החולה.

לאחר שסיים את המטלות הראשוניות, שמע רוני את דר' גרין אומר: "נראה שהכדור פספס את הכד והכליה, אבל אולי קרע עורק. זה מסביר את לחץ הדם הנמוך. רוני, תביא ליטר סליין ותתחיל אינפוזיה IV (תוך ורידית)... אנחנו צריכים להגדיל את נפח הדם שלו." רוני לקח אחת משקיות הנוזלים שהיו על המדף, חיבר מחט אינפוזיה בקוטר 12 לצינור הפלסטיק והכניס בעדינות את המחט לוריד האנטקוביטלי של החולה. הוא תלה את שקית הפלסטיק על עמוד האינפוזיה ופתח את הסוגר כך שהנוזל החל לזרום במורד הצינור ואל תוך וריד החולה.

התגובה הייתה מהירה ואלימה. קצב הלב של החולה הרקיע שחקים ורוני שמע את דר' גרין צועק, "הסטורציה שלו נופלת! הדופק מואץ! מה קורה עם הבחור הזה!?!?" רוני עמד במקום קפוא מפחד. הוא שמע את דר' גרין ממשיך, "קו שטוח! איבדנו את הדופק... רוני, תביא את עגלת החיאה, צריך לתת לבחור הזה הלב חשמלי כדי להפעיל לו את הלב!" רוני השתחרר מההלם הראשוני שלו ועשה כפי שדר' גרין הורה לו. הוא התחיל לעשות החיאה בזמן שדר' גרין הכין את מתקן הלב החשמלי (הדה-פיברילטור הלבבי) כדי להעביר הלב חשמלי ללב החולה. הם המשיכו בהחיאה ולסירוגין הלב חשמלי במשך כמעט שעה, ללא הואיל. תחושת מועקה קשה הציפה את רוני כשדר' גרין הכריז את זמן המוות. הוא לא יכול היה להאמין שאיבד את חולה הטראומה הראשון שלו!

ואז רוני שם לב שהנוזל בשקית הצנתר היה אדום מבהיק. "דר' גרין, יש המוגלובין בשקית הצנתר", הוא אמר. "איך זה יתכן?" ענה דר' גרין. רוני החל לחזור בקול על צעדיו במהלך האירוע, כשהוא מנסה לחשוב על כל מה שיכול היה לגרום להמוגלובינוריה. גוש גדול של פחד התגבש בגרונו והפך לאימה כאשר הסתכל בשקית הריקה על מעמד האינפוזיה. התווית לא הייתה 'סליין', אלא 'מים מזוקקים'. הוא הסתכל על דר' גרין וליבו נפל. הוא אמר, "אני הרגתי את החולה".

שאלות

1. איזו בעיה יצרו המים המזוקקים בדמו של החולה?
2. מה קרה לתאי הדם של החולה כתוצאה מכך?
3. בהתחשב בתפקידם של תאי הדם האדומים, מדוע רמות החמצן בדמו של החולה ירדו?
4. לאחר שרוני שגה, האם אפשר היה לעשות משהו כדי להציל את חיי החולה?

כל הזכויות שמורות © 1999-2011 ע"י [המרכז הלאומי להוראת חקר מקרה במדע](#), נא ראו את [הנחיות השימוש שלנו](#) המציינות את המדיניות שלנו בנוגע לשכפול והעתקה המותרים של עבודה זו.