



רמת תאים סומאטיים בחלב כמדד למחלות עטין ואיכות החלב

ד"ר א. שרן

רקע כללי

ספירת תאים סומאטיים בחלב הינה שיטה מקובלת לגילוי שינויים בחלב בשל מחלות עטין וכאמצעי לתיקון איכות החלב ובחקר תסמונות מחלות העטין.

בהיותן מחלות העטין גורם התחלואה שבעקבותיו נגרמים ההפסדים הכלכליים העיקריים בבקר לחלב, קיימת בכל הארצות בעלות ענף לחלב מפותח, מערכת פיקוח על מחלות עטין המיועדת לצמצם את נזקם.

תכנית פיקוח יעילה חייבת להביא בעקבותיה לעליה ברווחיות הענף ברוב העדרים על ידי הפחתת הנגיעות החדשה בעטינים, קיצור תקופת הנגיעות הקיימת והקטנת מספר דלקות העטין הקליניות.

מחלות העטין פוגעות בתנובת החלב ובאיכותו ונובעות מיחסי הגומלין המורכבים הקיימים בין הפרה החולבת, המיקרואורגניזמים הפטוגניים לעטין וגורמים אפידמיולוגיים סביבתיים.

הערכת הרמה של תאים סומאטיים בחלב (רת"ס) מהווה אחד האמצעים בעלי חשיבות שיש בידינו בתכניות לפיקוח וניטור אחר מחלות עטין לשיפור איכות החלב.

ספירת תאים סומאטיים בחלב כלל העדר ושל פרות פרטניות מהווה שיטה פשוטה

ד"ר ארטור שרן מנהל המעבדה הרפרנטית הארצית למחלות עטין, המכון הוטרנרי ע"ש קמרון, בית דגן.

להערכת נפיצות מחלות העטין התת-קליניות הנגרמות במיוחד על ידי סטאפילוקוקוס אוראוס וסטריפטוקוקוס אגלקטיא. דיוק הממצאים מבחינת השלכותיהם על המצב האמיתי של בריאות העטין תלוי במשתנים הרבים המשפיעים על תוצאות הספירה והקשורים בין היתר לגיל הפרה, חודש התחלובה, שיטת הדיגום ועוד. ישנה רת"ס שמקובלת כנורמלית בחלב פרה בודדת ובחלב כלל העדר. בארצות אחדות נקבעו רמות מירביות של תאים סומאטיים בחלב, במטרה להגביר את המודעות של היצרנים ולהביאם לנקיטת השיטות המומלצות של חליבה היגיינית וממשק תקין, המשתקפות בסופו של דבר בטיב המוצר הגלמי ובטיב המוצר המוגמר לשיווק.

שיטות בלתי ישירות לספירת תאים סומאטיים בחלב נמצאות בשימוש שנים רבות וביניהן נכללות המבחן הקליפורני (CMT), המבחן מוויסקונסין (WMT), מבחן בָּרְבֵּנט מהולנד וכו'. ספירה ישירה באמצעות המיקרוסקופ מהווה עד היום השיטה הרפרנטית המיועדת גם לכיול תקופתי של הציוד האלקטרוני המשמש לספירת תאים סומאטיים, כגון: הקולטר קאונטר והפוסומאטיק, מכשירים הנכללים בתכניות הניטור אחר בריאות העטין ואיכות החלב ברוב ארצות אירופה, ארה"ב, אוסטרליה, ניוזילנד ואחרות.

מוצעת כסטנדרד לחוקרי המחלה בעולם והמתייחסת לרמות התאים הסומאטיים בחלב של הפרה הבודדת בהקשר לממצאים בקטרילוגיים ומשמעותם האפשרית:

רמת התאים הסומאטיים המקובלת כ"נורמלית" בחלב פרה בודדת היא עד 350,000 תאים למיליליטר. במסגרת קבוצת המומחים למחלות עטין (קבוצה A2) שבמסגרת הפדרציה הבינלאומית לענף החלב (IDF), סוכמה טבלה

ספירת תאים סומאטיים (למיליליטר חלב)	בידוד של חידקים פטוגניים לעטין מהחלב לא בודד	לא בודד
עד ל-350,000	זיהום סמוי	עטין בריא
מ-350,000 ועד ל-500,000	חשד למחלת עטין	מצבים פיסילוגיים משתנים
מעל ל-500,000	מחלת עטין תת-קלינית (או קלינית במידה שישנם גם שינויים חזותיים בחלב)	גירוי עטין בלתי ספציפי (או תוצאות בקטרילוגיות "שליליות לכאורה")

והמתחלקים לשתי קבוצות עיקריות: לאוקוציטים ותאים אפיטליאליים המתקלפים מהציפוי הפנימי של בלוטת העטין. בין הלאוקוציטים ניתן למצוא נאוטרופילים (פולימורפונוקליארים) המהווים עד 11% של כלל התאים; לימפוציטים (27%-10%) ומאקרופאגים (68%-66%).

בחלב של עטין בריא, כ-60% מהתאים הם אפיטליאליים, אך גורמי גירוי העטין ובמיוחד הנגיעות שלהם מגבירים מאוד את מספר הנאוטרופילים, במיוחד הפולימורפונוקליארים, וברבע עטין כזה מספרם היחסי יכול להגיע ליותר מ-95% מכלל התאים שבחלב. עליה מהירה ברמת התאים הסומאטיים, במיוחד הלאוקוציטים, מצביעה על תהליכים דלקתיים ראשוניים של בלוטת העטין ביחד עם שינויים אחרים ברקמות העטין הגורמים לשינויים במהלך הסינטזו של מרכיבי החלב המיוצר בנאדיות. התקלפות של תאים וגם פגיעה בשלמות של הרקמה האפיטליאלית מביאות לחדירות מוגברת של פלסמה מהדם אל תוך הנאדיות וכתוצאה מכך ההרכב של סירוס החלב מתקרב לזה של פלסמת הדם. בנוסף, מחלות העטין יכולות להביא לנוכחות מרכיבים ביוכימיים המשתחררים מהמיקרואורגניזמים הפטוגניים התוקפים את העטין או מרקמות העטין, כתגובת הגנה כלפיהם.

החשיבות העיקרית של ספירת התאים הסומאטיים בחלב היא הקשר למצב בריאות העטינים בעדר, וז"א נפיצות מחלות העטין בעדר וכהשלכה, השפעתה עלאיכות החלב.

חוקרים מדווחים על מתאם של 0.77 בין ספירת תאים סומאטיים גבוהה של חלב כלל העדר ואחוזי הרבעים הנגועים עם הגורמים הפטוגניים העיקריים לעטין. משוערת רמת נגיעות רבעים של 6% בלבד בחלב כלל העדר עם ספירת תאים סומאטיים של עד 200,000 למיליליטר ולעומת זאת, נגיעות רבעים של 45%, כאשר ספירת התאים הסומאטיים היא 1,500,000 למיליליטר חלב מיכל.

לאחרונה מתבצעות בעולם יותר ויותר ספירות של תאים סומאטיים בחלב של פרות בודדות, במיוחד באמצעות הספירה האלקטרונית המהירה (קולטר קאונטר או פוסומאטיק) המידע שמתקבל, בנוסף לערכו עבור מדיניות הטיפול והניטור במחלות העטין, מכוון גם ללימוד היחסים שבין הספירות ותנובת החלב של הפרה, בהשערה, שהפעולות המכוונות להורדת רמת התאים הסומאטיים בחלב יביאו בסופו של דבר לעליה בתנובה המתממשת בעקבות ירידה בנגיעות העטינים הם הפטוגניים העיקריים שלו.

ישנם שינויים רבים במינים ובמספרים של התאים הסומאטיים הנמצאים בחלב

למשמעותן של הרמות השונות של תאים סומאטיים בחלב כלל העדר (מיכל). באופן כללי, ספירות בחלב מיכל מתחת ל-300,000 תאים/מ"ל מעידות על רמה טובה של בריאות העיניים בעדר, ורמות מעל ל-500,000 מעידות (לכאורה) על בעיות נגיעות עם מחלות תת-קליניות של העיניים. עליה בספירת התאים הסומאטיים בחלב מיכל יכולה להתקבל מספירות גבוהות במיוחד במספר מועט של פרות, או מעליה מתונה יותר בספירות במספר גדול של פרות בעדר. יש לציין בהקשר זה, שהשפעת ספירות גבוהות בפרה אחת או שתיים בעדר מושבי קטן הינה משמעותית ומורגשת היטב בספירת תאים בכלל החלב של העדר, לעומת אותו מספר מועט של דלקות בעדר קיבוצי גדול.

עקב הסיבה שהספירה בחלב מיכל היא פונקציה של שיעור הרבעים הנגועים ושל עוצמת הנגיעות, הנסיון להניח מראש על מצב בריאות העיניים בעדר נתון באמצעות ספירה בודדת של חלב המיכל איננו משיבי רצון. אפשרות זו סבירה יותר, כאשר ההנחה מתבססת על בדיקות חודשיות חוזרות של חלב העדר במהלך תקופה של 3-4 חודשים לפחות. ברשימות הבאות נתייחס למערכות ניטור המבוססות על ספירות תאים סומאטיים בחלב ולתקנים הקיימים בארצות שונות, למתאמים שבין רמות תאים סומאטיים ובריאות העין ותאור המערכת המופעלת בשיתוף עם המעבדה לביקורת חלב של התאחדות מגדלי בקר בביתן אהרון.



ישנם מתאמים מוכרים בין רמת התאים הסומאטיים בחלב ותכונות כגון צמיגות, חומציות, נקודת קפאון וכושר הבופר (ההתרסה) של החלב. מבחינת ההתייחסות לערך של ספירת התאים הסומאטיים כמדד מהימן של איכות החלב, חייבים לציין שההרכב הכימי והפעילות האנוימאטית בחלב מתחילים להשתנות, כאשר ספירת התאים עולה על 100,000 למיליליטר, למרות התקן המוצע לכינוי של עיניים "נורמאליים או בריאים", כל עוד מניבים חלב עם תכולת תאים סומאטיים עד 350,000 /מל', כאשר לא מבודדים מאותו החלב חידקים פטוגניים לעטין.

עקב המתאם החיובי שבין מספר התאים הסומאטיים בחלב והאפשרות של הימצאותם של חידקים פטוגניים בו, ניתן להצביע על כך, כי רצוי שבחלב תהיה רמה נמוכה עד כמה שאפשר של תאים סומאטיים. למרות זאת, בגלל העובדה שמספר קטן של תאים סומאטיים בחלב איננו ערובה לכך שהחלב חופשי מחידקים פטוגניים, הטיפול הטרימי (פיסטור) של החלב לקראת שיווקו הוא הכרחי. השיטות השונות לספירת התאים הסומאטיים בחלב ובמיוחד האלקטרוניות הן הנפוצות בעולם מבין השיטות הרבות שקיימות לגילוי מחלות עטין, בין אלה ניתן למנות: יחס אלבומין:גלובולין; סירוס אלבומין; ברבנט מסטיטיס טסט; קטלן; מוליכות חשמלית; לקטוזה; שיטת הסינון של ה-DNA; מדידות צמיגות (ויסקומטר); כושר הקנט; רפרקטומטר; ניירות אינדיקטוריים של חומציות; מדידת טמפרטורה וכו'.

קיימים כמה "תקנים" המוצעים בהקשר

רשימת הספרות תובא ברשימה האחרונה בסדרה זו.

