



DIAGNÓSTICO TEMPRANO DE PREÑEZ Y MORTALIDAD EMBRIONARIA TARDÍA EN LA VACA

O. Szenci DVM, PhD, DSc

Clínica de Animales de Granja, Facultad de Veterinaria,
 Universidad de Szent István,
 H-2225 Üllő – Dóra major, Hungría, oszenci@univet.hu

en un animal diagnosticado como preñado, por ejemplo $a / (a + b) \times 100$. El valor predictivo negativo (-PV) es la probabilidad de la ausencia de preñez en un animal diagnosticado como no preñado, ejemplo $c / (c + d) \times 100$. (Hanzen et al., 2000).

INTRODUCCION

Un óptimo intervalo parto-concepción de 85 a 115 días requiere un manejo intensivo durante los primeros 100 días posparto. Un corto período de servicios posparto en la vaca lechera redundará en más terneros y en una mayor producción de leche por lactancia, aunque por otro lado las vacas servidas temprano requieren un mayor número de inseminaciones y tienen una mayor ocurrencia de mortalidad embrionaria (Britt 1975). La temprana y exacta detección de las vacas preñadas y no preñadas, y de vacas con mortalidad embrionaria tardía, juega un rol clave para lograr un período óptimo parto-concepción. Recientemente, fue demostrado que el diagnóstico de preñez, mediante el uso de la palpación rectal o la ultrasonografía luego del día 30 pueden resultar en un menor período entre partos (Thompson et al., 1995; Baxter y Ward, 1997). Por otro lado, la palpación temprana del útero puede estar asociada a una menor tasa de preñez (Thompson et al., 1994).

EVALUACIÓN DE LOS DIAGNOSTICOS DE PREÑEZ

La confiabilidad del método de diagnóstico y la exactitud del diagnóstico pueden ser evaluadas usando una tabla de 2x2 (tabla 1), donde los datos se obtienen para todas las celdas (Smith, 1991). Dos parámetros tradicionalmente se utilizan para describir las características de un método diagnóstico en particular. La sensibilidad (Se) puede ser definida como la posibilidad de obtener un resultado positivo en vacas que fueron servidas. Un ecuación que describe la sensibilidad es: $a / (a + d) \times 100$. Reversiblemente, la especificidad (Sp) es definida como la posibilidad de obtener un resultado negativo en vacas que se estima que no están preñadas y es dada por la ecuación: $c / (c + b) \times 100$. Aunque la sensibilidad y la especificidad del método de diagnóstico son importantes, los técnicos deberán tener en cuenta el valor predictivo del método de diagnóstico, por ejemplo la probabilidad de que el valor del diagnóstico refleje exactamente el verdadero estado de la preñez. Un valor predictivo positivo (+PV) es la probabilidad de la presencia de una preñez

DIAGNOSTICO DE PREÑEZ

Palpación rectal para diagnóstico de preñez en vacas

Por muchos años, la palpación transrectal del útero fue el método más aceptado para el diagnóstico precoz de preñez en el ganado. Dependiendo de las habilidades del examinador, el diagnóstico de preñez por palpación rectal puede ser utilizado a partir del día 30 de la inseminación artificial, pudiendo ser reutilizado a partir de allí hasta el término de la preñez. En un estudio reciente, la sensibilidad y la especificidad de la palpación rectal fue de un 98,8% y 87%, cuando el diagnóstico fue realizado entre los días 37 y 43 después de la IA, respectivamente (Warnick et al., 1995).

La principal ventaja de este método es que es simple y con un alto costo-beneficio puesto que un examinador experto y experimentado requiere de tan sólo de unos guantes desechables. Para prevenir la irritación rectal, el operador puede utilizar guantes de latex encima de la mangas. Otra ventaja es que el método brinda un diagnóstico inmediato y que las vacas no-preñadas pueden ser tratadas inmediatamente para acortar así el intervalo entre partos (Arthur et al., 1996).

De acuerdo con White et al. (1989^a), el tiempo óptimo para el diagnóstico de preñez utilizando la palpación rectal es entre el día 51 al 56 luego de la IA o el servicio. El intervalo entre partos fue significativamente inferior en estas vacas (369 días), en comparación con aquellas examinadas entre el día 30 y 50 (377 días) o luego del día 57 (378 días). Sumándose a esto, vacas diagnosticadas como preñadas antes del día 41 luego de la IA, fueron significativamente menos probables de tener un ternero que aquellas vacas diagnosticadas más tarde (White et al., 1989b). Vacas similares diagnosticadas preñadas desde el día 30 al 36 post servicio, tuvieron un intervalo entre partos 2 semanas mayor que aquellas vacas palpadas en intervalos más tardíos (Warnick et al., 1995).

Riesgos de la palpación

La gran desventaja de este método es la manipulación transrectal del útero (palpación de la fluctuación uterina,

Tabla 1. Desarrollo de un test diagnóstico por Smith (1991)

Diagnóstico	Positivo	Negativo
Positivo	A (positivo correcto)	B (positivo incorrecto)
Negativo	D (incorrecto negativo)	C (correcto negativo)



X Congreso Latinoamericano de Buiatría XXX Jornadas Uruguayas de Buiatría

palpación de la vesícula amniótica o la palpación del deslizamiento de las membranas fetales) pueden incrementar el riesgo de muerte embrionaria. Abbitt et al. (1978) reportó que la palpación por fluctuación sola en vacas preñadas del día 35 al 70 era un método exacto, y seguro para el diagnóstico de preñez, pero el utilizar la técnica del pellizcamiento de membranas o, en un menor grado la técnica de la palpación de la vesícula amniótica resultaron en un incremento de las pérdidas fetales. Las significativas causas iatrogénicas de muerte fetal fue también confirmada (Abbitt et al., 1978; Franco et al., 1987; White et al.; 1989b; Thurmond y Picanso, 1993). Por otra parte, otras investigaciones no han podido confirmar el efecto iatrogénico de la palpación rectal (Paisley et al., 1978; Vaillancourt et al., 1979). Recientemente, el efecto de la técnica de pellizcamiento de membranas sobre la pérdida fetal fue controlado por el uso de un método no invasivo (PSPB test de RIA, proteína del concepto). No hubieron diferencias significativas entre el grupo control y el grupo palpado, por ende, la mortalidad embrionaria no fue causada por la palpación rectal. Sin embargo, no fue posible separar la mortalidad embrionaria por la palpación rectal de la pérdida embrionaria espontánea que pudo haber ocurrido en las vacas no palpadas (Alexander et al., 1995).

El rol de la palpación rectal en la transmisión de otras enfermedades infecciosas es desconocido (Youngquist, 1997). Sin embargo, puede causar bacteriemia en algunas vacas (Stem et al., 1984), por ende el examinador debe tener en cuenta que la palpación rectal no está exenta de consecuencias (Youngquist, 1997). Hay una pequeña evidencia de transmisión del virus de la Leucosis Bovina (VLB) mediante la palpación rutinaria de las vacas lecheras (Lassauzet et al., 1989). Sin embargo, en rodeos donde se practican otras medidas de control de transmisión de la VLB, puede ser importante utilizar un guante obstétrico limpio por cada animal (Youngquist et al., 1997).

La Ultrasonografía para el diagnóstico de preñez en vacas

La tecnología del ultrasonido fue originalmente transferida de la práctica de medicina humana a la veterinaria, y el transductor o scanner disponible determinaron la especie y el modo de examen. En los 70, el Modo-A (analizador

de amplitud y profundidad) y el ultrasonido Doppler (detectando el corazón fetal y el flujo sanguíneo en las arterias umbilicales) se convirtieron en la práctica común. Sin embargo, estas técnicas no mejoraron el diagnóstico de preñez a campo (Barlett y Sorensen, 1980; Noakes, 1985; McCaughey y Gilmore, 1990). El desarrollo de la ultrasonografía modo B a tiempo real y los transductores de alta frecuencia han impulsado el amplio uso de ésta técnica a nivel mundial a nivel comercial. La alta frecuencia produce una mayor resolución de imagen, pero también reduce la penetración del ultrasonido, y reduce la profundidad en la que se obtienen las imágenes.

La ultrasonografía en modo-B a tiempo real

Al examen ultrasonográfico, una vaca es considerada preñada cuando un punto negro, de forma irregular, no ecogénico, se observa en la luz uterina, representando el líquido alantoideo. La demostración de un embrión o de un feto produce una confirmación adicional de la preñez. Cuando tales hallazgos no se producen, la posibilidad de preñez se descarta, asignándose un diagnóstico de no-preñez. La confirmación del diagnóstico por ultrasonografía se basa usualmente en la palpación transrectal del útero luego de 2 a 3 meses de la inseminación, o por el retorno espontáneo del estro luego de la IA.

Una vaca también es considerada como preñada si presenta un embrión con un corazón latiendo en el último examen ultrasonográfico al día 50 a 60 luego de la IA. Vacas diagnosticadas como no preñadas por ultrasonografía o por palpación rectal entre los días 50 y 90 son usualmente calificadas como no-preñadas (Taverne et al., 1985; Curran et al., 1986^a, 1986^b).

La exactitud de la ultrasonografía para el diagnóstico de preñez usando un transductor lineal o sectorial de 3.0 o de 3.5 Mhz (Tabla 2) ha sido investigada por varios autores (Taverne et al., 1985; Chaffaux et al., 1986; Hanzen y Delsaux, 1987). Sin embargo, bajo condiciones de campo, se obtuvieron resultados aceptables (sensibilidad 77.7-100%, especificidad 78,7-92.3%) en vacas de cría. Puede ser realizado únicamente a partir del día 36 post servicio. Es por esto que el transductor de baja frecuencia (3.0 a 3.5 Mhz) no brinda un ventaja

Tabla 2. La exactitud de la ultrasonografía para el diagnóstico de preñez en ganado usando un transductor lineal o sectorial (12) de 3.0 o de 3.5 Mhz.

Referencia	Días pos IA	A (n)	B (n)	C (n)	D (n)	Se (%)	Sp (%)	+PV (%)	-PV (%)
49	21-35	27	0	24	7	79.4	100	100	77.4
	36-49	43	3	17	0	100	85.0	93.4	100
12	<30	13	8	32	16	44.8	80.0	61.9	66.6
	30-34	18	0	13	6	75.0	100	100	68.4
	35-39	14	1	12	4	77.7	92.3	93.3	75.0
	40-49	32	0	22	5	86.4	100	100	81.4
16	<30	12	5	3	1	92.3	37.5	70.5	75.0
	30-39	91	7	26	2	97.8	78.7	92.8	92.8
	40-49	73	2	17	1	98.6	89.4	97.3	94.4

A modo de explicación de a – d : ver tabla 1; Se: sensibilidad; Sp: especificidad; +PV; valor predictivo positivo, -PV: valor predictivo negativo.



sobre la palpación rectal y otros métodos bioquímicos para el diagnóstico de preñez en ganado, puesto que estas técnicas no pueden diagnosticar con exactitud la preñez antes del día 40.

La ultrasonografía transrectal a tiempo real modo-B del útero, utilizando un transductor de 5.0 Mhz lineal o sectorial (Tabla 3), es un método moderadamente exacto para seleccionar vacas preñadas y no preñadas tan temprano como a los 25 a 26 días. Estudios a campo reportaron que un 2% a un 5% de animales preñados fueron incorrectamente diagnosticados como vacíos, y un 8.7 a un 36% de animales vacíos fueron diagnosticados como preñados (Pieterse et al., 1990; Szenci et al., 1990; Hanzen y Laurent, 1991). Sin embargo, de acuerdo con Badtram et al. (1991), la sensibilidad y especificidad del ultrasonido probado entre los 23 a 31 días pos inseminación fueron del orden del 68.8 y 71.7 respectivamente.

Bajo condiciones controladas experimentalmente, la exactitud del transductor lineal de 5.0 Mhz para el diagnóstico temprano de preñez en vaquillonas fue muy baja (< 64.2%) luego de 16 días pos servicio, pero la precisión aumenta luego del día 18 siendo del 100% al día 20. En estos experimentos, vaquillonas vírgenes fueron utilizadas para el diagnóstico de no-preñez (Kastelic et al., 1988, 1989). Similares resultados se obtuvieron en condiciones de campo.

Proteínas del Concepto o Embrionarias (PSPB, PAG)

Las células trofoblásticas mono y binucleadas del embrión en su etapa temprana del desarrollo sintetizan cantidades sustanciales de proteínas. Dentro de éstas, una ha sido descrita como la proteína B específica de preñez bovina (bPSPB) que entra a la circulación maternal (Butler et al., 1982). Sumándose a esto, una proteína relacionada a la bPSPB, designada como glicoproteína asociada a la preñez bovina (bPAG; Solí et al., 1991) o glicoproteína 1 asociada a preñez bovina (bPAG1; Xie et al., 1991) ha sido descrita. La PSPB Bovina (Sasser

et al., 1986) y la bPAG1 (Xie et al., 1991) son ácido aspártico proteinasas inactivadas, y son idénticas en su secuencia nucleotídica (Lynch et al., 1992; Vazquez et al., 1995; Xie et al., 1995). Preparaciones aisladas de bPSPB y bPAG1 pueden diferir en su contenido de carbohidratos y de ácido siálico, lo que puede explicar las pequeñas diferencias en su perfil y su desaparición de la circulación maternal luego del parto o muerte fetal (Szenci et al., 1998^a; Beckers et al., 1998, 1999). En razón de que ambas bPSPB y bPAG1 son encontradas en la circulación maternal durante la preñez, estas proteínas son buenos indicadores de la presencia de un embrión vivo. Ambas bPSPB y bPAG1 han sido detectadas en suero de algunas vacas preñadas tan tempranamente como a los 15 a 22 días pos IA (Sasser et al., 1986; Solí et al., 1992).

Dada la aparición tardía de estas proteínas en la sangre de algunas vacas, el uso de las mismas para diagnosticar preñez (Tabla 6) brinda resultados más precisos desde el día 28 al 30 y en adelante (Humbolt et al., 1988c; Szenci et al., 1988^a; Vasquez et al., 1995). Ambas bPSPB y bPAG1 se han detectado en la circulación periférica durante el período de posparto 70 a 100 días luego del mismo (Solí et al., 1992; Kirakofe et al., 1993). En un estudio reciente, 56.7 y 44.9% de los diagnósticos falsos positivos basados en el test de bPSPB y bPAG1, respectivamente, fueron originados por vacas que fueron inseminadas alrededor de los 70 días postparto (Scenci et al., 1998a). Estos hallazgos indican que la presencia de bPSPB y bPAG1 en el plasma de una vaca durante las etapas tempranas del período posparto pueden limitar su uso bajo condiciones de campo. Si sólo éstas vacas fueran seleccionadas para el test de proteína a partir del día 50 (Sasser et al., 1991) o del día 70 (Ruder y Sasser, 1986; Humbolt et al., 1988b, 1988c), la interferencia del parto con el residuo de bPSPB y bPAG1 en la circulación periférica durante el período posparto podrá ser minimizada. Otra limitante es que luego de producida la mortalidad embrionaria tardía (LEM), los niveles de proteína permanecen por

Tabla 3. La exactitud del diagnóstico por ultrasonografía de preñez en ganado bovino usando un transductor lineal o sectorial (41) de 5.0 Mhz.

Referencia	Días pos IA	A (n)	B (n)	C (n)	D (n)	Se (%)	Sp (%)	+PV (%)	-PV (%)
33	21-35	13	6	28	16	82.3	82.3	68.4	63.6
	26-33	43	5	36	1	87.8	87.8	89.6	97.2
41	17-24	17	5	30	34	86	86	77	47
	25-29	54	4	42	1	91.3	91.3	93	97.6
	30-39	87	0	56	0	100	100	100	100
4	16-31	80	35	107	77	75.4	69.6	69.6	58.2
	23-31	NG	NG	NG	NG	71.7	71.1	71.1	NG
17	<30	42	6	7	2	54	88	88	78
	30-39	502	63	132	25	67	89	89	84
	40-49	444	39	129	8	77	92	92	94

NG: Sin datos

A modo de explicación de a -d: ver tabla 1; Se: sensibilidad; Sp: especificidad; +PV: valor predictivo positivo, -PV: valor predictivo negativo.



**X Congreso Latinoamericano de Buiatría
XXX Jornadas Uruguayas de Buiatría**

encima de los niveles mínimos, aunque la concentración de ambas proteínas disminuye sostenidamente (Senambo et al., 1992b; Szenci et al., 2000). Esto está probablemente relacionado a la relativamente larga vida media (7 días para la bPSPB) en la circulación maternal luego de la muerte del embrión (Senambo et al., 1992b).

por la ausencia de latidos cardíacos, la separación de las membranas fetales, la aparición de partículas en el líquido fetal o la ausencia de un embrión propiamente dicho (Kastelic et al., 1991b; Semambo et al., 1992^a). El examen ultrasonográfico ha revelado que la mortalidad embrionaria tardía (MET) puede ocurrir en hasta un 23 % de la preñez general (Chaffauax et al., 1986; Hanzen y Laurent, 1991). Un 5,3 % de pérdidas fue detectado entre el día 30 a 60 de gestación cuando un ensayo con bPSPB fue utilizado (Alexander et al., 1995). Szenci et al. (2000) encontraron que muerte embrionaria ha sido encontrada entre los días 26 y 58 pos IA (Tabla 7-9). La mortalidad tardía embrionaria / fetal MET/MF) (11/138) fue diagnosticada en el día 29 aproximadamente (n=1), (**)

DIAGNOSTICO DE MORTALIDAD EMBRIONARIA TARDIA EN LA VACA

Una de las ventajas del examen por ultrasonografía es que la mortalidad embrionaria /fetal puede ser reconocida

Tabla 4. La exactitud de la ultrasonografía para el diagnóstico de preñez en ganado utilizando un transductor lineal de 7.5 Mhz.

Referencia	Días pos IA	A (n)	B (n)	C (n)	D /n)	Se (%)	Sp (%)	+PV (%)	-PV (%)
43 ₁	26-27	29	1	73	35	45.3	98.6	96.6	67.5
	29-30	48	1	74	15	76.1	97.9	97.9	83.1
	33-34	54	0	75	6	90.0	100	100	92.5
43 ₂	26-27	53	4	70	11	82.8	94.5	92.9	86.4
	29-30	57	3	72	6	90.4	96.0	95.0	92.3
	33-34	58	1	74	2	96.6	98.6	98.3	97.3
44	27-31	28	0	22	6	82.3	100	100	78.5
	34-38	31	0	20	0	100	100	100	100

- 1 El reconocimiento de un embrión con un corazón latiendo fue usado como criterio para un diagnóstico positivo de preñez.
 - 2 El reconocimiento de líquido alantoideo fue utilizado como criterio para un diagnóstico positivo de preñez.
- A modo de explicación para a-d: ver tabla 1; Se: sensibilidad; Sp: especificidad; +PV: valor predictivo positivo, -PV: valor predictivo negativo.

Tabla 6. La exactitud del test de bPSPB y PAG1 para el diagnóstico de preñez temprana en bovinos.

Referencia	Días pos IA	A (n)	B (n)	C (n)	D /n)	Se (%)	Sp (%)	+PV (%)	-PV (%)
PSPB (35)	27-75	98	1	3	0	100	75.0	98.9	100
PAG (62)	35	267	20	140	3	98.8	87.5	93.0	97.9
PSPB (21)	24	50	33	84	8	86.2	71.7	60.2	91.3
	26	73	10	82	10	87.9	89.1	87.9	89.1
	30-35	83	0	83	9	90.2	100	100	90.2
PSPB (43)	26-27	48	11	63	16	75.0	85.1	81.3	79.7
	29-30	58	13	62	5	92.0	82.6	81.6	92.5
	33-34	59	10	65	1	98.1	86.6	85.5	98.4
PAG1 (43)	26-27	52	32	42	12	81.2	56.7	61.9	77.7
	29-30	60	23	52	3	95.2	69.3	72.2	94.5
	33-34	57	17	58	3	95.0	77.4	77.0	95.0

A modo de explicación para a-d: ver tabla 1; Se: sensibilidad; Sp: especificidad; +PV: valor predictivo positivo, -PV: valor predictivo negativo.



Humblot et al. (1988a) reportó una significativa diferencia en el valor neto de los niveles en plasma de PSPB entre vacas preñadas y vacas sufriendo una MET, entre el día 24 y 30-35 pos IA. A pesar de ello, también se observó amplias variaciones individuales, la mayoría (6/10 MET con) de los animales tuvieron concentraciones de PSPB muy similares de aquellos vacas preñadas. Consecuentemente, no fue posible hacer una predicción temprana de MET. En un estudio reciente, luego de diagnosticar casos espontáneos de MET por

ultrasonografía, los niveles en plasma de bPSPB y bPAG1 empezaron a declinar en la mayoría de los casos, mientras que el cuerpo lúteo continuó produciendo progesterona (Scenzi et al., 2000). Esto confirma observaciones previas (Kastelic et al., 1991b; Semambo et al., 1992b) y demuestra que bajas concentraciones de progesterona no son la causa de mortalidad embrionaria. La determinación de bPSPB y bPAG es útil para el diagnóstico del tiempo de la mortalidad embrionaria retrospectivamente, utilizando muestras seriadas de plasma de la misma vaca (Humblot

Tabla 7. Ocurrencia de mortalidad embrionaria tardía espontánea / mortalidad temprana fetal diagnosticadas por ultrasonografía (n=11) (Szenci, 1999).

VACA	Día 26 o 27	Día 29 o 30	Día 33 o 34	Día 37 o 38	Día 39 al 42	Día 44 o 45	Día 53 al 58
A	P	EM1					
B	*	P	M2				
C	P	P	EM1				
D	P	P*	EM1				
E	P	P	P	EM1			
F	P*	P	P	EM2			
G	P*	NP	P	EM2			
H	P	P	P	P	EM1		
I	P*	P*	P	P	EM2		
J	P*	P	P	P	P	FM2	
K	P	P*	P	P	P	P	FM2

P: Preñada basado en el reconocimiento de un corazón latiendo.

P*: Preñada basada en el reconocimiento de líquido alantoicoideo.

NP: Vacía

EM1: mortalidad embrionaria basada en la no detección de un concepto (fluidos embrionarios o fetales)

EM2: mortalidad embrionaria basada en el reconocimiento de un embrión o sus remanentes sin latido de corazón.

FM2: mortalidad fetal basado en el reconocimiento de un feto o sus remanentes sin latido de corazón

Tabla 8. Perfil de la proteína B específica bovina (ng/ml) en vacas con mortalidad tardía embrionaria / mortalidad fetal (n=11) (Szenci, 1999)

VACA	Día 26 o 27	Día 29 o 30	Día 33 o 34	Día 37 o 38	Día 39 al 42	Día 44 o 45	Día 53 al 58
A		*					
B	0.5	0.7	1.9*	1.2	1.0	0.6	
C	2.0	2.5	2.2*	1.7	1.9	0.8	
D			0.6*	1.2	1.7	1.2	
E	2.7	1.9	3.3	1.4*		0.9	
F	2.0			*			
G	0.6	0.7	0.9	1.4*	1.7	1.0	0.6
H	1.2	1.9	2.3	1.1	0.9*	0.7	
I	0.8	1.6	1.9	1.7	0.9*	0.9	
J	2.5	3.5	2.5	3.9	4.4	4.4*	1.0
K	1.5	2.0	2.1	2.4	2.4	2.6	?*

En días donde los valores alcanzaron o permanecieron por debajo del límite de 0.5 ng/ml, no se presentaron los datos para así visualizar cuanto tiempo el PSPB permaneció elevado luego de la muerte tardía embrionaria / muerte fetal.

*Tiempo de detección mediante ecografía de la pérdida embrionaria / fetal.? No se dispuso de medición.



X Congreso Latinoamericano de Buiatría XXX Jornadas Uruguayas de Buiatría

et al., 1988b; Vasquez et al., 1995; Szenci et al., 2000). Estos estudios confirmaron que el examen de bPSPB y bPAG1 puede ser utilizado como un método alternativo a la ultrasonografía para determinar los factores que influyen la MET en los bovinos. El significado potencial clínico en diagnosticar la mortalidad embrionaria es que la detección de preñez temprana por ultrasonografía y los tratamientos con prostaglandinas en vacas con mortalidad embrionaria / fetal pueden reducir el número de días antes de la re-inseminación (Baxter y Ward, 1997).

CONCLUSIONES

La presente revisión fue llevada a cabo para resumir los métodos más importantes de diagnóstico de preñez temprano y mortalidad embrionaria tardía en vacas. Las ventajas y desventajas de los diferentes métodos también fueron discutidas.

Uno de las más recientes técnicas de diagnóstico de preñez temprana en ganado bovino a campo es la ultrasonografía de modo B. Bajo estas condiciones, resultados aceptables se obtuvieron con ultrasonografía (utilizando un transductor de 5 a 7,5 Mhz) desde el día 25 al 30 (Hanzen y Laurent, 1991; Pieterse et al., 1990; Szenci et al., 1998^{a,b}). La confiabilidad del test depende enormemente de la frecuencia del transductor utilizado, la experiencia del ultrasonografista (Badtram et al., 1991), el criterio utilizado para un diagnóstico positivo de preñez (Szenci et al., 1998^a) y la posición del útero en la cavidad pélvica (Szenci et al., 1995). Un mayor número de diagnósticos incorrectos fueron hechos en vacas entre los días 24 a 38 en donde el útero fue localizado más hacia craneal de la cavidad pélvica, en comparación con

vacas en donde el útero fue localizado entre o cerca de la pelvis (Szenci et al., 1995).

En un estudio reciente, algunas de las vacas vacías o no preñadas pudieron ser reconocidas por la ausencia de un cuerpo lúteo en el primer examen por ultrasonografía en el día 20 a 21 post IA. Con la excepción de una vaca, cada vaca no-preñada fue correctamente diagnosticada para el día 29 o 30. Diagnósticos de preñez falsos negativos en el día 29 o 30 pudieran haber sido corregidos, si cada vaca con un diagnóstico de no-preñada en la presencia de un cuerpo lúteo en el día 29 a 30 pos IA, fuera re-examinada 3 a 4 días después. De tres a cuatro observaciones por ultrasonido pudieran ser beneficiosos para obtener un óptimo intervalo parto concepción bajo condiciones a campo (Szenci et al., 1999).

La proteína B específica de preñez bovina (bPSPB) y/o la glicoproteína 1 asociada a la preñez bovina (bPAG1) son producidas por las células trofoblásticas binucleadas y secretadas en la circulación maternal (Sasser et al., 1986; Solí et al., 1992). La detección de estas proteínas en la sangre maternal puede ser un buen indicador de la presencia de un embrión vivo, por ende puede ser utilizada como un método alternativo a la ultrasonografía para determinar preñez y mortalidad embrionaria tardía desde el día 30 de la IA en adelante (Semambo et al., 1992 a,b; Szenci et al., 2000,2002).

AGRADECIMIENTOS

Este estudio fue parcialmente financiado por el Fondo Húngaro de Investigación, Grant Number: OTKA T 035162.

Tabla 9. Preñez bovina asociado al perfil de la glicoproteína 1 (ng/ml) en vacas con mortalidad embrionaria tardía / mortalidad fetal (n=11) (Szenci, 1999)

VACA	Día 26 o 27	Día 29 o 30	Día 33 o 34	Día 37 o 38	Día 39 al 42	Día 44 o 45	Día 53 al 58
A	1.2	1.2*	0.9	1.1			
B	1.0	1.1	1.8*	1.0	1.3	0.9	0.9
C	1.0	1.3	1.8*	1.2	1.0	0.9	0.9
D			*	1.4	0.9	0.9	1.0
E	1.0	1.0	1.3	1.2*			
F	1.8	2.1	2.6	2.6*	1.8	1.6	
G	1.2	1.2	0.9	1.1*	1.0	1.3	1.0
H	1.2	1.3	1.8	2.2	1.5*		
I	0.8	1.3	1.2	1.5	1.0*	1.5	0.9
J	5.3	4.4	4.2	4.7	3.1	2.8*	1.0
K	1.7	2.1	4.2	3.7	3.5	3.9	1.1*

En días donde los valores alcanzaron o permanecieron por debajo del límite de 0.8 ng/ml, no se presentaron los datos para así visualizar cuanto tiempo el PAG1 permaneció elevado luego de la muerte tardía embrionaria / muerte fetal.

*Tiempo de detección mediante ecografía de la pérdida embrionaria / fetal.

(**)... día 33 (n=3), día 37 (n=3), día 40 (n=2), día 44 (n=1) y el día 56 (n=1) pos IA, respectivamente. El día exacto de ocurrencia de la LEM/FM no pudo ser determinado puesto que el examen ultrasonográfico fue realizado a intervalos de 3 a 4 días.