

בעיות נבחרות בפרזיטולוגיה הומאנית – שבוע מס' 05 – הרצאת יום ג' :

בשלוש ההרצאות הקרובות נכיר תולעים טפיליות שונות.

קבוצת **התולעים השטוחות** כוללת בתוכה שלוש קבוצות: (1) **ציסטודה** (שרשורים), (2) **טרמטודה** (עלקות), (3) **מונוגניאה** (טפילים של דגים וחיית מים). קבוצות אלו התפתחו מאב קדמון משותף, שהוא תולעת שטוחה חופשיה – פלנריה. את הפלנריה ניתן למצוא במקווי מים.

הערה- הדיאגנוסטיקה של רוב טפילי המעיים מתבצעת על בסיס זיהוי של ביצי טפיל בצואה.

Cestoda – tape worms (שרשורים):

שרשור הוא טפיל רב תאי פשוט ביותר. לשרשור אין פה, יש לו מעט מאוד איברים פנימיים - למעט האיברים הקשורים ברבייה. זוהי התאמה מושלמת לחיי טפילות – הטפיל אינו מבזבז איברים על פונקציות שאינן דרושות לו. על הטפיל להיאחז במעי המאכסן, וכל הצרכים שלו מסופקים על ידי המאכסן. השרשור מתאפיין במגוון של איברי תאחיזה המסייעים לו להיאחז בדופן המעי.

בתוך קבוצת השרשורים ישנן שתי תת קבוצות עיקריות :

(1) **Pseudophyllidea** : לשרשורים מקבוצה זו יש **סקולקס** (מעין ראש בחלק הקדמי של התולעת) המתאפיין בחריצים הנקראים bothria. ה-bothria הם איברי תאחיזה שריריים, שנאחזים במיקרו-וילי של המעי. מינים של קבוצה זו יכולים להגיע לאורך של עד 30 מ' (שרשור של לויתן למשל).

(2) **Cyclophyllidea** : קבוצה זו כוללת יותר מינים הפתוגניים לאדם. הסקולקס בתולעים מקבוצה זו מתאפיין בקרסים ובכפתורי הצמדה. יונקים משמשים גם כמאכסנים סופיים של הטפיל, וגם כמאכסני ביניים. המינים העיקריים מקבוצה זו שייכים למשפחת הטאיינידה.

העברה בשרשורים – transmission :

השרשורים עוברים דרך מאכסני ביניים. לכל השרשורים יש מחזור חיים מורכב – הם הטרוקסנים אובליגטוריים. מחזור החיים כולל מאכסנים שמתקיימים ביניהם יחסי טורף – נטרף.

מאכסני הביניים יכולים להיות: חרקים, קופפודים (סרטן מים ירוד), דגים, יונקים – פרות, חזירים, כבשים. מאכסנים סופיים הם טורפים של מאכסני הביניים, וביניהם: אדם, דובים, טורפים כלביים.

דרך ההדבקה בטפיל היא אוראלית (דרך הפה), והיא כוללת בליעה של ציסטה, לרווה או ביצה באופן ישיר, או אכילה של מזון שנגוע בשלבים לרוולים.

מחזור החיים של השרשור מתאפיין ביחסי טורף-נטרף בין המאכסנים. הטורף הוא המאכסן הסופי, והנטרף הוא מאכסן הביניים. נגדיר כי: **ציסטוד** – שרשור בוגר, חי במעי המאכסן הסופי; **מטא-ציסטוד** – שם כולל לשלבים הלווילים. בדרך כלל, הציסטוד הוא הרבה פחות פתוגני ביחס למטא-ציסטוד. שלבי המטא-ציסטוד הם אלו שגורמים לנזק העיקרי במאכסני הביניים ובבני אדם.

אנטומיה של שרשורים :

(1) **כללי** : לציסטוד מבנה של מספר מפרקים. אנחנו מתחילים לסקור את התולעת מהחלק העליון, ה**סקולקס**. ה**סקולקס** מתארך ליצירת מבנה של **צוואר**. מתחת לצוואר, מספר מפרקים בונים את גוף התולעת, והם מכונים יחד **סטרובילה**. ה**סטרובילה** בנויה מפרקים-מפרקים, כאשר כל מפרק נקרא **פרוגלוטיד**.

(2) **סקולקס** : ה**סקולקס** הוא ראש התולעת. בדרך כלל מדובר בראש קטן מאוד, והוא משמש לרוב להצמדה בלבד. אנו מוצאים בראש מגוון של איברי תאחיזה: **רוסטלום** (נזר של קוצים), **כפתורי הצמדה**, **bothria**. ישנן תולעים המשלבות בין המבנים השונים (לדוגמא, רוסטלום וכפתורי הצמדה יחד). במהלך האבולוציה, ה**סקולקס** התפתח כך שהוא מאפשר אחיזה מקסימלית של הטפיל בדופן המעי. לכל מין יש סקולקס המאפיין אותו, וזוהי אחת הדרכים להבדיל בין מיני שרשורים מבחינה סיסטמית.

(3) סטרובילה ופרוגלוטידים: שרשרים הם הרמה הפרודיטים. בכל פרוגלוטיד, יש מערכת מין זכרית ומערכת מין נקבית. בנוסף, ככל שמתרחקים מהסקולקס, הפרוגלוטידים הופכים גדולים יותר ויותר – ובוגרים יותר. בפרוגלוטיד בוגר ניתן לזהות את מערכות המין. בקצה האחורי ביותר של התולעת, הפרוגלוטיד נקרא **gravid** – והוא מהווה שק ביצים מופרות.

לשרשרים יש שתי דרכים להפיץ את הביצים שלהן: (א) הטלת ביצים; (ב) ניתוק פרוגלוטידים שלמים מגופם, המלאים בביצים. נתבונן במבנה של פרוגלוטיד בוגר. הפרולוטיד כולל איברי רבייה ואיברי הפרשה פשוטים. ניתן לזהות מערכת הובלה על בסיס צינורות לאורך הפרוגלוטיד. ההפרייה יכולה להיות עצמית, אך לרוב תולעים יזדווגו עם תולעים אחרות.

(3.א) מערכת המין בפרוגלוטיד: בדופן הפרוגלוטיד מצוי פתח מין. מערכת המין הזכרית כולל מעין 'אשכולות' – אלו הם אשכי התולעת, המפוזרים בתוך בלוטות ומחוברים בצינורות זרע. האשכים מרכזים לצינור מוביל זרע, המתחבר לפתח המין. בחלק מהתולעים ישנו איבר מין שנקרא 'ציידוס', שהוא מעין קוץ היושב בתוך שק. הצירוס משמש להחדרת נוזל הזרע אל פתח המין של תולעת נוספת בזמן ההזדווגות. מערכת המין הנקבית מורכבת משחלות. השחלות מחוברות בצינור מוביל ביצים, שמתחבר לשתי בלוטות מין עיקריות של מערכת המין הנקבית. הבלוטה הראשונה היא הבלוטה הויטלינית. הבלוטה הויטלינית מייצרת את חומר התשמורת של הביצה. הבלוטה השנייה נקראת **מליס-גלנד**, והיא אחראית ליצירת קליפת הביצה. צינור הביצים מתארך למבנה של רחם. ישנה הרחבה בצינור הביצים ששמה סמינל רצפטיקל, ובה נאגר הזרע שמגיע מתולעת נוספת בזמן ההזדווגות. בחלל זה מתרחשת ההפרייה. ביצים מופרות מוטלות אל מחוץ לפרוגלוטיד דרך פתח המין. נזכיר כי ישנה גם אפשרות של ניתוק הפרוגלוטיד כולו כאשר הוא טעון בביצים מופרות.

(3.ב) מערכת ההפרשה בפרוגלוטיד: תאים ריסניים שנקראים **פרוטונפרידיה** מבצעים אוסמורגולוציה של הפרוגלוטיד. הפרוטונפרידיה נמצאים באשכולות, והם מתנקזים אל צינורות ההובלה האורכיים והרוחביים. חלק מאותם צינורות יתנקזו אל שלפוחית בקצה האחורי של התולעת.

תזונה של שרשרים:

השרשרים ניזונים בדיפוזיה דרך העור. הטגומנט (מעטה) של השרשר מורכב מסינציטיום של תאים, ומזכיר במבנהו ווילי של מעי. מבנה הטגומנט מגדיל את שטח הפנים על מנת שתתאפשר קליטה יעילה של חומרים מזינים.

מתזור החיים של השרשר:

אנו מתחילים את מחזור החיים **בשלב הביצה**. לביצים של הרבה ממיני השרשרים יש דופן עבה, המאפשרת שרידות בתנאי סביבה קשים. בחלק מהמינים, הביצה מוטלת כאשר העובר אינו בשל – והיא עוברת אמברינציה בסביבה החיצונית. במינים אחרים ניתן לזהות את העובר המפותח בתוך הביצה. העובר מכונה **אונקוספר**, והוא בעל מבנה של זחל. בשרשרים ממשפחת הטאינדיה ניתן לזהות על שלב האונקוספר שלושה זוגות קרסים. במיני שרשרים שחיים במים, שלב האונקוספר נקרא **קורצידיום**. הקורצידיום מתאפיין בריסים רבים על גופו, והם מאפשרים לו לשחות במים.

נניח והביצה נבלעה על ידי מאכסן הביניים. האונקוספר יוצא מהביצה אל המעי. לאחר מכן הוא חודר את דופן המעי ומתחיל בשלב הנדידה הירוולית, והופך לשלב ששמו **פרו-צרקואיד**.

בקבוצת הפסאודופיליידא, השלב הראשון לאחר החדירה למאכסן הראשון נקרא פרו-צרקואיד. השלב ההתפתחותי הבא נקרא **פרוצרקואיד**, והוא השלב המדביק את המאכסן השני.

בקבוצת הצינקלופיליידא, לאחר החדירה למאכסן הביניים, האונקוספר הופך לשלב שנקרא ציסטי-צרקואיד. שלב זה הוא שלב יוצר ציסטה. במיני שרשרים מסוימים, הציסטי צרקואיד יכול ליצור ציסטה שבה יתפתח שלב לרוולי בודד שנקרא **ציסטי-צרקוס**. במיני שרשרים אחרים, הציסטי צרקואיד יוצר שלפוחית ענק שמכילה אלפי לרוות, שנקראת **הידאטיד**. הטפילים בתוך ההידאטיד מצויים בתוך שלפוחיות שנקראות **צנורוס**.

הערה- הטיפול בתולעים הבוגרות מתבצע על ידי תכשיר אחד ששמו פרזיקוונטל, שמחסל את כל סוגי התולעים השטוחות.

דיפילובוטריום לאטום – *Dyphyllobothrium latum*

מין זה שייך לקבוצת הפסאודופיליידא. דרך ההדבקה בשרשר זה היא על ידי אכילה או טריפה של דג. הדג משמש כמאכסן ביניים, כאשר השרשר מדביק מגוון רחב של דגים. בעל החיים שניזון מהדג מהווה מאכסן סופי, כך שהשרשר הבוגר חי במעי של יונקים טורפי דגים.

מחזור החיים של דיפילובטריום לאטום: הקולקס של שרשור זה מתאפיין במבנה של bothria. השרשרים הבוגרים מגיעים לגודל מרשים של כ-10 מ', והם חיים במעי המאכסן הסופי. הפרטים הבוגרים משחררים פרוגלוטידים בשלים מהקצה. במידה והפרוגלוטידים מופרשים יחד עם צואת המאכסן, ביצי השרשור מגיעות למים. הביצה משלימה את האמבריונציה שלה במים, ובתום התהליך מתקבל שלב ה**קורצידיום**. הקורצידיום בוקע מהביצה מתוך מכסה ששמו **אופרקולום - operculum**, ויוצא אל המים. מאכסן הביניים הראשוני של הטפיל הוא קופפוד. הקורצידיום מדביק את הקופפוד, ובתוכו מתפתח השלב הירוולוי הראשון, שנקרא **פרו-צרקואיד**. הפרו צרקואיד חי בתוך הקופפוד, וכתוצאה מכך יכולת תנועתו של הקופפוד המודבק מואטת. עובדה זו מאפשרת לדגים הניזונים מקופפדים לטרוף אותו ביתר קלות. לאחר שהקופפוד נטרף על ידי דג קטן, הפרו-צרקואיד הופך לשלב של **פרו-צרקואיד**. ממערכת העיכול של הדג, הפרו-צרקואיד נודד בנדידה לירוולית אל השריר. בשלב הבא, הדג הקטן יכול להאכל על ידי דג גדול. בדג הגדול אין התפתחות לשלב לירוולוי נוסף (פרוצרקואיד נשאר פרוצרקואיד), ולכן הדג הגדול משמש כמאכסן פרטני (paratenic). כאשר הדג הגדול (או הדג הקטן) נטרף על ידי יונק, הפרו-צרקואיד מדביק את היונק. באדם, אכילת בשר דגים נא היא הדרך העיקרית להדבקה. הפרו-צרקואיד מתפתח לשרשור בוגר בתוך המעי של המאכסן הסופי. מתוך המעי הפרוגלוטידים מופרשים יחד עם הצואה, וביצי השרשור חוזרות אל המים.

ספרגנוזיס – סיבוכים בהדבקה על ידי דיפילובטריום לאטום: כאשר השרשור חי בתוך המעי, הוא גורם לבעיות קלות בעיכול ובספיגת מזון. מצב אחר, בו מתקיים סיבוכ רפואי כתוצאה מהדבקה בטפיל, נקרא **'ספרגנוזיס'**. במצב זה, הפרוצרקואיד נודד לרקמה 'לא נכונה' במאכסן הסופי. זה יכול להתרחש כאשר אנו שותים מים ישירות ממקווה מים המכיל קופפוד שבתוכו התפתח פרו-צרקואיד. דרך נוספת להדבקה יכולה להתקיים בזמן ניקוי של דג נא - מעבר של פרו-צרקואיד מדג נא דרך חתך בבשר האדם. דרך נוספת להדבקה היא העברה של פרו-צרקואיד אל העין.

פתולוגיה של דיפילובטריום לאטום: תסמינים אבדומינליים קלים, מחסור בויטמין B, שלשול, הקאות, אי נוחות.

היכן הטפיל נפוץ? בצפון אירופה, ציילה, יפן, קוריאה, צפון אמריקה. כ-9 מיליון אנשים נדבקים בטפיל מדי שנה.

כיצד ניתן להימנע מהדבקה בטפיל? הקפאה יכולה להרוג את השלבים הצעירים של הטפיל.

Taenia saginata ו-t.solium (שרשור הבקר ושרשור החזיר):

שני שרשרים אלו שייכים למשפחת הציקלופיליידה. הבקר והחזיר הם מאכסני הביניים של הטפילים הנ"ל, והמאכסן הסופי היחיד של שרשרים אלה הוא האדם.

מחזור החיים בקבוצת הציקופיליידה:

השרשור הבוגר נמצא במעי האדם, ומשחרר פרוגלוטידים מלאים בביצים דרך הצואה לסביבה. נניח וביצים אלו מגיעות לכר המרעה, למזונן של הפרות או למזונם של החזירים. הבקר או החזירים מפנימים את הביצים לתוך מערכת העיכול שלהם. מתוך הביצה בוקע שלב ה**אונקוספר**. האונקוספר חודר את דופן מערכת העיכול, ומתחיל בנדידה לירוולית. בשלב הנדידה הירוולית, הטפיל מתפתח לשלב ה**ציסטי-צרקואיד**. עם ההגעה לאיבר המטרה (בדרך כלל רקמת שריר), הציסטי-צרקואיד יוצר ציסטה ששמה **ציסטי-צרקוס**. הציסטי צרקי (רבים של ציסטי צרקוס) בפרות ובחזירים מעוגנים ברקמת השריר. כאשר אנו ניזונים מבקר או בשר חזיר, הציסטי צרקי מופנים אל מערכת העיכול, בוקעים במערכת העיכול שלנו ומתפתחים לשרשור בוגר.

t.saginata – שרשור הבקר:

המין האלים פחות מבין השניים. לטפיל זה סקולקס המכיל ארבעה כפתורי הצמדה, ללא רוסטלום.

כיצד נמנע מהדבקה?

היות וההדבקה היא עקב צריכה של בשר נגוע, באיזורים בהם שומרים על פיקוח וטרינרי של בשר ועל הייגיינה (מניעת השקייה של גידולים חקלאיים במי שופכין), רמת ההדבקה היא יותר נמוכה. לדוגמה, בצפון אמריקה ההדבקה בבקר היא כאחוז אחד, בעוד בדרום אמריקה אחוזי ההדבקה הם כ-10 אחוזים. הקפאת הבשר למשך שבוע בטמ'פ' נמוכה (4 מעלות צלזיוס ומטה) שלב הציסטי צרקי ימות. בישול הבשר גם הוא גורם להמתה של שלב הציסטי צרקי.

t.solium – שרשור החזיר:

המין האלים ביותר מבין השניים. בטפיל זה, הסקולקס כולל רוסטלום וארבעה כפתורי הצמדה. האונקוספר של מין זה נושא 3 זוגות של קרסים המופיעים עליו. כל פרולוטיד בתולעת יכול להכיל כ-60,000 ביצים.

ציסטי-צרקוזיס – סיבוך של הדבקה ב-t.solium: בדומה למתרחש ב-t.saginata, לרוב הטפיל גורם לתסמינים אבדומינליים באדם. כאשר האדם הופך להיות מאכסן ביניים, מתחילה להיות בעיה, ומתפתח סיבוך ששמו **ציסטי-צרקוזיס**. במידה ואדם בולע ביצים של הטפיל, האונקוספר בוקע בתוכו, ובסופו של דבר מתפתחים ציסטי-צרקי ברקמות שונות של האדם. כתוצאה מכך יכולות להתחולל תסבוכות שונות. לכן, נוכל לומר כי הסיבוכים באדם כרוכים ברקמה אליה הגיע האונקוספר. ציסטות שנחשפות למערכת החיסון של הפרט המודבק בסופו של דבר יצרו גרנולומה (מסה של רקמה מגורענת הנוצרת כתוצאה מחדירה של גוף זר לרקמה), יעברו הסתיידות וימותו. חלק מהציסטות יכולות ליצור מבנה של 'ציסטות ענק'.

ציסטי צרקוזיס יכול להתקיים בצורה של אוטו-אינפקציה. נניח ואנו מודבקים בשרשור בשלב הבוגר, והוא מפריש את ביציו בצואה שאנו מטילים. במידה ונזהם מזון שאנו אוכלים בצואה הנגועה בביצים, יכול להתפתח מצב של ציסטי צרקוזיס.

כיצד נמנעים מהדבקה? יש להימנע מאכילת בשר חזיר לא מבושל; שמירה על הייגיינה – שטיפת ידיים לפני הארוחה; הקפדה על הפרדה בין חזירים לבקר בבתי מטבחים; פיקוח וטרינרי; סניטציה.

טיפול בציסטי-צרקוזיס מותאם באופן ספציפי לרקמה שבה מתפתחות הציסטות. במידה והציסטות מתפתחות במוח, אין פעולה יעילה במיוחד שניתן לעשות. ניתן להסיר ציסטי צרקי על ידי הליכים כירורגיים. נציין כי בציסטי צרקי שעברו הסתיידות ומתו אין טעם לטפל.

במידה ואנו בולעים טפיל בשלב מוקדם ממין t.saginata, לא יתפתח מצב של ציסטי-צרקוזיס. זהו הבדל משמעותי בין המינים.

היכן הטפיל נפוץ? גלובאלית, בכל העולם.

Echinococcus granulosus – אוכינוקוקוס גרנולוזוס - שרשור הכלב:

מין של ציקופילידיאה. המאכסן הסופי הוא טורף כלבי, ומאכסני הביניים הם כבשים. מין זה הוא פתוגני גם עבור בני אדם. זהו השרשור הקטן ביותר, אורכו בין 3-9 מ"מ. שלבי הביניים של הטפיל הם הגדולים ביותר, והם יכולים לגרום לנזק קשה.

מחזור החיים של הטפיל: נתחיל במאכסן הסופי, הטורף הכלבי. התולעת הבוגרת חיה בכמויות עצומות במעי הטורף. התולעת מטילה ביצים בעלות קליפה עבה, שרידות גבוהה בתנאי סביבה קשים, מתאפיינות ב-3 זוגות קרסים. הביצים עוזבות את גוף המאכסן הסופי עם הצואה. כבשה שניזונה מעשב שבא במגע עם הצואה מפנימה לתוכה את הביצים. **אונקוספר** בוקע מהביצה, נודד אל מחוץ למערכת העיכול בנדידה לרוולית, מתמקם באחת מרקמות הגוף ומתפתח לשלב **ההידאטיד**. ההידאטיד היא שלפוחית גדולה, המלאה בשלבים לרוולים המכונים **פרוטו-סקוליציס** (ביחיד – פרוטו סקולקס). ההידאטיד נמצא בגופו של מאכסן הביניים עד שהוא מת, או עד שהוא נטרף. טורף כלבי ניזון מכבש נגוע שפיתח הידאטיד, נדבק בפרוטו-סקוליציס רבים. הפרוטו סקוליציס עוזבים את ההידאטיד בתוך מערכת העיכול של הטורף הכלבי, והופכים לשלב ה**סקולקס**. הסקולקס מתפתח לכדי טפיל בוגר בתוך מערכת העיכול של הטפיל.

מחלת ההידאטיד:

מתי נגרם מצב בעייתי לאדם? כאשר האדם הופך למאכסן ביניים עקב בליעה של ביצה. כתוצאה מכך ההידאטיד מתפתח באדם ברקמות שונות. ההידאטיד הוא שלפוחית ענק מלאה נוזל, שעל דפנותיה אנו רואים שלבים לרוולים ששמו **פרוטו-סקוליציס**, הנמצאים בתוך שלפוחיות קטנות ששמן **צנורוס**. הפרוטו-סקולקס בנוי כמעין סקולקס המקופל בתוך עצמו. כאשר הוא בוקע, הוא נשלף כלפי חוץ ומתפתח לכדי סקולקס. תגובת מערכת החיסון כנגד ההידאטיד גורמת לעטיפה שלו בגרנולומה.

אונקוספר אחד גורם ליצירה של הידאטיד אחד. בתוך ההידאטיד מתקיימת רבייה אל מינית, המסתיימת ביצירה של פרוטו-סקוליציס רבים. ההידאטיד גדל בקצב של כס"מ וחצי בשנה. במשך זמן רב אדם מודבק יכול להיות א-סימפטומטי. **מתי כן מופיעים סימפטומים?** כאשר ההידאטיד גדל לגדלים משמעותיים (יכול להכיל עד 15 ליטרים של נוזל). כמובן

שהתסמינים הפתולוגיים קשורים ישירות לרקמה בה מתפתח ההידאטיד. נזק יכול להיגרם גם כאשר ההידאטיד מתפוצץ.
בזמן פיצוץ ההידאטיד, המאכסן עלול למות משוק אנפילקטי.

התולעת הבוגרת היא ספציפית לטורפים כלביים. ההדבקה כאן היא רק על ידי אכילה של ביצה, ולא יכולה להתקיים אוטו-
אינפקציה של אדם.

כיצד נדבקים? מגע בין צואת טורפים כלביים למזונו של האדם, בליעת ביצי הטפיל על ידי האדם.

כיצד נמנעים מהדבקה? הייגינה; בקרה על אוכלוסיית כלבי הבר, בייחוד באיזורי גידול של כבשים; פיקוח רפואי על כלבי
רועים;

היכן הטפיל נפוץ? אכינוקוקוס גרנולוזוס נפוץ בצורה גלובאלית, גם בארץ ישראל.

Hymenolepis nana – הימנולפסיס נאנא:

השרשור הנפוץ ביותר בקרב בני אדם. מדובר בשרשור קטן, כ-4 ס"מ אורך, המדביק בעיקר ילדים. מחזור החיים מתקיים
ישירות מאדם לאדם.

כיצד נדבקים? התולעת נמצאת במעי האדם, והיא יכולה 'לסגור' מחזור חיים גם מבלי לעזוב את המעי. כיצד? התולעת
יכולה לשחרר פרוגלוטיד בתוך המעי. הביצים שהפרוגלוטיד מכיל בוקעות בתוך המעי, ומתפתחות לתולעים בוגרות. דרך
נוספת להדבקה – הביצים יכולות להיאכל על ידי חרקים. החרקים מסייעים בהפצתה של התולעת. הם יכולים להיאכל
'בטעות' על ידי אדם, או להיאכל על ידי מכרסמים.

מהי תפוצתו של הטפיל? גלובאלית.

מהם הסימפטומים? לרוב הפרטים המודבקים הם א-סימפטומטיים. ברמות הדבקה מאוד גבוהות הפרטים המודבקים
סובלים ממצב של 'הרעלת תולעים', הנובעת משחרור של טוקסינים על ידי התולעים, ומתאפיינת בעלייה ברמת הסוכר
ובבלבול.

Hymenolepis diminuta:

שרשור שמועבר לאדם, כאשר שלב הכרחי במחזור החיים הוא חרק (לרוב מדובר בחיפושיות קמח). מכרסמים שניזונים
מהחיפושיות יכולים להוות רזבואר של הטפיל, וגם בתוכם יכולה להתפתח התולעת הבוגרת.

Dipylidium caninum:

מדובר במין זואנוטי, מתאפיין במחזור חיים מורכב. שרשור זה מדביק כלבים וחתולים, ויכול להדביק גם בני אדם. נניח ואנו
מתחילים את מחזור החיים מאדם מודבק. התולעת הבוגרת משחררת פרוגלוטידים מלאים בביצים במעי האדם. מתוך
הביצים בוקע האונקוספר, והשלבים הירוולים שמתפתחים ממנו מדביקים פרעושים של חיות בית. בתוך הפרעוש מתפתחים
ציסטי-צרקואידיים. בליעה של הפרעוש על ידי כלבים, חתולים או בני אדם גורמת להדבקה.