

מלחים חומציים ביובש למניעת קדחת חלב ופגעים אחרים

דוד דרורי

היבשה. כלל זה נתגלה בקליפורניה בשנות ה-50, והוכיח את עצמו פעמים אין ספור. הגורם השני הוא הנושא העיקרי של מאמר זה, ועליו ארחיב את הדיבור בהמשך. אך ראשית כול, אדון בפגעים אחרים העשויים להיות תוצאה של ספיגת סידן לקויה.

עתה כבר ידוע, שהשיתוק הלידתי האופייני אינו אלא הפגע העיקרי הנגרם מהיפוקלצמיה, אך אינו הבלעדי. חוקרים רבים מצאו קשר בין היפוקלצמיה לבין הפרעות אחרות, המתרחשות לאחר ההמלטה; כולן קשורות עם שיתוק של שרירים חלקים, ובעיקר אלה של הרחם ומערכת העיכול. ההפרעות הידועות הן עצירת שיליה, משמטי הקיבה למיניהם (שמאלי וימני) ושיתוק חולף של קטע זה או אחר של צינור העיכול. כל ההפרעות הללו הן תוצאה של גורמים רבים, והחוקרים אומרים שהן מחלות רב-סיבתיות (multifactorial). במשקינו, עצירת שיליה נגרמת בעיקר ממחסור בסלניום. משמט הקיבה נגרם מסיבות רבות מאוד, כולל הצטברות גזים בקיבה, בעיקר מתאן. סביר, ששיתוק חולף של הכרס או המעיין הוא תוצאה של תסיסה חזקה באותו מקום וייצור חומצת חלב. אולם בכל ההפרעות הללו, שיעור מועט של סידן בדם עלול להיות הגורם ההופך הפרעה תת-קלינית, משמע כזאת שאינה נראית לעין – להפרעה קלינית הנראית היטב. מיותר לומר, ששיליה עצורה גוררת דלקת רחם. משמט הקיבה דורש ניתוח, ובעיות עיכול קלות יותר פוגעות בצריכה ובתנובה. משום כך חשוב מאוד למנוע, ככל האפשר, היפוקלצמיה לקראת ההמלטה. ספיגת הסידן ביום ההמלטה חייבת להיות פעילה ויעילה.

בשנים האחרונות חלה מהפכה במניעת

הבוקרים המנוסים מכירים את קדחת החלב. זאת מחלה קשה של פרות לאחר המלטתן. טמפרטורת הגוף יורדת, הפרה רובצת ומשותקת, היא מאבדת את ההכרה ומתה תוך שעות. השם "קדחת חלב" מטעה: הפרה אינה קודחת. עדיף לכנות את המחלה בשמה המדעי **שיתוק לידתי**.

בדרך-כלל, טיפול מהיר ככל האפשר בזריקת סידן זמין לווריד מציל את הפרה והיא מחלימה (הסידן מוגש כגלוקונט עם חומצה בורית, ונקרא בשפת הרופאים "קלציום בורוגלוקונט"). אם טיפול זה ניתן באיחור, עשויה הפרה לשוב להכרה, אך רגליה אינן נושאות אותה והיא מוסיפה לרבוץ. "רביצה ערה" לאחר שיתוק לידתי היא פגע רע, קשה לטיפול, וגדולים סיכויי הפרה להגיע לבית המטבחים.

הטיפול בשיתוק לידתי (זריקת סידן לווריד) מעיד רק על הממצא הקליני העיקרי, והוא היפוקלצמיה בלשון הרפואה, ובעברית – רמת סידן נמוכה בדם. שיעור תקין של סידן הוא 10 מ"ג ל-100 סמ"ק דם. בשיתוק לידתי שיעור הסידן בין 2 ל-7 מ"ג ל-100 סמ"ק. המקצוענים יודעים, שאפשר למנוע את השיתוק הלידתי על ידי הפחתת הסידן במנת הפרה היבשה עד למינימום (כ-0.3% בחומר היבש). לטירונים נשמע הדבר כסתירה, אך זו המציאות. ספיגת סידן פעילה במעיין תלויה, בין השאר, במערכת הורמונלית מסובכת בכליה. כאשר מנת הפרה היבשה מספקת סידן רב יחסית לצרכיה – המערכת הזאת נרדמת! תרדמת המערכת עמוקה ודרושים ימים אחרים כדי לעורר אותה. עתה ידוע, שאת התעוררות מערכת ספיגת הסידן עשויים לזרו שני גורמים. אחד מהם, כאמור, הוא שיעור סידן מינימלי במנת הפרה

מאמר זה הועתק מחוברת "השדה", אוקטובר 1994.

ד"ר דוד דרורי הוא מרצה להפרעות מטבוליות במעליגיה בפקולטה לחקלאות ובביה"ס לרפואה וטרינרית של האוניברסיטה ברחובות.

מינרלית מגבירה את ספיגת הסיידן. הסיבה לכך היא, שהחומציות מקצרת מאד את הזמן הדרוש למערכת ההורמונלית בכליה להתעורר ולפעול. ההורמון הפעיל הנוצר שם (ששמו המקוצר הוא DHCC) מעודד את ספיגת הסיידן. עתה נראה לחוקרים, שלזירוז המערכת בכליה **חומציות מרובה חשובה יותר מהקטנת שיעור הסיידן במנת הפרה היבשה**.

כיצד יודעים, שחומציות המערכת בפרה היבשה מועטה מדי? ראשית-כל, מקרי שיתוק לידתי והפרעות אחרות (ראה לעיל) הם העדות הטובה ביותר. שנית, קל למדוד את חומציות השתן, כלומר את ה-pH שלו, בעזרת נייר אינדיקטור מיוחד המיוצר למטרה זו. שתן נותן מידע מהימן על חומציות הדם. ה-pH הרצוי של שתן פרה יבשה הוא 6.0, ורצוי שלא יעלה על 7.0! pH גבוה מ-7.0 גורר סכנת היפוקלצמיה, ומן הסתם סכנת שיתוק לידתי והפרעות אחרות. מדידת ה-pH של הדם קשה ואינה מעשית מסיבות טכניות.

נמצא, שכאשר יש ריבוי אירועים של שיתוק לידתי בחולבות, או של שתן בעל חומציות נמוכה (בעל pH גבוה מ-7.0) בין היבשות, יש לנקוט אמצעים. האמצעים הללו באים בשני שלבים: א) שינוי ברכיבי מנת היבשות בכיוון של חומציות מינרלית מרובה; ב) תוספת מלחים חומציים – למנת היבשות בלבד!

א) לרוע המזל, המזונות בעלי החומציות המועטה הם דוקא המזונות הסיביים, כלומר אלה המרכיבים את רוב מנת הפרה היבשה, ובין אלה בולטות הקטניות. משמעות הדבר היא שדוקא המזונות הסיביים הרצויים ביותר ביובש אספסת, תלתן ובקיה הם מזונות סיביים אידיאליים בעת התחלובה, אך לא ביובש. מזונות אלה, בכל צורה שהיא (ירק, שחת או תחמיץ) מכילים יותר מדי אשלגן וסיידן, כ-2.5% אשלגן וכ-1.4% סיידן. כאן המקום להדגיש, שהחומצות הנוצרות בתחמיץ הן אורגניות, והן אינן משמשות תחליף לכלורידים ולגפרות. מכיון שהפרה היבשה חייבת לאכול מזון סיבי, יש להגיש לה מספוא דגני; אך רצוי לוודא, שהוא דל ככל האפשר באשלגן. החומציות

היפוקלצמיה בפרה הממליטה. באיחור של כ-30 שנה (בהמשך אסביר) נודע לחוקרי התזונה בארה"ב, שסיידן מועט במנת הפרה היבשה אינו השיטה **התזונתית** היחידה, ואולי אף לא היעילה ביותר, למניעת היפוקלצמיה בפרה הממליטה. בשנות התשעים היה בכתביהעת המוביל במקצוע, Journal of Dairy Science, "שטפון" של עבודות מחקר על נושא זה. להלן עיקרי הממצאים והשיטה.

טבלה 1. מלחים בסיסיים המשמשים כבופרים (חומרי התרסה) האסורים ביובש.

המלח	נוסחה כימית
סודה לשתייה	NaHCO_3
תחמוצת מגנזיום	MgO
מימת סיידן	Ca(OH)_2
סידינית*	CaCO_3

* האחרון אינו בופר יעיל, אך יש הסוברים אחרת.

בעבודות הללו, שפורסמו מאז שנת 1990, נתגלה מחדש שאפשר לזרז ביעילות את התעוררות מערכת ספיגת הסיידן – על-ידי אמצעי תזונתי פשוט למדי: הגברת החומציות במערכת נוזלי הגוף, בדרך של הגשת מלחים חומציים במנה בעת היובש. הדבר פשוט, אך אין כל אפשרות להסביר דבר זה בלי להזדקק למעט כימיה. אנסה לעשות זאת בפשטות המרבית. הגורמים המינרליים (האנורגניים) במנה, התורמים לחומציות הדם – הם בעיקר ארבעה יונים (ions), כלומר פרודות טעונות. שניים מן הארבעה הם היונים של היסודות כלור (Cl) וגפרית (S), היוצרים יונים שליליים, (SO_4^- ו- Cl^-) ושני האחרים הם נתרן (Na) ואשלגן (K), היוצרים יונים חיוביים (K^+ ו- Na^+). שני הראשונים, יוני כלוריד וגפרה, מגבירים את החומציות; ושני האחרונים, יוני נתרן ואשלגן, מפחיתים אותה. כדי למנוע היפוקלצמיה – יש להגביר את החומציות במנת הפרה היבשה; משמע, יש למעט בנתרן ובשלגן ולהגיש יותר כלוריד וגפרות.

עיקר הממצאים החדשים הוא זה: חומציות

(המיגרלית) של המזונות המרוכזים, שהם זרעים ומוצרי הלוואי שלהם, מרובה תמיד מזאת של המזון הסיבי; באלה יש יחסית מעט אשלגן. השורשים הם יוצאי דופן מבחינה זאת; הם דומים יותר למזון הסיבי. בסלק יש אשלגן רב (2% עד 3%) ונתרן רב (כ-0.6%), ובמולקט סלק יש כמויות עתק: 6% אשלגן ו-1.5% נתרן! אף על פי כן, **אין לראות בכך המלצה לפטם פרות יבשות במזון מרוכז** (גרגרי דגנים, כוספות וכיוצא בהם). פיטום פרות יבשות יגרום השמנה מוגזמת, וזאת מזמינה צרות גדולות לא פחות. לכן, יש להגיש ליבשות מנה סיבית עם חומציות מרובה יחסית, כלומר עם **מינימום של אשלגן**. על הרוב עודף נתרן אינו בעיה, משום ששיעורו ברוב צמחי המספוא קטן חוץ מבשורשים.

נקודה נוספת חשובה: מנת פרות יבשות לעולם אינה צריכה להכיל את המלחים המכונים "נופרים". מן הסתם, כל המלחים הללו הם בסיסיים. הם נועדו להפחתת החומציות בכרס אך ורק בעת התחלובה, ואילו הגשתם ביובש תגביר את אירוע היפוקלצמיה וכל פגיעה. לפי כן ביובש, בשפת הרופאים, הם **contraindicated**! אם בכל זאת "שכחנו" בופרים במנת היבשות – יש להוציאם מיד מן המנה. זה כולל את כל המרכיבים בטבלה שלעיל.

ב) הוספת מלחים חומציים למנת היבשות היא שיטה בדוקה למנוע שיתוק לידתי (קורא שאינו מעוניין בהיסטוריה יכול לדלג על פסקה זאת). השיטה הזאת נהוגה בארצות סקנדינביה זה שלושים שנה ויותר! בתקופת מלחמת העולם השנייה הציע הפיני A.I. Virtanen להחמיץ ירק בעזרת חומצות מיגרליות חזקות: חומצה מלחית (HCl) וגפרייתית (H₂SO₄). בעבור "תגלית" זאת הוא אף זכה בפרס נובל, ובמשך שנים דיברו על "שיטת A.I.V.". מאוחר יותר מצאו בארצות הצפון, שפרות הצורכות תחמיץ A.I.V. ביובש **סובלות פחות משיתוק לידתי**. בשנות הששים יצאה שורה של מאמרים של Ender וחבריו בכתביעת סקנדינביים וגרמניים. בפירסומים הללו הוכח באופן משכנע ביותר, שבניסויים ארוכי זמן הגשת כל המלחים

החומציים ביובש מנעה ביעילות מפליאה את השיתוק הלידתי. סיכום ממצאי Ender וחבריו פורסם עוד ב-1971 Goff (1) ציטט אותו. לפני 10 שנים פירסם בארה"ב החוקר בלוק (2), שהיה מודע לעבודה הסקנדינבית, מחקר על אותו נושא; אך כל החוקרים בארה"ב התעלמו גם ממנו. רק בשנות ה-90 הפך הנושא פתאום לאופנתי. קשה להבין, מדוע מידע כה חשוב ומשכנע הרשים את חוקרי ארה"ב רק באיחור של 30 שנה. אמנם הסקנדינבים לא חקרו את המנגנון המדויק של מניעת השיתוק הלידתי על ידי מלחים חומציים, כפי שנעשה עתה בארה"ב; אבל הרופאים השתמשו בשיטה הלכה למעשה, וכך גם באנגליה. משנת 1976 ואילך הייתי מקדיש זמן לנושא זה בכל הרצאה על שיתוק לידתי; אולם הווטרנרים בארץ מיאנו לשים לב. יתכן שהסיבה לכך היתה, שבארץ ניתן במשך השנים הללו פירסום רב למניעה **תרופתית** של שיתוק לידתי בעזרת החומר הסינתטי Vet Alpha (שם מסחרי), שאינו אלא חומר בעל פעילות הורמונלית חזקה דומה לזאת של ההורמון הטבעי DHCC הנוצר בכליה. כאמור, הגברת שיעור הכלורידים והגפרות והקטנת שיעור האשלגן במנת היבשות מצמצמות את אירוע השיתוק הלידתי ואפילו מקרי היפוקלצמיה קלה. לכן, אפשר להגביר את שיעור הכלוריד והגפרה במנת הפרה היבשה על ידי שימוש באחד מן המלחים הבאים, או בתערובת משוקללת של אחדים מהם. המלחים עשויים להקטין במקצת את הצריכה הכללית של החומר היבש, ואין ספק שיגבירו את צריכת המים (טבלה 2).

בטבלה 2. מלחים חומציים לשימוש ביובש בלבד, למניעת קדחת חלב.

המלח	נוסחה כימית	מנה סבירה עד גדולה, גרמים בק"ג ח"
כלוריד-אמון	NH ₄ Cl	16-10
גפרת-הסידן	CaSO ₄	20-12
כלוריד-הסידן	CaCl ₂	17-11
גפרת-אמון	(NH ₄) ₂ SO ₄	20-12

לחילופין, אפשר להגיש את מחצית הכמות המומלצת של שניים, וכיוצא בזה. הגומה במינון המלחים (חוץ ממלחי אמון, כאמור לעיל) אינה מסוכנת, אולם עשויה לדכא את התיאבון.

◀ מלח בישול (NaCl) אינו מלח חומצי. כאשר מלח(ים) חומצי(ים) נכלל(ים) במנת הפרה היבשה – יש להוציא ממנה, שכן הוא רק יקטין את הצריכה.

◀ אין להחליף את הגפרות במקורות גפרית אחרים (סולפידים או גפרית).

◀ זרחן מרדים את המערכת ההורמונלית הקריטית בכליה. אין לעלות על 0.6% זרחן במנת הפרה היבשה, ואפשר להסתפק ב-0.3% בלבד.

◀ יש להפסיק את המשטר המיוחד לפרה היבשה – לא יאוחר מביום ההמלטה.



יש לשים לב לכך, שאף באחד מן המלחים הללו אין אשלגן או נתרן, ובכולם יש כלוריד או גפרה. להפתעת רבים כוללת הרשימה שני מלחי סידן, אף שלפי ההשקפה הישנה והנכונה, מלחי סידן אסורים ביובש. אולם, עוד בשנות ה-60 גילו Ender וחבריו, שאפילו מלחי הסידן החומציים (כלוריד וגפרה) תורמים למניעת שיתוק לידתי! פירוש הדבר הוא, שחומציות מרובה יחסית מבטלת את ההשפעה השלילית של עודפי הסידן. הגישה הזאת מהפכנית, אף על פי שיושמה בסקנדינביה לפני יותר מ-30 שנה. עתה מעכלים הרופאים בארץ את העובדה הזאת בהירות מרבית. אציין רק, ש-Goff אינו נרתע ומצדיק אפילו שיעורי סידן המגיעים ל-1.2% עד 1.6% בחומר היבש במנת היבשות. במה דברים אמורים? **בתנאי מפורש, שמשיגים זאת בעזרת גפרת-סידן ובעזרת כלוריד-סידן.**

ספרות

1. Goff, J.P. (1992): Cation-anion difference of diets and its influence on milk fever and subsequent lactation: the good and the bad news. Cornell Nutrition Conference for Feed Manufacturers p. 148-159.
2. Block, E. (1984): Manipulating dietary anions and cations for pre-partum dairy cows to reduce incidence of milk fever. J. Dairy Sci 67: 2939.

להלן כמה אזהרות והמלצות נוספות:

◀ אזהרה 1: מלחי האמון מספקים חנקן פריק, ובמקרה של הפרזה רבה במינון הם עלולים להיות רעילים!

◀ אזהרה 2: אין לחבר את הכמויות המומלצות של המלחים שבטבלה! דוגמה: יש להגיש את הכמות המומלצת של מלח אחד בלבד.

