



## ¿ESTÁ BAJANDO LA FERTILIDAD EN EL GANADO LECHERO?

Dr. Otto Szenci

<sup>1</sup>DMV, PhD, DSc, Dipl.ECBHM. MTA-SZIE Large Animal Clinica Research Group,

H-2225 Üllő- Dora major, Hungary. / szenci.otto@aotk.szie.hu

### RESUMEN

La exitosa selección genética, en vacas Holando, ha duplicado, prácticamente, la producción lechera promedio en los Estados Unidos desde 1960 a más de 11.000 kg/año. Durante el mismo período, ha habido una dramática caída de la performance reproductiva de las vacas lecheras. El número promedio de días abiertos (intervalo parto-concepción), el número de servicios por concepción y el número de vacas descartadas por infertilidad han aumentado considerablemente. Sin embargo la performance reproductiva de las vaquillonas no se afectó. A fin de disminuir las lactancias más largas y el número de vacas descartadas por razones reproductivas es muy importante mejorar nuestras prácticas de manejo reproductivo. El logro de una performance reproductiva óptima del rodeo (intervalo interparto de 12 o 13 meses y nacimiento del primer ternero a los 24 meses de edad) requiere de actividades de manejo concentradas durante los primeros 100 días post parto. Es necesario aplicar las siguientes prácticas durante el posparto temprano para llegar o acercarse al intervalo interparto ideal: vigilancia estrecha y asistencia al parto, prevención de las enfermedades posparto, diagnóstico temprano y tratamiento de las anomalías uterinas posparto, certera detección de celos, momento de la inseminación, reducción de los efectos del estrés calórico y diagnóstico precoz de preñez. A pesar del incremento en la producción lechera, puede lograrse una aceptable tasa de fertilidad, aún en mega tambos, si puede moderarse el impacto de los factores, previamente mencionados, que contribuyen a bajar la fertilidad. Palabras clave: vaca lechera, distocia, trastornos metabólicos, anomalías uterinas posparto, detección de celo, momento de la inseminación, estrés calórico, diagnóstico de gestación.

La exitosa selección genética, en vacas Holando, ha duplicado, prácticamente, la producción lechera promedio en los Estados Unidos desde 1960 a más de 11.000 kg/año. Durante el mismo período, ha habido una dramática caída de la performance reproductiva de las vacas lecheras (Butler, 2000). El número promedio de días abiertos (intervalo parto-concepción), el número de servicios por concepción y el número de vacas descartadas por infertilidad han

aumentado considerablemente (Royal et al., 2000; Stevenson, 2001; Washburn et al., 2002). Sin embargo la performance reproductiva de las vaquillonas no se afectó (Silva, 2003). A fin de disminuir las lactancias más largas y el número de vacas descartadas por razones reproductivas es muy importante mejorar nuestras prácticas de manejo reproductivo (Silva, 2003). El logro de una performance reproductiva óptima del rodeo (intervalo interparto de 12 o 13 meses y nacimiento del primer ternero a los 24 meses de edad) requiere de actividades de manejo concentradas durante los primeros 100 días post parto. El servicio en el posparto temprano de las vacas lecheras resulta en más terneros, y una mayor producción de leche por lactancia (Britt, 1975). Una performance reproductiva pobre puede reducir el número de terneros nacidos y la producción de leche, y puede aumentar los costos sanitarios y de semen. Es necesario aplicar las siguientes prácticas durante el posparto temprano para llegar o acercarse al intervalo interparto ideal: vigilancia estrecha y asistencia al parto, prevención de las enfermedades posparto, diagnóstico temprano y tratamiento de las anomalías uterinas posparto, certera detección de celos, momento de la inseminación, reducción de los efectos del estrés calórico y diagnóstico precoz de preñez.

### VIGILANCIA ESTRECHA Y ASISTENCIA AL PARTO

Uno de los más importantes objetivos reproductivos es reducir el número de asistencias al parto. Esto es aún más importante, ya que la asistencia al parto en si misma puede afectar negativamente el equilibrio ácido-base en el ternero recién nacido y la subsecuente fertilidad de la madre. Por lo tanto, debería enfatizarse la prevención de la asfixia de los terneros al nacimiento, ya que los instrumentos adecuados para una limpieza efectiva de los conductos respiratorios y la respiración artificial de los terneros recién nacidos, en condiciones prácticas, no son de uso corriente (Mee, 2009; Szenci, 1985). En caso de distocia, el modo y momento de la asistencia al parto deberían ser escogidos considerando factores económicos, y en una forma que permitiera el menor riesgo de que el equilibrio ácido base del ternero recién nacido tendiera a la acidosis. Antes de aplicar tracción, debe tomarse en cuenta





la dilatación no suficiente del canal blando, y la aplicación de soluciones no quirúrgicas o quirúrgica (episiotomía lateral), y el empleo de lubricantes para evitar tracciones mayores a 2 o 3 minutos (Szenci et al., 1988), o fracturas de costillas o vértebras debido a tracción excesiva (Schuijt, 1990). Si se espera una tracción prolongada, debe practicarse la operación cesárea para salvar el ternero y evitar lesiones del canal del parto. Estudios recientes han demostrado que antes de elegir el modo de asistencia al parto en un hospital veterinario, debería considerarse la medición del equilibrio ácido-base a partir de muestreos sanguíneos (Szenci, 2003). El uso rutinario de un tratamiento complementario de los terneros recién nacidos con asfixia severa, puede reducir la pérdida de estos posparto (Mee, 2009; Szenci, 1985). Además de una terapia adecuada, debería tenerse en cuenta la ingestión de una cantidad suficiente de calostro en los terneros nacidos con asfixia, ya que la inadecuada ingestión de calostro se acompaña de una susceptibilidad aumentada a infecciones por *E. coli* (Besser et al., 1990).

Mientras no sea posible eliminar la distocia, es esencial adecuar el manejo de las vaquillonas durante su desarrollo (nutrición adecuada, selección de un toro con un EPD negativo para peso al nacimiento) y una observación estrecha de las vaquillonas y vacas durante el parto, para reducir la pérdida de terneros (Heinrichs y Radostits, 2001; Szenci, 2003). Ya que en muchos casos no hay signos clínicos visibles que anuncien el comienzo del parto, especialmente en los grandes tambos, es difícil de reconocerlo. Por lo tanto, la inserción de un termómetro en la vagina (Vel'Phone, Medria, Châteaugiron, Francia) puede contribuir a disminuir los nonatos, la asistencia tardía al parto y sus consecuencias, dando la alarma vía SMS sobre los cambios diarios de temperatura, de la inminencia del parto y de la rotura del saco alantoideo (Choukeir et al., 2013).

También es muy importante evitar las lesiones al parto y la infección del tracto reproductivo durante la asistencia, lo que es mucho más factible de que ocurra en vacas con distocia. La distocia puede afectar negativamente la tasa de preñez subsecuente de las madres (Radostits et al., 1994).

### **PREVENCIÓN DE LAS ENFERMEDADES METABÓLICAS POSPARTO**

El ganado lechero está generalmente en balance energético negativo (BEN) en las primeras semanas de lactancia debido a que la ingestión de energía durante este período es menos de la mitad de los requerimientos energéticos para la producción

de leche. Por lo tanto la brecha entre la entrada y salida de energía durante la lactación temprana debe compensarse por un aumento de la producción de ácidos grasos no esterificados (NEFA). Por otro lado, los requerimientos energéticos de las vacas lecheras son colmados en un 60-70% por los ácidos grasos volátiles (acetato, propionato y butirato) fermentados en el rumen, por lo que el líquido ruminal es una de las fuentes más importantes del metabolismo energético de las vacas lecheras. En el período peripartal el consumo voluntario está fisiológicamente suprimido, lo que ocasiona una caída en la nutrición energética de la dieta que causa a su vez una falta de gluconeogénesis, y por lo tanto una caída de la glucosa necesaria para permitir la completa oxidación de los NEFA. La oxidación incompleta de los ácidos grasos contribuye a un aumento de los cuerpos cetónicos (B-hidroxibutirato/BHB/, acetona, acetoacetato) que pueden causar cetosis e hígado graso. De acuerdo con Otzel (2004) pueden desarrollarse dos tipos de cetosis: "Cetosis tipo I" con baja glucosa sanguínea debido a falta de precursores para la gluconeogénesis sin hígado graso, y que ocurre a las 3 a 6 semanas posparto; "Cetosis tipo II" asociada con hígado graso, justo antes o en el momento del parto y que se manifiesta de 5 a 15 días posteriores a este. Un aumento de los cuerpos cetónicos contribuye también a disminuir el consumo. La salivación está también disminuida durante el parto debido a la no masticación o a la reducción en duración e intensidad de la misma. Esto puede también contribuir al desarrollo de acidosis ruminal subclínica o clínica especialmente si el consumo de concentrados no es limitado por pocos días alrededor del parto. La acidosis ruminal puede también afectar negativamente la motilidad ruminal y el apetito. De la misma forma, y en acuerdo con Geishauser et al. (2000) una severa hipocalcemia puede estar asociada con la disminución de la motilidad ruminal, pero no es claro si esto puede generalizarse tanto para la fiebre de la leche clínica como para la hipocalcemia subclínica.

Como fue mencionado anteriormente, un rápido incremento en los requerimientos energéticos al comienzo de la lactancia resulta en un balance energético negativo (BEN), que comienza unos días antes del parto y generalmente llega a su nivel más bajo (nadir) alrededor de las 2 o 3 semanas posteriores y se extiende hasta las 10-12 semanas, hasta el comienzo del período de servicio (Bell, 1995; Butler y Smith, 1989). El BEN que espontáneamente tiene lugar en las vacas lecheras representa un estado fisiológico de subnutrición. La severidad y duración del BEN están relacionadas primariamente





a diferencias en el consumo de materia seca y su tasa de incremento durante la lactación temprana. El parto en un moderado estado corporal (3-3.5) y el mantenimiento del consumo durante el período de transición peripartal son los factores claves para reducir el BEN y evitar los trastornos metabólicos (fiebre de la leche, acidosis, cetosis, síndrome de la vaca gorda) que son perjudiciales para la performance.

A los 5-7 días posparto, sin considerar el BEN debido a concentraciones plasmáticas altas de FSH, empieza una onda de desarrollo folicular. Se han descrito tres tipos de desarrollo folicular que son los siguientes (Beam y Butler, 1997):

1. Ovulación del primer folículo dominante (16-20 posparto)
2. No ovulación del primer folículo dominante seguida del comienzo de una nueva onda folicular
3. El folículo dominante no logra ovular y se vuelve quístico.

El desarrollo de folículos dominantes no ovulatorios o quísticos prolonga el intervalo a la primera ovulación a 40-50 días posparto. La ovulación de un folículo dominante durante la lactancia temprana depende del restablecimiento de la secreción pulsátil de LH (Butler, 2001). El BEN como estado fisiológico de subnutrición puede suprimir la secreción pulsátil de LH y reduce la respuesta ovárica a la estimulación por LH y de esta forma impide la ovulación (Butler, 2001; Jolly et al., 1995).

Vale la pena mencionar que puede ocurrir un anestro anovulatorio prolongado en un 11% a un 38% de los rodeos lecheros (Rhodes et al., 1998) y puede estar relacionado con fertilidad reducida causada por el BEN (Rhodes et al., 1998; Staples et al., 1990). Se considera que el BEN puede influir en el momento de la primera ovulación posparto, por lo cual puede afectar negativamente la fertilidad (Butler, 2001; Darwash et al., 2001). Las vacas que permanecen sin ovular durante más de 50 días de lactación son menos propensas a quedar preñadas durante la lactancia, y por lo tanto deben ser descartadas (Frajblat, 2000).

Las concentraciones de progesterona en plasma (P4) generalmente se elevan durante los dos o tres primeros ciclos ovulatorios posparto (Spicer et al., 1990; Staples et al., 1990; Villa Godoy et al., 1988). La tasa de aumento de P4 es reducida o moderada por el BEN (Spicer et al., 1990; Villa Godoy et al., 1988). Al mismo momento, un consumo dietético alto (tanto de energía como de proteína) puede también

aumentar el clearance de P4 en las vacas lecheras de alta producción (Wiltbank et al., 2001). P4 a través de la regulación del ambiente uterino juega un papel importante en el desarrollo y crecimiento de concepto. Una menor tasa de incremento de P4 luego de la ovulación, puede deprimir el crecimiento del embrión hacia el día 16, lo que se asocia con baja fertilidad (Butler et al., 1996; Mann et al., 1996; Shelton et al., 1990).

El BEN del posparto temprano puede impactar adversamente la calidad de los ovocitos durante los primeros 80-100 días requeridos para el desarrollo del folículo y del ovocito (tasa de formación blastocística) que apareja otro efecto negativo agregado sobre la fertilidad (Britt, 1992; Kruip et al., 2001). Sin embargo es muy difícil conciliar el efecto del BEN sobre los folículos y ovocitos, con el efecto del alto contenido energético de la dieta sobre la calidad de los ovocitos y el desarrollo de los blastocistos en las vacas lecheras (Armstrong et al., 2001; Boland et al., 2001). Parecería que estados energéticos extremos en cualquier dirección, podrían influir negativamente en la fertilidad (Butler, 2001).

La fertilidad de las vacas lecheras, refleja una influencia acumulada de componentes de salud: metabólicos, endócrinos y del posparto. El desbalance energético parece ser uno de los factores más importantes, pero las complejas interacciones de esos factores, mencionados anteriormente, pueden ser consideradas para posibilitar una mejora de la fertilidad (Butler, 2001), de la misma forma que el estado corporal, y las concentraciones de glucosa, NEFA o IGF-I del parto a la inseminación no pueden explicar la baja tasa de fertilidad (Snijders et al., 2001).

Las vacas deberían enfrentar un desafío dietético durante el período seco y la lactación temprana para prevenir la incidencia de las enfermedades metabólicas del puerperio tales como fiebre de la leche, acidosis, cetosis y síndrome de la vaca gorda. Estas pueden aumentar la incidencia de enfermedades reproductivas reduciendo así la performance respectiva. La prevención es preferible al tratamiento y requiere una atención cercana de la nutrición y el manejo (Radostits et al., 1994). El mantenimiento de un buen estado al parto y la provisión de una dieta alta en energía que no produzca hígado graso en la lactación temprana son también muy importantes para minimizar el efecto nocivo del BEN sobre el retorno al ciclo estral luego del parto.





El ordeño incompleto durante los primeros 5 días posparto puede adecuar el metabolismo y el balance energético de las vacas lecheras durante la lactación temprana, y puede mejorar la performance reproductiva y la salud y bienestar animal así como la composición de la leche y la viabilidad de todo el proceso, aunque se necesitan estudios ulteriores para confirmar sus efectos beneficiosos (Carbonneau et al., 2012; Stelwagen et al., 2013).

#### DIAGNÓSTICO TEMPRANO Y TRATAMIENTO DE LAS ENFERMEDADES UTERINAS POSPARTO

Las vacas que tuvieron distocia, retención de las membranas fetales, trastornos metabólicos (hipocalcemia) o mellizos, están más propensas a contraer infecciones uterinas que aquellas que parieron normalmente. Desde hace tiempo se considera que la infección uterina posparto tiene un efecto deletéreo sobre la fertilidad subsiguiente (Erb et al., 1981). De aquí que se consideren de gran importancia: nutrición, densidad de población (carga), manejo de los partos (disminución del estrés), higiene del parto, diagnóstico temprano y tratamiento de las infecciones uterinas. Se recomienda tratar la metritis clínica y la endometritis tan temprana como intensamente sea posible para que el intervalo parto-concepción sea tan corto como sea posible. Recientemente han sido desarrollados programas para vacas frescas basados en el monitoreo de las temperaturas de las vacas, cada mañana, durante los 10 primeros días posparto lo que habilita para la instauración de un tratamiento temprano (Belschner y Saltman, 2000). Sin embargo, los resultados del tratamiento de rutina de la metritis clínica con agentes antimicrobianos intrauterinos (oxitetraciclina, ampicilina y cloxacilina) o antisépticos químicos (soluciones yodadas: 500 ml de Lugol al 2% inmediatamente del parto y 6 horas más tarde como medida preventiva), antibióticos sistémicos (penicilina o uno de sus análogos sintéticos: 20.000 a 30.000 UI/kg/vaca; ceftiofur/cefalosporina de tercera generación: 2.2 mg/kg durante 3 a 5 días; una dosis única de 6.6 mg ceftiofur/kg subcutáneo en la base de la oreja en las primeras 24 horas luego de un parto normal) (McLaughlin et al., 2012 y 2013), ozono intrauterino (Zobel y Tkálcic, 2013), terapia de apoyo (drogas antiinflamatorias no esteroideas como flunixin-meglumina (Drillich et al., 2007), fluidoterapia en caso de deshidratación, terapia con calcio y suplementos energéticos en caso de apetito deprimido, y/o terapia hormonal (oxitocina: 20-40 U repetida cada 3 a 6 horas dentro de las primeras 48 a 72 horas luego del parto; PGF2 alfa o sus análogos sintéticos) son muy variables. De acuerdo

con nuestro conocimiento actual, los tratamientos intrauterinos con antimicrobianos o antisépticos no se recomienda ya que irritan el endometrio (Risco et al., 2007). El uso rutinario de la terapia hormonal (prostaglandina) también es controversial y necesita confirmación ulterior. En el momento actual, para su empleo a campo, puede recomendarse el uso de antibióticos sistémicos (ceftiofur) y terapia de apoyo (Drillich et al., 2001; Dubuc et al., 2011; Földi et al., 2009).

Vacas con endometritis clínica que tenían un CL palpable, tratadas con una solución intrauterina de cefapirina o PGF2 alfa, no mostraron una diferencia significativa en el tiempo en preñarse. Ambos grupos tendieron a tener una tasa de preñez más alta que aquellas vacas no tratadas. Numerosos autores coinciden en que la PGF2alfa es al menos tan efectiva para el tratamiento de la endometritis que cualquiera de las alternativas terapéuticas disponibles (solución Lugol (Pécsi et al., 2007), solución de polivinilpirrolidona-yoduro (Nakao et al., 1988), ácido metracresolsulfúrico y Lotagen (Heuwieser et al., 2000) y presenta un riesgo mínimo de lesión del útero o la presencia de residuos en leche o carne (Gilbert, 1992; Gilbert y Schwark, 1992; Paisley et al., 1986).

En ausencia de un cuerpo lúteo activo, la eficacia del tratamiento de la endometritis clínica sólo con una inyección de prostaglandina es limitada, aunque tal tratamiento, según Lewis (2004) puede acarrear también ciertas ventajas.

Es importante mencionar que las vacas con endometritis clínica tratadas con una o dos inyecciones de prostaglandina antes de comenzar con un programa de IATF tuvieron menor tasa de preñez por inseminación y mayor pérdida embrionaria en comparación con aquellas que no presentaron enfermedades uterinas (Lima et al., 2013). Paralelamente, dos tratamientos con PGF2alfa entre los días 37+3 y 51+3 posparto como parte de un protocolo de sincronización de celos y una infusión de ceftiofur (125mg) realizada el día 44+3, no mejoró la tasa de preñez en la primera inseminación posparto ni la tasa de preñez en los primeros 300 días después de parir (Galvao et al., 2009).

Recientemente, ha sido resumida, más información detallada sobre el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades uterinas posparto en las vacas lecheras (Szenci, 2010).





## DETECCIÓN DE CELO PRECISA

La detección del celo es, en el campo, uno de los mayores contribuyentes de la baja fertilidad (Reimers et al., 1985). Hasta hace poco, se creía que esto era ocasionado por la poca atención que representaba en el manejo global de un establecimiento. Sin embargo, desde el estudio realizado por Van Vliet y Van Eerdenburg (1996), es claro que factores dependientes de la vaca son también parte del motivo de las bajas tasas de detección. Uno de los factores relativos al manejo, determinante del bajo número de celos presentes detectados en su estudio, puede haber sido el hecho de que había una sola vaca en celo en el mismo momento. Las chances de tener más de una vaca en celo al mismo tiempo, se debe al hecho de que los rodeos lecheros promedio, en muchos países europeos es de 45-50 vacas y los partos se dan todo el año. El número de vacas en celo al mismo tiempo está en función de la intensidad y duración del celo (Van Vliet y Van Eerdenburg, 1996). Otro aspecto a tener en cuenta es la corta duración del celo. En un estudio reciente (Van Vliet y Van Eerdenburg, 1996) se demostró que un número sustancial de animales (40%) mostró signos durante menos de 12 horas. La duración media del celo fue de 13.7 h en su estudio, en el cual las vacas se observaban cada 2 horas durante 30 minutos. La corta duración del celo en los tambos modernos hace aún más importante que antes determinar correctamente el momento óptimo de la inseminación (Bostedt, 1976; Maatje et al., 1997; Trimberger, 1948). La simple observación del rodeo durante 30 minutos por la mañana antes y después del ordeño, a mediodía y tarde en la noche es lo recomendado para determinar precisamente el celo en las circunstancias de manejo corrientes. El empleo de medios adicionales como detectores de presión de monta, parches y/o animales detectores o medios recientemente desarrollados como podometría, medidas de resistencia eléctrica, y/o detectores de monta preso-sensibles pueden mejorar la eficiencia de la detección de celo. El uso combinado del monitoreo del comportamiento estral, y de uno o más de los medios de detección citados, puede mejorar esta eficiencia (Senger, 1994).

Es muy importante enfatizar cuando el celo presente es empleado como un predictor del momento de la ovulación (26.4+ 5.2 horas), que sólo un número limitado de vacas evidencian el estro (58%), especialmente cuando pocos animales están en celo al mismo tiempo. De acuerdo con un estudio reciente, el comienzo del comportamiento de monta desplegado en el 90% de los celos es mejor predictor del momento de la ovulación (30.0+5.1 horas); sin

embargo su limitación es que no puede aún ser confirmado por los medios de detección de celo (Roelofs et al., 2005a).

Momento correcto de la inseminación

El uso de un análisis de progesterona en plasma o leche como indicación del celo verdadero, demostró claramente que el 7 al 22% de las vacas que muestran celo tenían niveles anormales de progesterona en el momento de la inseminación. Cuando tales vacas son inseminadas no conciben, o abortan si quedaron preñadas (Appleyard y Cook, 1975; McCaughey y Cooper, 1980; Nebel et al., 1987). Ya que las chances de preñarse luego de la inseminación son mayores cuando la ovulación ocurre dentro del tiempo de sobrevivencia de los espermatozoides (Trimberger, 1948), es importante por lo tanto, inseminar a la vaca dentro de las 12 horas luego de la detección del celo. En un estudio reciente (Van Eerdenburg et al., 2002), 100 vacas fueron detectadas en celo con un sistema de puntaje. De estos animales, el 50% evidenció el celo y de 64 animales que fueron presentados para la inseminación, el 98% ovuló realmente. No hubo correlación entre el tamaño folicular, el momento de la ovulación y el score de detección de celo. El nivel de producción de leche y la paridad tampoco estuvieron correlacionados con el score de comportamiento estral. Los animales que ovularon 0-24 horas después del primer examen ultrasonográfico, puntuaron más del doble que aquellos que ovularon 24-48 horas después ( $P=0.045$ ). La ovulación después de las 48 horas post inseminación resultó en preñez sólo en el 15% de las vacas. Las vacas que no mostraron signos manifiestos de celo y por lo tanto puntuaron por debajo de 100 en el sistema usado, tuvieron más chances de ovular luego de las 24 horas y deberían inseminarse nuevamente (Van Eerdenburg et al., 2002).

La ovulación puede detectarse también mediante la ultrasonografía, ya que se caracteriza por una abrupta desaparición del gran folículo ovulatorio (Larsson, 1987; Van Eerdenburg et al., 2002). Los podómetros pueden detectar el celo apropiadamente (83%) y parecen ser una herramienta muy prometedora para la predicción de la ovulación (duración entre el incremento en el número de pasos y la ovulación: 29.3+ 3.9 h; duración entre el fin del incremento del número de pasos y la ovulación: 19.4+ 4.4 h) en la vaca lechera (Roelofs et al., 2005b), mientras que sólo el monitoreo de la progesterona no es suficiente para predecir la ovulación (Roelofs et al., 2005c).

La medición de la viscosidad y cristalización del moco cervical puede estar relacionada con el momento de la ovulación y ayuda a determinar el momento óptimo para la IA (Tsiligianni et al., 2000).





Sin detección de celo, puede lograrse la sincronización de la ovulación en el tambo empleando Ov-Synch (GnRH+PGF2alfa+GnRH+IATF), Co-Synch (GnRH+PGF2alfa+GnRH y IATF), o Pre-Synch (PGF2alfa+PGF2alfa+GnRH+PGF2alfa+GnRH+IATF) que logra tasas de preñez similares por inseminación, cuando se las compara con aquellas de los protocolos clásicos de manejo reproductivo, basados en la detección de celo y terapia hormonal cuando sea necesario (Pursley et al., 1995).

Cuando la detección de celo en el establecimiento es buena, se recomienda el tratamiento con PGF2alfa e inseminación a celo visto; si por el contrario esta es pobre puede recomendarse Ov-Synch, Pre-Synch o Co-Synch y IATF (Mialot et al., 1999).

### REDUCCIÓN DEL EFECTO DEL ESTRÉS CALÓRICO

El estrés calórico puede aparejar una elevación de la temperatura corporal, deprimir el apetito y el consumo de materia seca, lo que afecta la fertilidad en las vacas lecheras en lactación, a través de una reducción en la duración e intensidad del celo, alterando la concentración de estradiol y la dinámica folicular, reduciendo la fuente de LH preovulatoria, la función luteal y la producción de leche (López Gatius, 2003). También pueden estar comprometidos la calidad de los ovocitos y el desarrollo embrionario temprano. Se pueden encontrar algunas discrepancias en la literatura respecto de cambios en las concentraciones de progesterona en sangre durante el ciclo estral debidos al estrés calórico, pues fueron reportados incrementos, descensos o ningún efecto de este sobre aquellas (Collier et al., 2006; Hansen y Aréchiga, 1999). Como mecanismos multifactoriales pueden encontrarse en la fundamentación de la disminución de la fertilidad durante el estrés calórico, y sus efectos pueden variar dependiendo de la magnitud de aquel, por lo tanto es muy importante entender que el proceso homeorrético que gobierna la aclimatación al estrés térmico está bajo control endócrino. De acuerdo a Collier et al. (2008) "el proceso de aclimatación transcurre en dos fases (aguda y crónica) e incluye cambios en la tasa de secreción de hormonas así como en las poblaciones de receptores en los tejidos blanco". Estos cambios pueden mejorar la resistencia al estrés calórico en la vaca lechera, no obstante necesita semanas más que días para completar todo el proceso.

Las estrategias de refrescado para las vacas lecheras en lactación tales como sombra, enfriamiento de los bretes, corredores y establos con sistemas de

aspersión y ventiladores, o sistemas de enfriamiento por evaporación en climas áridos están basados en maximizar las rutas posibles de intercambio de calor, convección, conducción, radiación y evaporación (Collier et al., 2006; Hansen y Aréchiga, 1999), y pueden contribuir a mejorar la performance reproductiva. Sin embargo, caídas pronunciadas de la tasa de fertilidad pueden seguir ocurriendo durante períodos de intenso calor (Franco et al., 1987). Para compensar la baja tasa de detección de celo debida a la reducida duración e intensidad de este durante el estrés calórico se emplean los programas de IATF (OvSynch), sin embargo la incidencia de una alta mortalidad embrionaria es una limitante para su empleo. El refrescado inmediato post inseminación durante todo ese período y el uso de transferencia embrionaria mejoran las tasas de preñez, no obstante son necesarios desarrollos ulteriores en las técnicas de producción de embriones in vitro, congelación de embriones y transferencia embrionaria a tiempo fijo (Hansen y Aréchiga, 1999).

La correlación entre el metabolismo de radicales libres y antioxidantes durante el estrés térmico no está completamente aclarada. No obstante Trout et al. (1998) demostraron claramente que el estrés calórico no tiene efecto sobre la producción de malondialdehído, o la concentración de alfa-tocoferol, beta caroteno, retinol o retinil palmitato. Al mismo tiempo, la administración prolongada de beta caroteno aumentó la tasa de preñez (21% vs. 35%) para vacas que parían en Florida entre el 2 de mayo y el 5 de agosto (Aréchiga et al., 1998a), mientras que el tratamiento de corto plazo con la administración de beta caroteno del día -6 al día 0 antes del estro esperado, no mejoró la fertilidad (Aréchiga et al., 1998b). La suplementación con niacina tuvo un efecto positivo sobre la producción de leche, el consumo y tal vez aumentó la pérdida de calor a través de la vascularización cutánea (Spain y Spiers, 1997). De la misma forma, es muy importante para mitigar la fertilidad en el verano, la provisión de forraje de alta calidad y alimentar para subvertir el BEN (De Rensis y Scaramuzzi, 2003).

La selección genética para resistir el calor podría ser una alternativa a los métodos arriba mencionados, sin embargo, para reducir los efectos del ambiente sobre las vacas lecheras que están genéticamente adaptadas a climas cálidos se necesita de esfuerzos a largo plazo. Otra solución es identificar genes específicos (color de capa, largo del pelo) que controlen los rasgos relativos a la resistencia al estrés calórico (Hansen y Aréchiga, 1999).





## DIAGNÓSTICO TEMPRANO DE PREÑEZ

La detección temprana de las vacas preñadas y vacías, así como las vacas con mortalidad embrionaria tardía/o fetal temprana juega un rol clave en el logro de un intervalo parto-concepción óptimo.

Una de las técnicas más recientes para el diagnóstico temprano de preñez en los bovinos en el establecimiento es la ultrasonografía B-modal. En condiciones de campo, pueden lograrse resultados aceptables con ultrasonografía (usando transductores de 5 o 7.5 MHz) entre los días 25 y 30 (Pieterse et al., 1990; Romano et al., 2006; Szenci et al., 1998a,b; Szenci, 2006). La confiabilidad del examen depende en gran medida de la frecuencia del transductor empleado, y la destreza del operador (Badtram et al., 1991), el criterio usado para dar un diagnóstico positivo (Szenci et al., 1998a) y la posición del útero en el canal pélvico (Szenci et al., 1995). Se hacen más diagnósticos erróneos de no preñez entre los días 24 y 28, en los cuales el útero se encuentra localizado muy cranealmente en el estuche pélvico, en comparación con vacas en las cuales este se encuentra dentro o cerca de la pelvis (Szenci et al., 1995).

En un estudio reciente, algunas vacas vacías podrían haberse diagnosticado por la ausencia de un cuerpo lúteo en el primer examen ultrasonográfico en los días 20 y 21 post inseminación. Con la excepción de una vaca, cada vaca vacía fue correctamente diagnosticada en los días 29 y 30. Los diagnósticos falsos negativos pueden corregirse, si la vaca con un diagnóstico de no preñada en presencia de un cuerpo lúteo en los días 29 y 30 post IA es reexaminada 3 o 4 días después. En condiciones de campo, tres o cuatro ecografías pueden ser beneficiosas para intervalos parto-concepción óptimos (Szenci et al., 1999).

Se ha demostrado también que el diagnóstico de gestación por medio de la ultrasonografía transrectal (Baxter y Ward, 1997; Szenci et al., 1999) o palpación transrectal (Thompson et al., 1995) tan pronto como sea posible después del día 30 podría resultar en intervalos al parto más cortos. La manipulación rectal del útero (palpación de la fluctuación uterina, deslizamiento de la vesícula amniótica o de la membrana fetal) puede aumentar el riesgo de muerte embrionaria (Abbitt et al., 1978; Franco et al., 1987; Thurmond y Picanso, 1993; White et al., 1989). Sin embargo, otras investigaciones no fueron capaces de confirmar el efecto iatrogénico de la palpación rectal (Romano et al., 2007; Vaillancourt et al., 1979).

Recientemente, el efecto de la técnica de deslizamiento de las membranas sobre la muerte

fetal fue controlado por un método no invasivo (RIA de PSPB, proteínas del concepto). No se encontró diferencia significativa entre el grupo control y el grupo tratado, por lo que fue concluido que la mortalidad embrionaria no fue ocasionada por la palpación rectal. No obstante, no fue posible distinguir la mortalidad embrionaria causada por la palpación rectal, de la pérdida embrionaria espontánea que puede ocurrir en las vacas no palpadas (Alexander et al., 1995).

## BIBLIOGRAFÍA

- Abbitt B, Ball L, Kitto GP, Sitzman CG, Wilgenburg B, Raim LW, Seidel GE. Effect of three methods of palpation for pregnancy diagnosis per rectum on embryonic and foetal mortality and foetal attrition in cows. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1978.173.973-977.
- Alexander BM, Johnson MS, Guardia RO, Van de Graaf WL, Senger PL, Sasser RG. Embryonic loss from 30 to 60 days post breeding and the effect of palpation per rectum on pregnancy. *Theriogenology* 1995.43.551-556.
- Appleyard WT, Cook B. The detection of estrus in dairy cattle. *Vet. Rec.* 1975.99.143-146.
- Aréchiga CF, Staples CR, McDowell LR, Hansen PJ. Effects of timed insemination and supplemental B-carotene on reproduction and milk yield of dairy cows under heat stress. *J. Dairy Sci.* 1998a.81.390-402.
- Aréchiga CF, Vázquez-Flores S, Ortíz O, Hernández-Cerón J, Porras A, McDowell LR, Hansen PJ. Effect of injection of B-carotene or vitamin E and selenium on fertility of lactating dairy cows. *Theriogenology* 1998b.50.65-76.
- Armstrong DG, McEvoy TG, Baxter G, Robinson JJ, Hogg CO, Woad KJ, Webb R, Sinclair KD. Effect of dietary energy and protein on bovine follicular dynamics and embryo production in vitro: associations with the ovarian insulin-like growth factor system. *Biol. Reprod.* 2001.64.1624-1632.
- Badtram GA, Gaines JD, Thomas CB, Bosu WTK. Factors influencing the accuracy of early pregnancy detection in cattle by real-time ultrasound scanning of the uterus. *Theriogenology* 1991.35.1153-1167.
- Baxter SJ, Ward WR. Incidence of fetal loss in dairy cattle after pregnancy diagnosis using an ultrasound scanner. *Vet. Rec.* 1997.140.287-288.
- Beam SW, Butler WR. Energy balance and ovarian follicle development prior to the first ovulation postpartum in dairy cows receiving three levels of dietary fat. *Biol. Reprod.* 1997.56.133-142.
- Bell AW. Regulation of organic nutrient metabolism during transition from pregnancy to early lactation. *J. Anim. Sci.* 1995.73.2804-2819.





- Belschner A, Saltman R. The 100-day contract fresh cow program and its effect on milk production and reproduction. XXI. World Buiatrics Congress, Punta del Este, Uruguay, Abstracts, 2000.36. (Abst. 268).
- Besser TE, Szenci O, Gay CC. Decreased colostral immunoglobulin absorption in calves with postnatal respiratory acidosis. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1990.196.1239-1243.
- Boland MP, Lonergan P, O'Callaghan D. Effect of nutrition on endocrine parameters, ovarian physiology, and oocyte and embryo development. *Theriogenology* 2001.55.1323-1340.
- Bostedt H. Delayed ovulation as a cause of sterility in the AI of cattle. 8. *Int. Congr. Anim. Reprod. and AI, Krakow, Vol IV.* 1976. pp. 552-555.
- Britt JH. Early post partum breeding in dairy cows. A review. *J. Dairy Sci.* 1975.58.266-271.
- Britt JH. Influence of nutrition and weight loss on reproduction and early embryonic death in cattle. *Proceedings of the XVII World Buiatrics Congress, St. Paul, MN* 1992.2.143-149.
- Butler WR. Nutritional interactions with reproductive performance in dairy cattle. *Animal Reproduction Science* 2000.60-61.449-457.
- Butler WR. Nutritional effects on resumption of ovarian cyclicity and conception rate in postpartum dairy cows. *British Society Animal Science Occasional Publication* 2001.26.133-145.
- Butler WR, Calaman JJ, Beam SW. Plasma and milk urea nitrogen in relation to pregnancy rate in lactating dairy cattle. *J. Anim. Sci.* 1996.74.858-865.
- Butler WR, Smith RD. Interrelationship between energy balance and postpartum reproductive function in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 1989.72.767-783.
- Carbonneau E, de Passillé A. M, Rushen J, Talbot B. G., Lacasse P. The effect of incomplete milking or nursing on milk production, blood metabolites, and immune functions of dairy cows. *J Dairy Sci.* 2012.95.6503-6512.
- Choukeir A, Szelényi Z, Bajcsy Á Cs, Kovács L, Albert E, Aubin-Wodala M, Boldizsár Sz, Szenci O. Monitoring the onset of calving by a calving alarm thermometer. In: Szenci O, Brydl E, Jurkovich V. (eds), 23rd International Congress of the Hungarian Association for Buiatrics. Siófok, Hungary, 2013. p. 111.
- Collier RJ, Dahl GE, VanBaale MJ. Major advances associated with environmental effects on dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 2006.89.1244-1253.
- Darwash AO, Lamming GE, Royal MD. A protocol for initiating oestrus and ovulation early postpartum in dairy cows. *Animal Science* 2001.72.539-546.
- De Rensis F, Scaramuzzi RJ. Heat stress and seasonal effects on reproduction in the dairy cow – a review. *Theriogenology* 2003.60.1139-1151.
- Drillich M, Beetz O, Pfützner A, Sabin M, Sabin HJ, Kutzer P, Nattermann H, Heuwieser W. Evaluation of a systemic antibiotic treatment of toxic puerperal metritis in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 2001.84.2010-2017.
- Drillich M, Voigt D, Forderung D, Heuwieser W. Treatment of acute puerperal metritis with flunixin meglumine in addition to antibiotic treatment. *J. Dairy Sci.* 2007.90.3758-3763.
- Dubuc J, Duffield T.F. Leslie K.E. Walton J.S. LeBlanc S.J. Randomized clinical trial of antibiotic and prostaglandin treatments for uterine health and reproductive performance in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 2011.94. 1325-1338.
- Erb HN, Martin SW, Ison N, Swaminathan S. Interrelationships between production and reproductive disease in Holstein cows. Conditional relationships between production and disease. *J Dairy Sci.* 1981.64.272-281.
- Földi J, Pécsi A, Szabó J, Pécsi T, Huyghe B, de Sa C, Cox P, Kulcsár M, Huszenicza Gy. Use of cephalosporins for the treatment of dairy cows suffering of puerperal metritis and endometritis (in Hungarian with an English summary). *Magyar Áo. Lapja* 2009.131.451-455.
- Frajblat M. Metabolic state and follicular development in the postpartum lactating dairy cow. PhD. Thesis. Cornell University, 2000.
- Franco OJ, Drost M, Thatcher MJ, Shille VM, Thatcher WW. Foetal survival in the cow after pregnancy diagnosis by palpation per rectum. *Theriogenology* 1987.27.631-644.
- Galvão KN, Greco LF, Vilela JM, Sá Filho MF, Santos JEP. Effect of intrauterine infusion of ceftiofur on uterine health and fertility in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 2009.92.1532-1542.
- Geishauser T, Leslie K, Tenhag J, Bashiri A. Evaluation of eight cow-side ketone tests in milk for detection of subclinical ketosis in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 2000.83.296-299.
- Gilbert RO. Bovine endometritis: the burden of proof. *Cornell Veterinarian* 1992.82.11-14.
- Gilbert RO, Schwark WS. Pharmacologic considerations in the management of peripartum conditions in the cow. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice* 1992.8.29-56.
- Hansen PJ, Aréchiga CF. Strategies for managing reproduction in the heat-stressed dairy cow. *J. Anim. Sci.* 1999.77 (Suppl. 2).36-50.
- Heinrichs AJ, Radostits OM. Health and production management of dairy calves and replacement heifers. In: Radostits OM. (ed) *Herd Health. Food Animal Production Medicine*, 3rd edition. W.B. Saunders Company, Philadelphia, 2001. pp. 333-395.
- Heuwieser W, Tenhagen BA, Tischer M, Lühr J, Blum H. Effect of three programmes for the treatment of endometritis on the reproductive performance of a dairy herd. *Vet. Rec.* 2000.146.338-341.





- Jolly PDS, McDougall S, Fitzpatrick LA, MacMillen KL, Entwistle KW. Physiological effects of undernutrition on postpartum anoestrus in cows. *J. Reprod. Fertil. Suppl.* 1995.49.477-492.
- Kruij TAM, Wensing T, Vos PLAM. Characteristics of abnormal puerperium in dairy cattle and the rationale for common treatments. *British Society Animal Science Occasional Publication* 2001.26.63-79.
- Larsson B. Determination of ovulation by ultrasound examination and its relation to LH-peak in heifers. *J. Vet. Med. A.* 1987.34.749-754.
- Lewis GS. Steroidal regulation of uterine immune defences. *Anim. Reprod. Sci.* 2004. 82-83.281-294
- Lima FS, Bisinotto RS, Ribeiro ES, Greco LF, Ayres H, Favoreto MG, Carvalho MR, Galvão KN, Santos JEP. Effects of 1 or 2 treatments with prostaglandin F2 $\alpha$  on subclinical endometritis and fertility in lactating dairy cows inseminated by timed artificial insemination. *J Dairy Sci.* 2013.96.6480-6488.
- Lopez-Gatius F. Is fertility declining in dairy cattle? A retrospective study in northeastern Spain. *Theriogenology* 2003.60.89-99.
- Maatje K, Loeffler HSH, Engel B. Predicting optimal time of insemination in cows that show visual signs of oestrus by estimating onset of oestrus with pedometers. *J. Dairy Sci.* 1997.80.1098-1105.
- Mann GE, Mann SJ, Lamming GE. The inter-relationship between the maternal hormone environment and the embryo during the early stages of pregnancy in the cow. *J. Reprod. Fertil. Abstract Series* 1996.17.21.
- McCaughey WJ, Cooper RJ. An assessment by progesterone assay of the accuracy of estrous detection in dairy cows. *Vet. Rec.* 1980.107.508-510.
- McLaughlin CL, Stanisiewski E, Lucas MJ, Cornell CP, Watkins J, Bryson L, Tena JKS, Hallberg J, Chenault JR. Evaluation of two doses of ceftiofur crystalline free acid sterile suspension for treatment of metritis in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 2012.95.4363-4371.
- McLaughlin CL, Stanisiewski EP, Risco CA, Santos JEP, Dahl GE, Chebel RC, LaGrow C, Daugherty C, Bryson L, Weigel D, Hallberg J, Lucas MJ. Evaluation of ceftiofur crystalline free acid sterile suspension for control of metritis in high-risk lactating dairy cows. *Theriogenology* 2013.79.725-734.
- Mee JF. Bovine perinatology: Current understanding and future developments. In: Dahnof LT. (ed.) *Animal Reproduction: New Research Developments.* Nova Science Publishers, Inc. 2009. pp. 67-106.
- Mialot JP, Laumonier G, Ponsart C, Fauxpoint H, Barassin E, Ponter AA, Deletang F. Postpartum subestrus in dairy cows: comparison of treatment with prostaglandin F2 $\alpha$  or GnRH + prostaglandin F2 $\alpha$  + GnRH. *Theriogenology* 1999.52.901-911.
- Nakao T, Moriyoshi M, Kawata K. Effect of postpartum intrauterine treatment with 2% polyvinyl-pyrrolidone-iodine solution on reproductive efficiency in cows. *Theriogenology* 1988.30.1033-1043.
- Nebel RL, Whittier WD, Cassell BG, Britt JH. Comparison of on-farm and laboratory milk progesterone assays for identifying errors in detection of estrus and diagnosis of pregnancy. *J. Dairy Sci.* 1987.70.1471-1476.
- Oetzel GR. Monitoring and testing dairy herds for metabolic disease. *Vet. Clin. N. Amer. Food Anim.* 2004.20.651-674.
- Paisley LG, Mickelsen WD, Anderson PB. Mechanisms and therapy for retained fetal membranes and uterine infections of cows: A review. *Theriogenology* 1986.25.353-381.
- Pécsi A, Földi J, Szabó J, Nagy P, Kulcsár M, Huszenicza Gy. Efficacy of different antimicrobial therapeutic protocols for treatment of puerperal metritis and endometritis in dairy cows (in Hungarian with an English summary). *Magyar Áo. Lapja*, 2007.129.590-599.
- Pieterse MC, Szenci O, Willems AH, Bajcsy ACS, Dieleman SJ, Taverne MAM. Early pregnancy diagnosis in cattle by means of linear-array real-time ultrasound scanning of the uterus and a quantitative and qualitative milk progesterone test. *Theriogenology* 1990.33.697-707.
- Pursley JR, Mee RMO, Wiltbank MC. Synchronization of ovulation in dairy cows using PGF2 $\alpha$  and GnRH. *Theriogenology* 1995.44.915-922.
- Radostits OM, Leslie KE, Fetrow J. Maintaining reproductive efficiency in dairy cattle. In: *Herd Health. Food Animal Production Medicine. Second Edition.* W.B. Saunders Company, Philadelphia. 1994. pp. 141-158.
- Reimers TJ, Smith RD and Newman SK. Management factors affecting reproductive performance of dairy cows in the North-eastern United States. *J. Dairy Sci.* 1985.68.963-972.
- Rhodes FM, Clark BA, Nation DP, Taufa VK, MacMillan KL, Day ML, Day AM, McDougall S. Factors influencing the prevalence of postpartum anoestrus in New Zealand dairy cows. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production* 1998.58.79-81.
- Risco CA, Youngquist RS, Shore MD. Postpartum uterine infections, in: Youngquist R.S., Threlfall W.R. (eds.), *Current therapy in large animal theriogenology 2.* W.B. Saunders Company, Philadelphia, 2007. pp. 339-344.
- Roelofs JB, van Eerdenburg FJCM, Soede NM, Kemp B. Various behavioural signs of estrous and their relationship with time of ovulation in dairy cattle. *Theriogenology* 2005a.63.1366-1377.
- Roelofs JB, van Eerdenburg FJCM, Soede NM, Kemp B. Pedometer readings for estrous detection as predictor





- for time of ovulation in dairy cattle. *Theriogenology* 2005b.64.1690-1703.
- Roelofs JB, van Eerdenburg FJCM, Hazeleger W, Soede NM, Kemp B. Relationship between progesterone concentrations in milk and time of ovulation in dairy cattle. *Animal Reproduction Science* 2005c.91.337-343.
  - Romano JE, Thompson JA, Forrest DW, Westhusin ME, Tomaszewski MA, Kraemer DC. Early pregnancy diagnosis by transrectal ultrasonography in dairy cattle. *Theriogenology* 2006.66.1034-1041.
  - Romano JE, Thompson JA, Kraemer DC, Westhusin MF, Forrest DW, Tomaszewski MA. Early pregnancy diagnosis by palpation per rectum: Influence on embryo/fetal viability in dairy cattle. *Theriogenology* 2007.67.486-493.
  - Royal MD, Darwash AO, Flint APF, Webb R, Wooliams JA, Lamming GE. Declining fertility in dairy cattle: changes in traditional and endocrine parameters of fertility. *Anim. Sci.* 2000.70.487-501.
  - Schuijt G. Iatrogenic fractures of ribs and vertebrae during delivery in perinatally dying calves: 235 cases (1978-1988). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1990. 197.1196-1202.
  - Senger PL. The estrus detection problem: New concepts, technologies and possibilities. *J. Dairy Sci.* 1994.77.2745-2753.
  - Shelton K, Gayerie de Abreu MF, Hunter MG, Parkinson TJ, Lamming GE. Luteal inadequacy during the early luteal phase of subfertile cows. *J. Reprod. Fertil.* 1990.90.1-10.
  - Silva JW. Addressing the decline in reproductive performance of lactating dairy cows: a researcher's perspective. *Veterinary Science Tomorrow* 2003.3.1-5.
  - Snijders SEM, Dillon PG, O'Farrel KJ, Diskin M, Wylie ARG, O'Callaghan D, Rath M, Boland MP. Genetic merit for milk production and reproductive success in dairy cows. *Anim. Reprod. Sci.* 2001.65.17-31.
  - Spain JN, Spiers DE. Effect of niacin supplementation on milk production and thermoregulatory responses of dairy cows. *J. Dairy. Sci.* 1997.80 (Suppl. 1). 153 (Abstr.).
  - Spicer LJ, Tucker WB, Adams GD. Insulin-like growth factors in dairy cows: relationship among energy balance, body condition, ovarian activity and estrous behaviour. *J. Dairy Sci.* 1990.73.929-937.
  - Staples CR, Thatcher WW, Clark JH. Relationship between ovarian activity and energy balance during the early postpartum period of high producing dairy cows. *J. Dairy Sci.* 1990.73.938-947.
  - Stelwagen K, Phyn CVC, Davis SR, Guinard-Flament J, Pomiès D, Roche JR, Kay JK. Reduced milking frequency: Milk production and management implications Review Article. *J Dairy Sci.* 2013.96.3401-3413.
  - Stevenson JS. Reproductive management of dairy cows in high milk-producing herds. *J. Dairy Sci.* 2001.84 (E. Suppl). E128-E143.
  - Szenci O. Role of acid-base disturbances in perinatal mortality of calves (A summary of thesis). *Acta Vet. Hung.* 1985.33.205-220.
  - Szenci O. Role of acid-base disturbances in perinatal mortality of calves: review. *Veterinary Bulletin* 2003.73.7R-14R.
  - Szenci O. Recent possibilities for the diagnosis of pregnancy and late embryonic mortality in the cow. *Congreso Nacional de Buiatría, Acapulco, Mexico, Memorias, 2006.* pp. 2-15.
  - Szenci O. Diagnosis and treatment of post partum uterine abnormalities in the cow. *Lucrari Stiintifice Seria Zootehnie* 2010.53.3-8.
  - Szenci O, Taverne MAM, Bakonyi S, Erdódi A. Comparison between pre- and postnatal acid-base status of calves and their perinatal mortality. *The Veterinary Quarterly* 1988.10.140-144.
  - Szenci O, Gyulai Gy, Nagy P, Kovács L, Varga J, Taverne MAM. Effect of uterus position relative to the pelvic inlet on the accuracy of early bovine pregnancy diagnosis by means of ultrasonography. *The Veterinary Quarterly* 1995. 17.37-39.
  - Szenci O, Beckers JF, Humblot P, Sulon J, Sasser G, Taverne MAM, Varga J, Baltusen R, Schekk Gy. Comparison of ultrasonography bovine pregnancy-specific protein B, and bovine pregnancy-associated glycoprotein 1 tests for pregnancy detection in dairy cows. *Theriogenology* 1998a.50.77-88.
  - Szenci O, Taverne MAM, Beckers JF, Sulon J, Varga J, Börzsönyi L, Hanzen Ch, Schekk Gy. Evaluation of false ultrasonographic diagnoses in cows measuring plasma levels of bovine pregnancy associated glycoprotein (bPAG). *Vet. Rec.* 1998b.142.304-306.
  - Szenci O, Varga J, Bajcsy CsA. Role of early pregnancy diagnosis by means of ultrasonography in improving reproductive efficiency in a dairy herd: a retrospective study. *The Bovine Practitioner* 1999.33.67-69.
  - Thompson JA, Marsh WE, Etherington WG, Momont HW, Kinsel ML. Evaluation of the benefits of the timing of pregnancy testing by transrectal palpation in dairy cattle. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1995.207.1462-1465.
  - Thurmond MC, Picanso JP. Foetal loss associated with palpation per rectum to diagnose pregnancy in cows. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1993.203.432-435.
  - Trimmerger GW. Breeding efficiency in dairy cattle from artificial insemination at various intervals before and after ovulation. *Univ. Nebr. Agric. Exp. Sta. Res. Bull.* 1948.153.
  - Trout JP, McDowell LR, Hansen PJ. Characteristics of the estrous cycle and antioxidant status of lactating Holstein cows exposed to heat stress. *J. Dairy Sci.* 1998.81.1244-1250.
  - Tsiligianni Th, Karagiannidis A, Brikas P, Saratsis Ph.



Relationship between certain physical properties of cervical mucus and fertility in cows. *Dtsch. Tierärztliche Wschr.* 2000.107.28-31.

- Vaillancourt D, Bierschwal CJ, Ogwu D. Correlation between pregnancy diagnosis by membrane slip and embryonic mortality. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1979.175.466-468.
- Van Eerdenburg FJCM, Karthaus D, Taverne MAM, Merics I, Szenci O. The relationship between estrous behavioural score and time of ovulation in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 2002.85.1150-1156.
- Van Vliet JH, Van Eerdenburg FJCM. Sexual activities and oestrus detection in lactating Holstein cows. *Appl. Anim. Beh. Sci.* 1996.50.57-69.
- Villa-Godoy A, Hughes TL, Emery RS, Chapin LT, Fogwell RL. Association between energy balance and luteal function in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.*

1988.71.1063-1072.

- Washburn SP, Silvia WJ, Brown CH, McDaniel BT, McAllister AJ. Trends in reproductive performance in southeastern Holstein and Jersey DHI herds. *J. Dairy Sci.* 2002.85.244-251.
- White ME, LaFauce N, Mohammed HO. Calving outcomes for cows diagnosed pregnant or non-pregnant by per rectum examination at various intervals after insemination. *Canadian Vet. J.* 1989.30.867-870.
- Wiltbank MC, Sartori R, Sanfritavong S, Lopez H, Haughian JM, Fricke PM, Gumen A. Novel effects of nutrition on reproduction in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 2001.84 (Suppl.1).32.
- Zobel R, Tkalcic S. Efficacy of ozone and other treatment modalities for retained placenta in dairy cows. *Reprod. Domest. Anim.* 2013.48

## DIAGNÓSTICO DE LA VIABILIDAD PERINATAL EN TERNEROS

*Dr. Otto Szenci*

<sup>1</sup>DMV, PhD, DSc, Dipl.ECBHM. MTA-SZIE Large Animal Clinica Research Group,

H-2225 Úllő- Dora major, Hungary. / szenci.otto@aotk.szie.hu

### RESUMEN

Actualmente, en la práctica veterinaria debe ponerse más énfasis en prevenir la asfixia de los terneros al nacimiento, ya que los instrumentos para una limpieza efectiva de las vías respiratorias así como para la respiración artificial a nivel de campo, no están aun ampliamente disponibles (Szenci et al., 2012). Uno de los objetivos más importantes de la cría es reducir el número de partos asistidos. La asistencia del parto en sí mismo, puede dar lugar a un cambio del equilibrio ácido-base del ternero hacia la acidosis. En tambos sobre todo, es difícil reconocer el inicio del parto ya que en muchos casos no hay signos clínicos visibles. La inserción de un termómetro vaginal (Vel'Phone, Medria, Châteaugiron, Francia) puede contribuir a la disminución de la muerte fetal, retraso en la asistencia del parto y sus consecuencias, a través del envío de una alarma por SMS sobre los cambios diarios en la temperatura de la vaca asociados a la inminencia del parto, y la rotura del saco alantoideo (Choukeir et al., 2013). En caso de partos distócicos, el modo (tracción o cesárea) y el tiempo de asistencia al parto (dentro de 2 horas después de la ruptura de los sacos fetales)

deben elegirse teniendo en cuenta la rentabilidad y la prevención de un cambio en el equilibrio ácido-base del ternero hacia la acidosis (Held, 1983). Antes de aplicar tracción, deben tenerse en cuenta las medidas del canal de parto. Si la dilatación del canal blando materno no es suficiente, debe expandirse de forma quirúrgica (episiotomía lateralis) o no quirúrgica, así como utilizar lubricantes obstétricos, para evitar tracciones mayores de 2 a 3 minutos (Szenci et al., 1988). Esto permite también prevenir fracturas vertebrales y de costillas debido a una tracción excesiva (Schuijt, 1990). Si la tracción para extraer el ternero es prolongada, debe realizarse cesárea para salvarlo y evitar lesiones en el canal de parto de la madre. Estudios recientes han demostrado que antes de tomar una decisión en cuanto al tipo de asistencia al parto, deben considerarse los resultados del balance ácido-base sanguíneo en terneros. En aquellos terneros recién nacidos con asfixia severa, el estímulo de la respiración mediante frotamiento de un paño seco sobre el cuello y torax, administración de oxígeno/aire y/o compensación de la acidosis mediante tratamiento con bicarbonato, puede reducir la mortalidad (Szenci, 2003; Mee, 2009). Además se