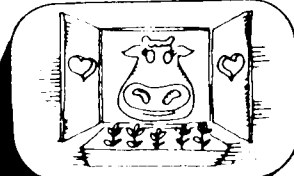


מבנים ומיכון



חליבה הידראולית

עזרא שושני, ה.מ.ב.

ואזי כושר הייצור של בלוטת החלב מצטמצם. בתחילת שנות השבעים, קבוצת חוקרים אנגליים מצאה, שלאחר החליבה תעלת פי הפטמה נשארת פתוחה לפרק זמן מסוים, עד מועד סגירתו המוחלט של שריר קצה הפטמה. הם הניחו, שחיטוי הפטמות בגמר החליבה ימנע חדירת חיידקים פתוגניים לעטין בפרק זמן קריטי זה. כן גובשו שיטות לטיפול באנטיביוטיקה בתקופת היובש (2). שיטות אלה יושמו הלכה למעשה במשקי חלב באנגליה והן הביאו לצמצום דרסטי בדלקות העטין, עד כ- 50%. מודל זה שימש לחיקוי במדינות רבות וביניהן – כמקרא השיר – גם ארצנו הקטנטונת. על אף זאת, מחלות העטין עדיין גורמות להפסדים כספיים ניכרים. דלקות עטין חדשות מתרחשות מדי שנה. צמצום שיעור הנגיעות מחדש יצמצם את הנזקים הנגרמים מדלקות עטין. כמו כן, סיכויי ההצלחה יהיו גדולים בהרבה מאלה שיושגו בתהליכי הריפוי. כמכשיר להתראה על מצב העדר יכול לשמש ריכוז התאים הסומטיים בחלב הכללי. מגבלות שיטת ניטור זו טמונות בכך, שאין שיטה זו מצביעה על מידת הנזק שנגרמת מדלקות עטין, בעיקר מחלות הנגרמות על ידי חיידקים סביבתיים. זאת, כיון שמשך זמן דלקות העטין הללו הוא בדרך כלל קצר, בעוד ההשפעה הקלינית היא חמורה. לכן יתכן, שמדד שיעור ההינגעות מחדש, ובמיוחד במקרים הקשורים לסממנים קליניים, יכול להיות טוב יותר לשם קביעת יעילות הטיפול המבוקר.

חוקרים במכון NIRD (National Institute for Research in Dairying) באנגליה מנסים לתהות על קנקנה של מכונת החליבה הקובנציונלית, כזו ה"תורמת" ומעודדת דלקות עטין. במסגרת מחקריהם בעת האחרונה, הם פיתחו קומץ, אשר מביא להצפה מכוונת של הבטנות. כלומר, הפטמות מוצפות במהלך החליבה בנוזל, אשר מכתוב התנהגות שונה של דופן הבטנה. בשל כך מכונה שיטת חליבה זו חליבה הידראולית (1). נושא זה זוכה להתעניינות רבה בעולם המדע ומן הראוי שנדע ונבין את הרקע, שמביא את החוקרים האנגליים לשינוי אופן הפעולה של מכונת החליבה.

מכונות החליבה, הנמצאות בשימוש היום, מאופיינות בגביע חליבה דו-מדורי. מדור אחד, בטנה; מדור שני, הפעימה. סוג זה של גביע פותח על ידי גיליס (Gillies) בשנת 1903. כלומר, במשך קרוב ל-80 שנה לא חל כל שינוי בגביע החליבה. הפעימה מאפשרת עיסוי טוב לקצה הפטמה.

עבודות מחקר הנמשכות קרוב ל-30 שנה מצביעות על כך, שקיימת השפעה שלילית של מכונת החליבה בקשר לדלקות העטין. בכדי להבין את פעולת הגומלין שבין אשכול החליבה לדלקות העטין רצוי לדון תחילה בתופעה של דלקות העטין עצמן. דלקות העטין נגרמות על ידי חיידקים ספציפיים, אשר חודרים לתוך העטין דרך תעלת פי הפטמה. החידק מתרבה לאחר מכן בציוניות הובלת החלב וברקמות ייצור החלב. בהמשך, רקמת ייצור החלב נהרסת

נוקים לעטין ייגרמו, אם הרבעים יודבקו בחידקים לפני או במשך זמן החליבה. אך אלה עוד יגדלו, אם הפטמות לא תחוטאנה לאחר החליבה. יש המדקדקים ואף מציעים חיטוי פטמות לפני הרכבת אשכול החליבה, לצמצום נזקים מדלקות סביבתיות או אם תתאפשר חדירת חידקים דרך תעלת פי הפטמה.

כיצד מתאפשרת חדירת חידקים דרך תעלת פי הפטמה?

לראשונה הותקן המפעם בתחילת המאה. כבר אז נמצא, שהפעימה או לחילופין, הבטנה הפועמת דרושה והכרחית לשם עיסוי הפטמות ולסחרור הדם. אולם, אליה וקוץ בה: תנודות ואקום מחזוריות מופיעות מתחת לפטמות. תנודות ואקום מחזוריות אלה לבדן אינן מזיקות, אף עם הבטנה נפתחת או נסגרת מהר. אך עם הופעתן בד בבד עם תנודות ואקום לא סדירות, אשר מקור היווצרותן הוא צפצוף או שמיטת בטנה והסרת מכונה, נגרמת תנועת אויר חזקה לעבר הפטמות.

חשיבות תנודות ואקום נבדקה והוכחה בכמה עבודות (5,4). ההיפותזה שהוצעה בעקבות המחקרים האלה היתה, ששינויים בלחץ מתחת לפטמה גורמים להחזרת חלב ואויר לעבר קצה הפטמה (6). נזקים צפויים אלה, כתוצאה מהבטנה הפועמת, הביאו חוקרים אחדים במהלך שנות השבעים לשינוי דרסטי במכונות החליבה, שינויים שזכו לכינויים אחדים, שעקב אורכם אצינום רק בראשית יבואם: S.C.S.C., P.M.K.E., P.M.E. תכלית אשכולי החליבה הללו היתה אחת: להימנע מתנועת הבטנה (10,9,8,7). אולם, הנסיונות הללו נכשלו. מצב זה הביא את עולם המחקר חזרה אל מכונת החליבה הקונבנציונלית, מתוך מגמה לשפרה. שיפור זה, משמעותו מניעת תופעת הֶזֶז חוזר (impact) ומניעת חשיפה בקטריוֹלוגית של הפטמות במשך החליבה. בתחילה, תשומת הלב הוקדשה להפחתת תנודות ואקום המחזוריות באמצעות חרירי אויר (האויר שמוכנס דרך חריר בקומץ מאפשר פינוי מהיר של החלב, או בלשון מדעית – מפחית את הלחץ ההידרוסטאטי של החלב) ובאמצעות הגדלת נפח המערכת.

משקים רבים יישמו את הפעולות הללו לצורך צמצום דלקות העטין. שתי הפעולות העיקריות היו חיטוי פטמות לאחר החליבה וטיפול ביובש. פעולה נוספת שנוקטה כאן בארץ היתה שטיפת אשכול החליבה בין פרה לפרה. ממצאים מראים, שקיימת שונות גדולה בשיעור ההינגעות מחדש באותם משקים, אשר נוקטים בפעולות שהוזכרו לעיל, אם בארץ ואם בארצות חוץ. המסקנה היא, שקיימים גורמים אחרים, מלבד ההגינה, אשר משפיעים על מצב בריאות העטינים. מה הם הגורמים האחרים? אולי יש לחפשם בתוך פרק הזמן של החליבה עצמה? עבודה באירלנד (3) הראתה, שקיים קשר בין רזרבת האקום של מערכת החליבה לספירת התאים הסומטיים.

מכונת החליבה משפיעה על שיעורי ההינגעות מחדש בשתי דרכים. האחת, רמות חשיפה של קצה הפטמה לחידקים, והשנייה, עידוד חדירת חידקים לתוך העטין דרך תעלת פי הפטמה אל רקמת ייצור החלב בעת החליבה. נוסף לכך, החליבה המכאנית מביאה לפתיחתה של תעלת פי הפטמה אף מעבר לזמן החליבה. קיימים ממצאים המראים בבירור, שבאותם עדרים אשר מקפידים על נוהלי חליבה נכונים (הדגש בעיקר על חיטוי פטמות), דלקות העטין המועברות בתוך הפרה (הדבקה צולבת) שכיחות יותר מדלקות המועברות מפרה לפרה. הדבקה צולבת עלולה להתרחש ברמת סבירות הגבוהה פי חמשה באותן פרות, אשר להן רבע נגוע אחד לעומת פרות, אשר אף אחד מרבעיהן אינו נגוע. הסיבה לכך היא העובדה, שבשיטות החליבה שפותחו בשנים האחרונות, אנו מצמצמים מעבר דלקות בין פרות באמצעות שטיפת אשכולי החליבה בין הפרות, ואולי אף חיטויים במידת הצורך. חיטוי הפטמות לאחר החליבה מביא להשמדת רב החידקים שעל פני הפטמה ובתעלת מבוא הפטמה וכן מונע השפעה שאריתית של מכונות החליבה על רקמת קצה הפטמה; השפעה אפשרית של מכונת החליבה תתבטא בגרימת נזק לעור הפטמה כתוצאה מעבודה לא תקינה של ציוד החליבה ומעיצוב לא נכון של הבטנה. השגחה ובדיקה תקופתית ימנעו זאת.

מביאה לסתימתם בתנאי משק. לפיכך הוחלט לנסות ולעבוד עם קומץ זה ללא חירי אויר. להפתעת הכל הסתבר, שזמן החליבה בקומץ ללא חיריים התקצר ב-26%, לעומת קומץ עם חיריים. בנסיון אחר בו נחלבו 51 פרות, התופעה חזרה על עצמה ובנוסף, רמת חומצות השומן הבלתי נדיפות ירדה. בתצפית מול אשכול חליבה סטנדרטי נמצא, שתנובת החלב עלתה ב-5%, ייצור חומצות השומן הבלתי נדיפות קטן ב-36% ומצב קצות הפטמות שופר.

בשיטה זו, **השיטה ההידראולית**, החלל שמתחת לפטמות מוצף בחלב ובשל כך ואקום הפעימה מועבר ישירות לקצה הפטמה. כנראה, הבטנה תיפתח רק כאשר ישנה זרימת חלב ובשל כך תצטמצם תנועת הבטנה. במאמר שפורסם ב"משק הבקר והחלב" מס' 205 עמ' 65 ציינת, שתנועת הבטנה גורמת ליצירת רמת ואקום גבוהה קרוב לעטין לעומת רמת הואקום שבקומץ. צוין שם, שפרופ' רם שגיא ז"ל ניסה לצמצם את תנועת דופן הבטנה בכדי לשכך את הבדלי הואקום הללו.

יתרון נוסף של שיטת חליבה זו הוא באפשרות מדידת טמפ' ומוליכות החלב בצורה קלה ואמינה יותר. חוסר אויר וקצף גם יאפשר דיוק רב יותר בשקילת החלב על ידי מדי החלב. עדיין מתנהלים ויתנהלו מחקרים נוספים להבנת עקרון החליבה ההידראולית לפרטיה; צורת שיחרור החלב, מצב קצות הפטמה וכו'. מן הראוי להדגיש, שרמת הגניעות אצלנו בממוצע כלל-ארצי הינה נמוכה, יחסית לזו שבאנגליה. כיצד תשפיע החליבה ההידראולית על מצב בריאות העדרים שלנו וכן, כיצד תושפע תנובת החלב? נידרש לבדיקה מקפת לפני מתן תשובה ברורה.



ספרות

1. Griffin, T.K. (1986): Modifying the milking machine for mastitis control and improved performance, (not published).
2. Kingwill, R.G. (1981): The NIRD-CUL mastitis control method NIRD-HRI Tech. Bull 4, 24.

צנוריות חלב קצרות בעלות קוטר פנימי גדול יותר וקמצים בעלי קיבולת גבוהה מוצעים כיום מסחרית. שינויים אלה לא הצליחו לצמצם את שינויי הלחץ, אשר נגרמים כתוצאה מצפופים, שמיטות מכונה והסרת מכונה.

אם אלה לא יעזרו, אמרו החוקרים, נציב מחסום מיכאני בפני תנועת החלב לעבר הפטמות. אמרו ויצרו את **המדפים** (shields), שהותקנו בין הבטנה לצנור החלב הקצר. תצפיות שדה (11) הביאו למסקנה, שהשימוש במדפים הפחית את שיעור הגניעות מחדש ב-10%. באותם משקים שנהגו לחטא את הפטמות בזמן חליבה, שיעור ההינגעות אף קטן ב-15%. עם זאת, ההצלחות הוגדרו כמעטויות ערך. המדפים הוחלפו בשסתומים חד-כיווניים, אשר הותקנו בצנוריות כניסת החלב מנירוסטה לקומץ (ניפלים) (12). שסתומים אלה נסגרים בכח המשיכה בלבד ולכן תגובתם הינה מהירה. רווחה הדעה בקרב המפתחים קומץ זה, שהבטנות לא תיפתחנה במידה מספקת, כאשר השסתומים ייסגרו, ולכן, הותקנו חירי אויר בצנוריות החלב הקצרות, כאשר כל חירי מחדיר אויר, כ-3.5 ליטר/דקה. בתצפיות שדה לשם השוואת קומץ זה לעומת קומץ קונבנציונלי נמצאו תוצאות דומות לאלה שהושגו עם המדפים.

אך עם זאת נמצא, שדלקות העטין הנגרמות על ידי סטפילוקוקים בתוך פרה לא פחתו. אגב, באותה תצפית שדה נמצא באופן סטטיסטי, שבעדרים שלא בוצעה הכנת פרות לפני החליבה, היה שיעור ההינגעות מחדש נמוך מבעדרים שכן בוצעה בהם הכנת פרות. ההבדל היה מובהק בפרות, אשר היו נגועות בתחילת התצפית והדלקות הצולבות פחתו ביותר מ-70%. ללמדך, שהגורמים אשר משפיעים על דלקות העטין בתוך הפרה הינם מורכבים.

סיכום: הקומץ עם שסתומים חד-כיווניים נמצא יעיל בצמצום דלקות העטין. אך רחמנא ליצלן. מחד נמצא, שקומץ זה שפותח צימצם את שיעור ההינגעות. מאידך התברר, שנפגמה במקצת איכות החלב; רמת חומצות השומן הנדיפות עלתה. הקטנת גודל החיריים היתה

3. Nyhan, J.F., (1968): The effect of vacuum fluctuation on udder disease, Proc. Int. Symp. Mach. Milk. NIRD. Reading England, p. 71.
4. Cousins, C.L., Thiel, C.C., Westgarth, D.R. & Higgs, T.M. (1973): Further short term studies of the influence of the milking machine on the rate of new mastitis infections. J. Dairy Res. 40, 289.
5. O'Shea, J. & O'Callaghan, E. (1978): Machine milking effects on new infection rate. Proc. Ann. Meet. N.M.C. 17, 262.
6. Thid, C.C., Thomas, C.L., Westgarth, D.R. & Reiter, B. (1969): Impact force as a possible cause of mechanical transfer of bacteria to the interior of the cows' teat. J. Dairy Res. 36, 279.
7. Tolle, A. & Hamman, J. (1975): Milking without pulsation by means of a jacket air-flow cushion in single chamber teat cups (P.M.E. system) J. Dairy Res. 36, 193-199.
8. J. Hamman and A. Tolle (1978): Infection trials with conventional and non-conventional milking units. Proc. of Int. Sym. on Machine Milking, NMC 17, 269.
9. Hamman, J., Wittlestone W.G. & Tolle A. (1980): Stimulation by the PKNE milking system used with and without pulsation. Milchwissenschaft 35 (6).
10. Woolford W. & Philips, D.S.M. (1978): Evaluation studies of a milking system using an alternating vacuum level in a single chambered teat cup (S.V.S.C.). Proc. Ann. Meet. NMC 17, 125.
11. Griffin, T.K., Mein, G.A., Westgarth D.R., Neane, F.K. Thompson W.H. & Maguire, P.D. (1980): Effect of deflector shields fitted in the milking machine teat cup liners on bovine udder disease, J. Dairy Res. 47, 1.
12. Griffin, T.K. & Grindal, R.J. (1981): The milking machine and udder disease. NIRD-HRI Tech. Bull. 4, 163.

אוטוטנדם – תגובה על תגובה...

עזרא שושני, ה.מ.ב.

החליבה לקו החלב) מובל לאורך ציר הפרה עד מרכזה. תנוחתו זו של צינור החלב אינה מאפשרת לפרה לדרוך על הצינור, אף אם היא תזוז קדימה ואחורה. תשובתי: נכון הדבר, אך נכונה אמירה זו גם לגבי שדירת-הדג, כאשר צינור החלב הארוך מותקן במקביל לציר אורך גוף הפרה. דבר זה מתאפשר בשדירת-דג כאשר המרחק בין פרה לפרה הינו מ-1 מטר ומעלה. נוסף לכך, תנועתה של הפרה בשדירת-דג מוגבלת מאד בהשוואה ליכולת תנועתה במכון טנדם.

2. גורם הליכת היתר של החולב – אכן במכון אוטוטנדם, שמוצע למערכות המושביות, מותקנות פחות יחידות מאשר בשדירת-דג, אך המרחק בין נקודת טיפול אחת למשניה (עטין-אשכול חליבה) הינו גדול מאד. בנוסף לכך מתעלם נציג החברה מצורת שיגרת החליבה במכון האוטוטנדם. כתבתי במאמרי: "בכדי

בחבורת "משק הבקר והחלב" 206 הופיעה רשימה תחת הכותרת: "תגובה למאמר של עזרא שושני על מכון האוטוטנדם". מצאתי לנכון להגיב על תגובתו של מחבר הרשימה, אמנון לוינסון, נציג סוכנות וסטפליה בארץ.

תחילה לענין הסגנון. אמנון לוינסון מתחיל דבריו: "טעה כותב המאמר" וכו'. משמעות משפט פתיחה זה, כאילו כל שנכתב במאמרי אינו נכון, והרי הצגתי אף את יתרונותיו של מכון זה. אני מניח שלא היתה זו כוונתו של המחבר לשלול את היתרונות שזקפתי לזכותו של מכון זה, אלא רק לגבי הערותי והסתייגותי מהמכון. לפיכך, אבהיר את אשר דרוש הבהרה לגבי נקודות שאליהן התייחס בתגובתו נציג החברה.

1. עמידת הפרה במקביל לבור החולב – ברשימתו מציין אמנון, שבעמדת מכון טנדם, צינור החלב הארוך (זה המחבר את אשכול