



## ¿ES LA PALPACION TRANSRECTAL PARA EL DIAGNOSTICO DE PREÑEZ PERJUDICIAL PARA EL EMBRION O FETO VACUNO? NUEVA INFORMACION PARA UN VIEJO DILEMA

Juan E. Romano, DVM, MS, PhD

Diplomate, American College of Theriogenologists Large Animal Clinical Sciences  
College of Veterinary Medicine & Biomedical Sciences Texas A&M University

### Introducción

En la práctica veterinaria bovina, la palpación transrectal del útero es el método más frecuente usado para el diagnóstico de la preñez por los veterinarios (Roberts, 1971; Momont, 1990; Youngquist, 1997; USDA, 2007). En general, se considera que un veterinario entrenado en el diagnóstico de preñez bovina es capaz de diagnosticar correctamente todos los animales preñados así como todos los no preñados (vacíos) a partir del día 35 luego del servicio natural artificial (Euler, 1930; Götze, 1940; Zemjanis, 1971; Roberts, 1971; Momont, 1990; Youngquist, 1997). La importancia de una sistemática y no traumática técnica de palpación transrectal debe remarcarse enfáticamente puesto que muertes embrionarias y/o fetales pueden producirse accidentalmente o iatrogenicamente por este procedimiento diagnóstico (Ball and Carroll, 1963; Dawson, 1974; Parmigiani et al., 1978). La palpación transrectal fue uno de los métodos utilizados con el propósito de inducir muertes embrionarias o fetales en caso de preñeces no deseadas (Ball and Carroll, 1963; Parmigiani et al., 1978) antes de la aparición de la prostaglandina F-2 $\alpha$  en práctica veterinaria.

Un importante aspecto en el manejo correcto en los sistemas intensivos de producción de vacunos (granjas lecheras, programas de transferencia de embriones, ranchos productores de animales puros de pedigree) es realizar el diagnóstico de preñez dentro de los primeros 45 días luego del servicio o transferencia embrionaria (Zemjanis, 1971; Romano, 2004). El propósito principal es examinar vacas/vaquillonas tan temprano como posible para diagnosticar correctamente no solamente todos los animales preñados sino también diagnosticar con confianza todos los animales no preñados en orden manejar, tratar, eliminar o sincronizar por esto este último grupo (Zemjanis, 1971; Romano et al., 2006). El diagnóstico precoz de preñez brinda información al productor para tomar una decisión correcta en el manejo de las hembras no preñadas y por lo tanto no solamente para mejorar la eficiencia reproductiva sino también en mejorar la economía del rodeo (Oltencu et al., 1990).

La información publicada es contradictoria sobre el efecto de la palpación transrectal para el diagnóstico precoz de preñez sobre la viabilidad del embrión y/o feto. Algunos estudios han sugerido un efecto adverso de la palpación transrectal (Abbitt et al., 1978; Paisley et al., 1978; Vaillancourt et al., 1979; Franco et al., 1987; White et al., 1989; McLeod and Williams, 1991). Por el contrario, otros estudios (Thurmond and Picanso, 1993; Thompson et al., 1994; Alexander et al., 1995) han concluido poco o ningún efecto de la palpación transrectal sobre la tasa de parición.

Las investigaciones previas han diagnosticado los animales como preñados usando palpación transrectal

(Abbitt et al., 1978; Paisley et al., 1978; Vaillancourt et al., 1979), niveles de progesterona en leche (Franco et al., 1987; McLeod and Williams, 1991) o mediante el uso de Proteínas Específicas de la Preñez en sangre (PSP; Humblot et al., 1988; Alexander et al., 1995) pero estos métodos no son capaces de evaluar la viabilidad del embrión o del feto en estadios tempranos. Por otro lado, la mayoría de los estudios carecen de un grupo control positivo de hembras preñadas no palpadas por recto (Abbitt et al., 1978; Paisley et al., 1978; Vaillancourt et al., 1979). Este último grupo permite diferenciar los "posibles" efectos de la palpación transrectal de los efectos de pérdida de la preñez espontánea durante el periodo de gestación temprana. En previas publicaciones, el intervalo entre la palpación transrectal y reexaminación fue variable: de 30 a 90 días (Abbitt et al., 1978), de 44 a 48 días (Franco et al., 1987), o al parto (Paisley et al., 1978) o dependiendo si la palpación transrectal fue realizada antes o después del día 40 de la gestación (Vaillancourt et al., 1979). Esta variación entre diagnóstico inicial y reexaminación adiciona nuevas fuentes de error a los diseños experimentales usados. Mas aun, el uso de altos niveles de progesterona periférica como indicación de que el animal esta preñado no es completamente certera. Puesto que niveles de progesterona altos se encuentran también elevados en otras condiciones que no son preñez, como cuando la muestra es colectada en animales con presencia de quistes ováricos luteales, ciclo estrales largos, ciclo estrales cortos, muestras colectadas durante la fase luteal del ciclo estral, piometras (Pennington et al., 1976) así como en animales preñados con un embrión o feto muerto o en el proceso de degeneración embrionaria/fetal (Kassam et al., 1987; Romano, 2004). El nivel de progesterona es un indicador excelente de que el animal no está preñado mas de que este preñado (Shemesh et al., 1978; Laing et al., 1976). La vaca/vaquillona preñada produce diferentes clases de Proteínas Específicas de la Preñez (PSP), tal como la PSP-B. La hormona PSP-B es una glicoproteína producida por el trofoblasto, sin embargo, el nivel de esta hormona permanece elevado a pesar de que un embrión o feto se encuentre muerto o en proceso de degeneración (Maurer et al., 1985; Humblot et al., 1988; Romano, 2004). En casos de muerte embrionaria/fetal inducida, los niveles de progesterona (Kassam et al., 1987) o PSP-B se encuentran elevados (Humblot et al., 1988) así como la persistencia de positividad del signo del pellizcamiento/deslizamiento de la membrana alantocoriónica por varios días/semanas a pesar de la muerte del embrión o feto (Parmigiani et al., 1978; Kassam et al., 1987). En un estudio reciente, la persistencia de niveles elevados de PSP-B en sangre fue detectada en ganado lechero luego de la pérdida espontánea de la preñez (Romano, 2004).

Diferencias en porcentajes de pérdida de la preñez entre establecimientos ganaderos han sido reportados y estan más asociados a factores del manejo que a posibles



causas infecciosas (Thompson et al., 1995). Este importante factor no fue considerado en estudios previos. En investigaciones previas, los datos de vaquillonas fueron mezclados con los datos de las vacas. Un estudio en España mostró que la pérdida de la preñez en vaquillonas fue significativamente menor que en vacas para leche (Labernia et al., 1996) sin embargo, estos datos son de un estudio retrospectivo y sin un grupo control. Por otro lado, animales preñados con mellizos tienen un riesgo de pérdida de la preñez significativamente más elevado que con respecto a animales preñados con un solo feto (Day et al., 1995; Romano et al., 2004). Interesantemente, la mayoría de los estudios que evaluaron la pérdida de la preñez por la palpación transrectal no reportaron el porcentaje de preñeces melliceras.

Finalmente, la mayoría de los estudios iniciales no siguieron las reglas de la práctica veterinaria diaria, que es, un solo veterinario realiza la palpación transrectal en una vaca/vaquillona, solamente una vez y buscando detectar al menos un signo positivo de la preñez. En estudios previos, las hembras fueron palpadas por recto por más de una persona, o diferentes técnicas fueron usadas al mismo tiempo, o diferentes técnicas fueron usadas en el mismo animal por más de una persona (Abbitt et al., 1978; Paisley et al., 1978; Vaillancourt et al., 1979; Franco et al., 1987). En estos estudios, el procedimiento de palpación transrectal parece ser más invasivo que lo regularmente es usado en la práctica veterinaria diaria para el diagnóstico de preñez.

Confirmación del estado de preñez antes o al momento de la palpación transrectal por otro método permitirá la diferenciación entre la pérdida espontánea de la preñez de la producida por la palpación transrectal. El uso de la ultrasonografía transrectal permite un diagnóstico temprano de preñez comparado con la palpación transrectal, ofrece información inmediata sobre la presencia de signos positivos de la preñez, presencia de mellizos, así como información sobre la viabilidad del embrión y/o feto y reduce los posibles errores del diagnóstico de preñez (Romano and Magee, 2001; Romano et al., 2006). Otra información importante es que la ultrasonografía transrectal es un técnica segura que no afecta la viabilidad del embrión y/o feto cuando es usada correctamente bajo condiciones normales (Reece et al., 1990; Kähn, 1992; Ball and Logue, 1994; Baxter and Ward, 1997; Miller, 2008).

El presente artículo cubre tres independientes estudios: el primero el cual evalúa el efecto de la palpación transrectal usando la técnica del pellizcamiento/deslizamiento de la membrana alantocoriónica para el diagnóstico precoz de gestación sobre la pérdida de la preñez. El segundo estudio, evalúa el efecto del grado de invasividad de la palpación transrectal usando uno o dos pellizcamiento/deslizamientos de la membrana alantocoriónica en animales gestados sobre la proporción de pérdida de la preñez. Finalmente, el tercer estudio compara el efecto de la palpación transrectal en animales preñados no solamente en la proporción de pérdida de la preñez sino también en el tipo de mortalidad embrionaria y/o fetal.

## Materiales y Métodos

### *Primer estudio*

El diseño experimental usado fue a control al azar en bloques. Los bloques fueron por categoría del animal y por el número de embriones. Las categorías del animal fueron: vaquillonas y vacas. Por el número de embriones fueron divididas en: preñeces únicas y melliceras.

Quinientas veinte hembras preñadas (360 vacas y 160 vaquillonas) con embriones viables que fueron diagnosticadas por ultrasonografía transrectal entre los días 29 a 32 de la preñez se usaron. Un embrión viable fue considerado un embrión con una frecuencia cardíaca por encima de las 120 pulsaciones cardíacas por minuto. Luego de la división en categorías y por número de embriones las hembras preñadas fueron divididas al azar en dos grupos iguales: palpación transrectal (grupo PAL) y ninguna palpación transrectal (grupo CON). El grupo PAL fue adjudicado a la palpación transrectal usando la técnica del pellizcamiento/deslizamiento de la membrana alantocoriónica solamente una vez entre los días 34 a 41 de la preñez. Todas las palpaciones transrectales fueron realizadas por la misma persona que trató de evitar la palpación transrectal del saco amniótico. Durante todo el período de investigación las hembras no recibieron ninguna otra palpación transrectal. Ambos grupos fueron sometidos a dos ultrasonografías transrectales adicionales a los días 45 y 60 de la preñez. El día 45 fue usado para monitorear el posible efecto deletéreo inmediato de la palpación transrectal sobre la viabilidad del embrión. El día 60 fue usado para monitorear el posible efecto retardado de la palpación transrectal sobre la viabilidad del feto. Todas las ultrasonografías transrectales fueron realizadas en la mañana por el mismo operador usando una máquina Aloka SSD 500 equipada con un transductor de 5 MHz. El diagnóstico de pérdida de la preñez fue realizado cuando no fueron observadas contracciones cardíacas en el embrión y/o feto, cuando signos de degeneración embrionaria y/o fetal fueron observadas o cuando signos positivos de preñez fueron completamente ausentes en una vaquillona o vaca previamente fue diagnosticada como preñada.

### *Segundo estudio*

En este segundo estudio 928 hembras preñadas con un embrión viable entre los días 28 y 34 de la preñez diagnosticadas mediante el uso de la ultrasonografía transrectal fueron incluidas. El diseño experimental usado fue a control al azar en bloques. Los bloques utilizados fueron por categorías y por número de embriones. Dos granjas lecheras fueron utilizadas. Las categorías fueron vacas y vaquillonas. Por el número de embriones fueron preñeces simples y melliceras. Las hembras fueron divididas en dos grupos: grupo control (CON= 476) y grupo palpación transrectal (PAL= 452). Este último grupo fue dividido nuevamente en palpación transrectal 1 (PAL-1; n=230) y palpación transrectal 2 (PAL-2; n=222). El grupo control no fue sometido a ninguna palpación transrectal. Los grupos PAL-1 y PAL-2 fueron adjudicados a la palpación transrectal usando la técnica del pellizcamiento/deslizamiento de la membrana alantocoriónica solamente

una o dos veces en la misma examinación entre los días 34 y 43 de la preñez, respectivamente. Posteriormente, todos los grupos fueron evaluados a los días 45 y 60 mediante el uso de la ultrasonografía transrectal. Los mismos criterios de reexaminación de la preñez y de pérdida de la preñez como en el primer estudio fueron usados.

#### *Tercer estudio*

En este estudio retrospectivo, 580 hembras preñadas con un embrión viable diagnosticado mediante ultrasonografía transrectal (como en los estudios 1 y 2) fueron usados. Doscientas setenta y dos hembras fueron palpadas por recto usando la técnica del pellizcamiento/deslizamiento de la membrana alantocoriónica realizada solamente una vez entre los días 34 y 41 de la preñez (grupo PAL). Por otro lado 380 hembras que no fueron palpadas por recto fueron utilizadas como grupo control (grupo CON). Todas las hembras fueron reexaminadas mediante el uso de la ultrasonografía transrectal a los días 45 y 60 como en los estudios 1 y 2. El uso de la palpación transrectal para provocar aborto (reducción embrionaria o fetal) produce una pérdida de la preñez caracterizada clínicamente por la persistencia del pellizcamiento/deslizamiento de la membrana alantocoriónica por un promedio de 2 semanas, signos de degeneración embrionaria y/o fetal detectada mediante ultrasonografía transrectal durante 3 semanas y mantenimiento de un cuerpo luteo funcional por un promedio de 4 semanas (Ball and Carroll, 1963; Parmigiani et al., 1978; Kassam et al., 1987). Por lo tanto, primero si la palpación transrectal para el diagnóstico de preñez es perjudicial para el embrión o feto la proporción de pérdida de la preñez deber ser significativamente más alta que con respecto a un grupo de hembras preñadas no palpadas por recto (grupo control positivo) y segundo, la pérdida de la preñez caracterizada por persistencia de signo positivo del pellizcamiento/deslizamiento de la membrana alantocoriónica, signos de embrión/feto en degeneración y mantenimiento de un cuerpo amarillo funcional debe ser más elevada que en el grupo de hembras preñadas no palpadas por recto.

#### *Análisis estadístico*

La proporción de animales que padecieron pérdida de la preñez fue comparada entre los grupos de palpación transrectal y control mediante el uso de chi-cuadrado con corrección de Yates. Además, luego de finalizado los experimentos un análisis de regresión lineal binaria fue realizado para detectar los posibles efectos de la granja (segundo estudio), efecto de las categorías (estudios primero, segundo y tercero) así como el número de embriones (estudios primero, segundo y tercero). Una diferencia fue considerada estadísticamente significativa cuando  $P < 0.05$  (Devore and Peck, 1993).

### **Resultados**

#### *Estudio primero*

Un resumen de los resultados de este estudio se encuentran en la Tabla 1. La mortalidad embrionaria y/o fetal global entre los días 30 y 60 fue 14%. El promedio integral incluyendo los dos grupos de la mortalidad

embrionaria tardía (desde el día 30 hasta el día 45; 10%) fue significativamente más alta que la mortalidad fetal (desde el día 46 hasta el día 60; 4.5%;  $P < 0.001$ ). La mortalidad embrionaria/fetal entre el grupo PAL (14.7%) y grupo CON (13.4%) no fue significativamente diferente ( $P > 0.05$ ). La mortalidad embrionaria en vacas fue significativamente superior (16.4%) que en las vaquillonas (8.8%;  $P < 0.025$ ). La pérdida de la preñez en animales gestados con mellizos fue significativamente superior (25.5%) que en animales preñados con un solo embrión y/o feto (12.9%;  $P < 0.025$ ).

#### *Estudio segundo*

Un resumen de los resultados de este estudio están presentados en la Tabla 2. El promedio de la pérdida de la preñez de todos los grupos en conjunto entre los días 28-34 y 60 fue de 14.1%. La pérdida de embriones para los grupos CON, PAL-1 y PAL-2 fue de 12.6%, 9.1% y 9.5%, respectivamente ( $P = 0.28$ ). La pérdida de fetos para los mismos grupos fue de 2.4%, 3.8% y 5.5%, respectivamente ( $P = 0.15$ ). El promedio global de la pérdida de preñez para los grupos CON, PAL-1 and PAL-2 entre los días 28-34 y 60 fue 14.7%, 12.6% and 14.5%, respectivamente ( $P = 0.74$ ). No diferencias estadísticas fueron detectadas entre los diferentes grupos en todas las posibles comparaciones.

#### *Tercer estudio*

Los resultados de este estudio están presentados en la Tabla 3. De 272 hembras preñadas en el grupo PAL, 41 fueron diagnosticadas con pérdida de la preñez (15.1%) mientras de las 308 hembras preñadas en el grupo CON, 46 fueron diagnosticadas con pérdida de la preñez (14.9%) al día 60 de la preñez ( $P > 0.05$ ). La pérdida de la preñez caracterizada por signos positivos de preñez fue de 17 (6.3%) en el grupo de palpación transrectal y de 26 (8.4%) en el grupo control (no palpada por recto), respectivamente ( $P > 0.05$ ). No fueron detectadas diferencias significativas entre los grupos en las proporciones de pérdida de la preñez así como en el tipo de pérdida de la preñez.

### **Discusión**

Estos tres estudios independientemente muestran claramente que la palpación transrectal para el diagnóstico de preñez usando la técnica del pellizcamiento/deslizamiento de la membrana alantocoriónica no incrementó la pérdida de la preñez. Los diseños experimentales usados permitieron claramente diferenciar entre los efectos de la palpación transrectal de los efectos de la pérdida de la preñez espontánea, debido a la inclusión contemporánea de un grupo control positivo de hembras preñadas no palpadas por recto. Por otro lado, el uso de la ultrasonografía transrectal excluyó hembras preñadas con un embrión muerto o en proceso de degeneración. Más aún, la palpación transrectal realizada en los presentes estudios fue similar a la usada por la mayoría de los veterinarios en la práctica diaria cuando realizan el diagnóstico de preñez. Esto es, cada hembra fue examinada solamente una vez por una sola persona mediante la palpación transrectal que trató de poner en evidencia uno de los signos positivos de preñez: la presencia



de la membrana alantocoriónica. En investigaciones previas, las condiciones reales de la práctica veterinaria bovina parecen que no fueron seguidas puesto que las hembras fueron examinadas por recto por más de una persona al mismo tiempo, diferentes técnicas fueron utilizadas al mismo tiempo, o diferentes técnicas fueron usadas en el mismo animal por más de una persona (Abbitt et al., 1978; Paisley et al., 1978; Vaillancourt et al., 1979; Franco et al., 1987).

Los estudios iniciales que evaluaron la asociación causal entre la pérdida de la preñez y la palpación transrectal no informaron el porcentaje de preñeces melliceras en los animales evaluados. Este factor es muy importante tener en cuenta las preñeces melliceras puesto que pueden sesgar los resultados de cualquier estudio. El riesgo de pérdida de la preñez espontánea fue más del doble en preñeces melliceras comparado con el de las preñeces con únicos. En los tres estudios reportados el número de preñeces melliceras fue balanceada entre los diferentes grupos de tratamiento.

La pérdida de la preñez en vacas fue casi el doble que en vaquillonas para el mismo estadio de la preñez. En la mayoría de los estudios sobre palpación transrectal, la información entre vacas y vaquillonas no fue separada (Abbitt et al., 1978; Paisley et al., 1978). En un previo estudio retrospectivo, en el cual la palpación transrectal fue usada entre los días 30 a 70 luego del servicio, mostró que la pérdida de la preñez fue tres veces más alta en vacas que en vaquillonas (Labernia et al., 1996). La/s causa/s de porque las vacas pierden más preñeces que las vaquillonas es desconocida. La tasa de preñeces melliceras puede ser uno de los factores. Sin embargo, cuando en los presentes estudios las vacas preñadas con mellizos son excluidas del análisis estadístico una reducción en la pérdida de preñez es observada. No obstante, la tasa de pérdida de la preñez continua siendo

más elevada en vacas que en vaquillonas. Consecuentemente, otros factores más que la preñez mellicera están implicados en tal pérdida de la preñez. Stress de la lactación, deficiencias en el equilibrio nutricional y en niveles hormonales son potenciales candidatos causales de esta elevada pérdida de la preñez.

En el estudio segundo, el uso de más de un pellizcamiento/deslizamiento de la membrana alantocoriónica al mismo momento de la examinación transrectal para el diagnóstico de preñez, que fue utilizada como una aproximación más invasiva de la técnica no presentó ninguna evidencia de incrementar la pérdida de la preñez. El porcentaje de la pérdida de la preñez entre los diferentes grupos no fue diferente, uno o dos pellizcamiento/deslizamientos de la membrana alantocoriónica para la misma examinación fueron iguales con respecto al grupo control positivo de hembras preñadas no palpadas per rectum. Estos resultados sugieren que la palpación transrectal no mostró ninguna evidencia de ser perjudicial para el embrión bajo las condiciones experimentales utilizadas.

Finalmente, el tercer estudio no solamente confirma los resultados de los dos primeros estudios sino que ofrece una información adicional que respalda que la palpación transrectal no fue detrimental para el embrión. Primero, la proporción de la pérdida de la preñez entre los dos grupos PAL y CON no fue diferente y segundo, el porcentaje del tipo de pérdida de la preñez caracterizada por la persistencia del pellizcamiento/deslizamiento de la membrana alantocoriónica, signos de degeneración embrionaria y/o fetal y permanencia de un cuerpo amarillo funcional fue similar entre ambos grupos.

En resumen, estos tres estudios concluyen que la palpación transrectal para el diagnóstico precoz de la preñez usando el pellizcamiento/deslizamiento de la membrana alantocoriónica no incrementó la proporción de la pérdida de la preñez en el ganado lechero.

	Total	Grupo PAL	Grupo CON	Probabilidad
1-Total (%)	73 (14.0)	38 (14.7)	35 (13.4)	P>0.05
2- Por categoría:				
Vacas (%)	59 (16.4) <sup>a</sup>	33 (18.6) <sup>a</sup>	26 (14.2) <sup>a</sup>	P>0.05
Vaquillonas (%)	14 (8.8) <sup>c</sup>	5 (6.2) <sup>d</sup>	9 (11.4) <sup>a</sup>	P>0.05
3- Por número de embriones:				
Unicos (%)	61 (12.9) <sup>a</sup>	33 (14.0) <sup>a</sup>	28 (11.8) <sup>a</sup>	P>0.05
Mellizos(%)	12 (25.5) <sup>c</sup>	5 (21.7) <sup>a</sup>	7 (29.2) <sup>c</sup>	P>0.05

Diferentes superinscripción en la misma columna no son estadísticamente significantes:  
<sup>ab</sup>P<0.05, <sup>ac</sup>P<0.025, <sup>ad</sup>P<0.01, <sup>ae</sup>P<0.001

**Tabla 1** - Pérdida de la preñez en vacas y/o vaquillonas lecheras en el grupo de palpación

	Grupo CON			Grupo PAL			Sub-grupo PAL-1			Sub-grupo PAL-2		
	Total	PR <sup>1</sup> (%)	NP <sup>2</sup> (%)	Total	PR (%)	NP (%)	Total	PR (%)	NP (%)	Total	PR (%)	NP (%)
Pérdida de la Preñez embrionaria	477	417 (87.4)	60 (12.6)	451	409 (90.7)	42 (9.3)	230	209(90.9)	21(9.1)	221	200 (90.5)	21(9.5)
Pérdida de la preñez Fetal	417	407 (97.6)	10 ( 2.4)	409	390(95.4)	19 (4.7)	209	201(96.2)	8 (3.8)	200	189 (94.5)	11 (5.5)

<sup>1</sup>Preñadas

<sup>2</sup>Sin preñez

Iguales superinscripciones en la misma fila no son estadísticamente diferentes: P>0.05

**Tabla 2-** Pérdida de la preñez entre el grupo control (CON) y el grupo palpación transrectal (PAL). Adicionalmente, información sobre los sub-grupos un pellizcamiento (PAL-1) y dos pellizcamientos de la membrana alantocoriónica (PAL-2) son incluidos.

	Preñadas			Pérdida de la preñez	Pérdida de la preñez Tipo I
	Total	Vacas	Vaquillonas	Total (%)	Total (%)
Palpación Per rectum	272	185	87	41 (15.0) <sup>a</sup>	17 (6.3) <sup>a</sup>
Sin palpación Per rectum	308	224	84	46 (14.9) <sup>a</sup>	26 (8.4) <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Caracterizada clínicamente por persistencia del pellizcamiento de la membrana alantocoriónica, signos de degeneración embrionaria y/o fetal y persistencia de un cuerpo luteo funcional.

Iguales superinscripciones en la misma columna no son estadísticamente diferentes: P>0.05

**Tabla 3 -** Efecto de la palpación transrectal para el diagnóstico precoz de la preñez sobre la proporción y tipo de mortalidad embrionaria y/o fetal en ganado lechero.

### Referencias

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 fetal attrition in cows. *J Amer Vet Med Assoc* 1978;73:973-977.

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.

Ball L, Carroll EJ. Induction of fetal death in cattle by manual rupture of the amniotic vesicle. *J Amer Vet Med Assoc* 1963;142:373-374.

Ball PJH, Logue DDN. Ultrasound diagnosis of pregnancy in cattle. *Vet Rec* 1994;34:532.

Baxter SJ, Ward WR. Incidence of fetal loss in dairy cattle after pregnancy diagnosis using a ultrasound scanner. *Vet Rec* 1997;140:287-288.

Dawson FLM. Methods for early termination of pregnancy in the cow. *Vet Rec* 1974;94:542-548.

Day JD, Weaver LD, Franti CE. Twin pregnancy diagnosis in Holstein cows: discriminatory powers and accuracy of diagnosis by transrectal palpation and the outcome of twin pregnancies. *Can Vet J* 1995;36:93-97.

Devore J, Peck R. *Statistics: The exploration and analysis of data*. 2nd Edition. Duxbury Press, Belmont, CA.,1993.

Euler V. Die klinischen Erkennungsmerkmale der Frühgravidität beim Rind und ihre Verwertbarkeit für die Praxis. *Berl Tierärztl Wschr* 1930;30: 477-481.

Franco OJ, Drost M, Thatcher MJ, Shille VM, Thatcher WW. Fetal survival in the cow after pregnancy diagnosis by palpation per rectum *Theriogenology* 1987;27:631-644.

Götze R. Die Feststellung der Schwangerschaft beim Rinde. *Dtsch Tierärztl Wschr* 1940;48:183-185.

Humblot P, Camous S, Martal J, Charlery J, Jeanguyot N, Thibier M, Sasser RG. Pregnancy-specific protein B, progesterone concentrations and embryonic mortality during early pregnancy in dairy cows. *J Reprod Fert* 1988;83:215-223.

Kahn W. Ultrasonography as a diagnostic tool in female animal reproduction. *Anim Reprod Sci* 1992;28:1-10.

Kassam A, BonDurant RH, Basu S, Kindahal H, Stabenfeldt GH. Clinical and endocrine responses to embryonic and fetal death induced by manual rupture of the amniotic vesicle during early pregnancy in cows. *J Amer Vet Med Assoc* 1987;191:417-420.

Labernia J, Lopez-Gatius F, Santolaria P, Lopez-Bejar M, Rullant J. Influence of management factors on pregnancy attrition in dairy cattle. *Theriogenology* 1996;45:1247-1253.



- Laing JA, Gibbs HA, Eastman SAK. A herd test for pregnancy in cattle based on progesterone levels in milk. *Brit Vet J* 1976;132:204-209.
- Maurer RR, Ruder CA, Sasser RG. Effectiveness of the protein B radioimmunoassay to diagnose pregnancy in beef cattle. *J Anim Sci* 1985;61 (suppl 1) 390 (abstract)
- McLeod BJ, Williams ME. Incidence of ovarian dysfunction in post partum dairy cows and the effectiveness of its clinical diagnosis and treatment. *Vet Rec* 1991;128:121-124.
- Miller DL. Safety assurance in obstetrical ultrasound. *Semin Ultrasound CT MR* 2008;29:156-64.
- Momont H. Rectal Palpation: safety Issues. *Bov Pract* 1990;25:122-123.
- NRC. Nutrient requirements of Dairy Cattle. 6th ed. National Academy of Sciences, Washington, DC, 1989.
- Oltenucu PA, Fergurson JD, Lednor AJ. Economic evaluation of pregnancy diagnosis in dairy cattle: A decision analysis approach. *J Dairy Sci* 1990;73: 2826-2831.
- Paisley LG, Mickelson WD, Trost OL. A survey of the incidence of prenatal mortality in cattle following pregnancy diagnosis by rectal palpation. *Theriogenology* 1978;9:481-491.
- Parmigiani E, Ball L, Lefever D, Rupp G, Seidel G. Elective termination of pregnancy in cattle by manual abortion. *Theriogenology* 1978;10:283-290.
- Pennington JA, Spahr SL, Lodge JR. Factors affecting progesterone in milk for pregnancy diagnosis in dairy cattle. *Brit Vet J* 1976;132:487-495.
- Reece EA, Assimakopoulos E, Zheng XZ, Hagay Z, Hobbins JC. The safety of obstetric ultrasonography: concern for the fetus. *Obstet Gynecol* 1990;76:139-46.
- Reimers TJ, Smith RD, Newman SK. Management factors affecting reproductive performance of dairy cows in the Northeastern United States. *J Dairy Sci* 1985;68:963-972.
- Roberts SJ. *Veterinary Obstetrics and Genital Diseases*. Published by the author, Ithaca, NY, 1971.
- Romano JE, Magee D. Applications of trans-rectal ultrasonography in cow/heifer reproduction. In: Annual Food Conference. Conception to Parturition: Fertility in Texas Beef Cattle. College of Veterinary Medicine. June 2-3. Texas A & M University, 2001, pp 99-104.
- Romano JE. Early pregnancy diagnosis and embryo/fetal mortality in cattle. PhD thesis. Physiology of Reproduction. College of Agricultural and Life Sciences. Texas A&M University, 2004, pp 120.
- Romano JE. Pregnancy loss in cattle. *Proc. Amer. Embryo Transfer Association/Canadian Embryo Transfer Association*. Sept. 8-10, 2005. Minneapolis, MN, USA. pp 65-75.
- 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, JA Thompson, DC Kraemer, DW Forrest, ME Westhusin, MA Tomaszewski. Early pregnancy diagnosis by palpation per rectum: influence on embryo/fetal viability in dairy cattle. *Theriogenology* 2007;67:486-493.
- Romano JE, J.A. Thompson, D.C. Kraemer. Early pregnancy diagnosis by palpation per rectum: effect of number of fetal membrane slips on pregnancy loss in dairy cattle. *Theriogenology* 2007;68:494-495.
- Shemesh M, Ayalon N, Shalev E, Nerya A, Schindler H, Milgur F. Milk progesterone measurement in dairy cows: correlation with estrus and pregnancy determination. *Theriogenology* 1978;9:343-353.
- 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 Amer Vet Med Assoc* 1995;207:1462-1465.
- Thurmond MC, Picanso JP. Fetal loss associated with palpation per rectum to diagnose pregnancy in cows. *J Amer Vet Med Assoc* 1993;203:432-435.
- U.S.D.A. 2009. Dairy. Part IV: Reference of Dairy Cattle Health and Management Practices in the United States. 2007; 1-185.
- Vaillancourt D, Bierschwal CJ, Ogwu D, Elmore RG., Martin CE, Sharp AJ, Youngquist RS. Correlation between pregnancy diagnosis by membrane slip and embryonic mortality. *J Amer Vet Med Assoc* 1979;175:466-468.
- White ME, LaFaunce N, Mohammed HO. Calving outcomes for cows diagnosed pregnant or nonpregnant by per rectum examination at various intervals after insemination. *CanVet J* 1989;30:867-870.
- Youngquist RS. Pregnancy diagnosis. In: *Current Therapy in Large Animal Theriogenology*. WB Saunders Co., Youngquist RS (Ed), 1997, pp 295-303.
- Zemjanis R. *Diagnostic and Therapeutic Techniques in Animal Reproduction 2nd Edition* Baltimore, The Williams and Wilkins Co, 1971.