

La reacción de Friedmann en equinos (1)

(Utilizando suero sanguíneo)

POR LOS DOCTORES

CARLOS C. MORALES Y FABIO R. DAMONTE (2)

INTRODUCCIÓN

Hemos entendido al iniciar este trabajo que no efectuábamos ningún descubrimiento ni creábamos ninguna técnica nueva, quisimos sólo contribuir con nuestra observación a estar en condiciones por propia experiencia, de asegurar o negar el valor de la reacción de Friedmann aplicada al equino como medio de diagnóstico precoz del embarazo; su todavía discutido éxito en tal aplicación, y, el poco uso de este elemento de diagnóstico en los equinos de nuestro país, y, especialmente en los productos P. S. C., nos indujo también a efectuar este modesto aporte.

HISTORIA

La posibilidad de llegar a la obtención de un método de diagnóstico precoz del embarazo, inquietó siempre a la ciencia ginecológica sobre todo en medicina humana, que contó desde un principio con el diagnóstico clínico, poco útil cuando pretende ser realmente precoz. El interés constante por conseguir una técnica eficiente, es fácil de comprobar al observar lo numeroso de ellas ideadas, tanto en medicina humana como veterinaria, pudiendo citarse algunas como la de la investigación del índice de alcalinidad de la sangre o Seroreacción de Manoiloff; el método de la antitrombina o reacción de Dienst; la técnica referente al poder

(1) Trabajo presentado para su publicación en junio de 1948.

(2) Encargado del laboratorio del Hospital de la Clínica y profesor adjunto de Clínica Médica y Quirúrgica de Equinos, Rumiantes y Cerdos, respectivamente.

antitriptico del suero de Babdaunay y Ecalte, etc., en veterinaria fueron también propuestas pruebas como la de investigación de la existencia de una antihormona (reacción de Luttge y Meztz), demostración de fermentos protectores (técnica de Abderhalden), modificaciones en los medios coloidales orgánicos (Manoilov) todas estas técnicas citadas, consideradas hoy anticuadas fueron precedidas a su vez de muchas otras, entre las cuales, algunas llenas de empirismo y carentes en absoluto de aplicación. En veterinaria existe, como es bien conocido, la reacción bioquímica de Cuboni cuya aplicación es exitosa, practicándola en sujetos con evolución gestante, a partir de los 90 a 120 días del proceso de gestación.

Lo más importante entre los distintos métodos de aplicación para este diagnóstico, ha sido sin lugar a duda el utilizar reacciones de carácter biológico, vinculándose tal innovación al descubrimiento de las funciones de la hipófisis o pituitaria en sus relaciones con los órganos de la reproducción. En tal forma hemos, entonces, de remontar el origen de la reacción de Friedmann, al descubrimiento de Aschheim y Zondek (1927) en la orina de mujeres grávidas de dos elementos de características hormonales los prolanes A y B considerados hoy, como de origen placentario. Tal hallazgo, que había sido precedido por experiencias de injerto en ratas, de lóbulo anterior de hipófisis, permitió idear a ambos investigadores, un método útil para el diagnóstico del embarazo, consistente en la inyección de orina proveniente de mujeres en estado de gravidez a ratas infantiles, provocando esto en sus órganos genitales, reacciones características identificables con un diagnóstico positivo.

A partir del conocimiento de tales experiencias, numerosos estudiosos trataron de perfeccionar la técnica así como de idear otras. En 1925 Hammond y Marshal, estudiando la reproducción en las conejas, habían observado que éstas no ovulaban espontáneamente, sino que lo hacían después de efectuado el coito, lo que permitía suponer que los ovarios de una hembra virgen no presentarían cuerpos hemorrágicos ni lúteos; Friedmann (1929) aprovechando quizás estos conocimientos y continuando en el estudio del mecanismo de la ovulación, comprobó que los ovarios de coneja respondían también y en forma rápida a la inyección de orina de mujeres grávidas y conjuntamente con Laphan continuó investigando en conejas vírgenes, obteniendo óptimos resultados.

La técnica primitiva de inyectar a estos animales endovenosamente tres veces al día durante dos días consecutivos y observar, por sacrificio 48 horas después de la primera inyección el aparato genital, fué modificándose debido a nuevas investigaciones hasta llegar a la técnica actual más sencilla y rápida. En el año 1932 T. K. Brown utiliza el suero sanguíneo de mujer como material inyectante para la ejecución de esta prue-

ba en la coneja, con buenos resultados, afirmando algunos autores la conveniencia de usar dicho material en contraposición a otros que no aconsejan su uso; sigue primando sin embargo la utilización del material orina, para la ejecución de la prueba. En veterinaria se ha utilizado también el suero sanguíneo equino como elemento inyectante para la ejecución de la prueba de Friedmann, al parecer con buenos resultados, en nuestro país no hemos encontrado bibliografía al respecto.

Ya en la aplicación de reacciones de diagnóstico de carácter biológico, surgieron nuevas experiencias, utilizando cobayas (técnica de Leathem y Starkey) peces japoneses de la familia Cyprininae (técnica de Tosana) también batracios como la rana Esculenta (Konsuloff) y *Xenopus Laevis* o sapo hembra africano del sur, pero a decir verdad ninguna de estas pruebas ha llegado hasta el momento a demostrar positivamente que ha superado por sus resultados a la reacción que ideara Friedmann.

Se ensaya en la actualidad en nuestro país, por iniciativa del Dr. Galli Mainini una reacción biológica que utiliza como animal reactivo al sapo macho (*Bufo Arenarun Hensel*) existente en la Argentina y utilizando como materiales a inyectar, suero u orina proveniente de mujeres grávidas; al parecer esta reacción en la especie humana se comporta en buena forma. Estamos ensayando tal método aplicado también al equino como diagnóstico precoz de gestación, lo escaso de la experiencia efectuada, no nos permite abrir juicio terminante, pero prima facie tenemos la impresión de que esta reacción aplicada al equino, con la técnica actual no podrá suplantar a la reacción de Friedmann sobre la que hemos trabajado.

FUNDAMENTOS DE LA REACCIÓN DE FRIEDMANN

Para ocuparnos de los principios en que se basa la reacción, hemos de referirnos en primer lugar a la hipófisis. Esta glándula que se halla como sabemos, ubicada en la cavidad ósea del esfenoides, se encuentra compuesta por tres lóbulos, anterior, medio y posterior, difiriendo cada uno de ellos entre sí morfológica y funcionalmente. De los tres segmentos citados es el anterior el reconocido como el de mayor jerarquía dado el carácter de las hormonas a él directamente vinculadas, lo que le permite jugar un rol director sobre la actividad de otras glándulas incretoras, bástenos recordar a la hormona del crecimiento, la lactotropa, la tireotropa y paratireotropa, la pancreotropa, etc., para atribuir realmente al citado lóbulo anterior las funciones de «director del conjunto endócrino» como se le ha llamado. La estricta vinculación por otra parte, existente entre este segmento hipofisario y las hormonas gonadotropas,

lo hace de especial interés para nosotros, ya que es debido a la acción específica de estas hormonas el que sea factible este método de diagnóstico usando como reactivo animal a la coneja.

Antes de referirnos directamente a la acción específica de las hormonas gonadotróficas, conviene que dejemos aclarado que en la actualidad prima el concepto de que estas tienen su verdadero centro de producción en la placenta, siempre bajo el influjo director de la hipófisis que gobierna su mayor o menor producción. Desvirtúase así la clasificación de hormonas gonadotróficas suéricas o prosilanes A y B y hormonas gonadotróficas placentarias presentes en orina o prolanes A y B.

El hecho de que estas hormonas se hallen en distintas cantidades en los medios sangre u orina estaría vinculado a características propias de cada especie, no estando aún claramente dilucidado cuál o cuáles son los factores que regulan el pase de la hormona a los distintos medios, ni porque en unas especies, la producción hormonal es tan ínfima que no permite la utilización de la misma para la ejecución de la prueba biológica. Así tampoco se halla perfectamente explicado el porqué en la especie humana (hembra gestante) la persistencia de la hormona es continua en una cantidad que permite efectuar la reacción de Friedmann en cualquier período del embarazo, siendo en cambio en la yegua con el transcurso de la gestación la cantidad de hormona cada vez menor. Aún existen todavía teorías encontradas sobre la presencia real de dos tipos gonadotróficos hormonales distintos, en relación a sus efectos, habiendo investigadores que están de acuerdo en afirmar, que la hormona sería una solamente, explicando su distinta acción, maduración folicular y luteinización, por la mayor concentración de la misma en distintas y determinadas circunstancias.

Yendo, pues, a lo práctico de nuestro tema hemos de aclarar que en la yegua, la hormona de maduración folicular está presente en cantidades que permite utilizarla para la reacción biológica, sólo en el medio sangre, y, que tal cantidad declina en forma más o menos acentuada a partir de los 60 a 90 días de gestación, período de máxima presencia, hasta en forma progresiva desaparecer casi por completo. En cuanto respecta a la hormona de luteinización, se halla además de en la sangre, en cantidad notable, también en la orina de yeguas gestantes.

Referente ahora a la acción específica de estas hormonas sobre el ovario, diremos que la llamada por sus efectos de maduración folicular, ejerce una acción estimulante rápida sobre la maduración del foliculo y consecuentemente provoca la ovulación, posee entonces una acción específica sobre el ovario, de la coneja en nuestro caso, semejante a la que produce el coito en la misma, que, como ya dejáramos dicho no presenta ovulación

espontánea. Tal entonces el fundamento de la reacción de Friedmann, ya que, inyectando a una coneja virgen y sexualmente madura el suero sanguíneo de una yegua supuesta grávida, debe en caso de existir embarazo producirse en el ovario de la coneja madurez folicular intensa, con folículos hemorrágicos y posterior dehiscencia de los mismos con ovulación; esto demuestra que existe entonces en el suero inyectado gonadotrofina en cantidad suficiente como para producir tal reacción, lo que lógicamente no sucederá en caso de no existir gestación.

En cuanto se refiere ahora a la acción de la hormona llamada por su efecto específico sobre el ovario, de luteinización, tiene ésta por función la transformación del folículo en cuerpo amarillo o lúteo.

REACCIÓN DE FRIEDMANN

Pasando a ocuparnos ya directamente de la reacción, hemos de abarcar aquí todo lo relacionado directamente con ella, conviniendo entonces hacerlo por separado con cada uno de los tópicos que a continuación detallamos:

- 1º. — EXTRACCIÓN DE MATERIAL PARA LA MUESTRA.
- 2º. — LA CONEJA COMO ANIMAL REACTIVO.
- 3º. — APARATO GENITAL DE LA CONEJA.
- 4º. — TÉCNICA DE LA REACCIÓN.
 - a) Laparotomía exploratoria.
 - b) Inyección de material.
 - c) Lectura de la reacción.
 - d) Causas de error.
 - e) Posibilidades de acelerar la reacción.

1º. — EXTRACCIÓN DE MATERIAL PARA LA PRUEBA

La extracción de sangre, como material para esta prueba, debe practicarse teniendo en cuenta que lo que procuramos al elegirla es llegar a obtener un diagnóstico precoz. Podemos entonces proceder a la extracción a partir de los 43 días posteriores al servicio que se considere exitoso. A pesar que está estipulado que el porcentaje más alto de hormona en sangre, se halla entre los 60 y 80 días del transcurso del embarazo, esto no impide que con anterioridad y posterioridad a tales términos no existan en la sangre cantidades de hormona suficiente, como para poder producir una reacción positiva al inyectar el suero en la cantidad necesaria.

En lo que se refiere al momento oportuno para efectuar la extracción de sangre teniendo en cuenta al sujeto en sí, el estado fisiológico de ayuno o digestión, reposo, etc., no juega ningún rol de importancia, ya que la concentración hormonal se mantiene constante en cualquiera de estas circunstancias. La técnica de sangría es la común utilizando la vena yugular, debe manipularse guardando las elementales normas de asepsia y esterilidad con todo el material a emplearse. En nuestra práctica hemos utilizado agujas de sangría recogiendo la sangre directamente en envases en los que dejamos se efectuara normalmente el proceso de coagulación y retracción del coágulo, teniendo en cuenta además que la cantidad de sangre extraída rinde en estas condiciones aproximadamente su tercera parte en suero. Puede si se desea utilizarse igualmente plasma, como elemento a inyectar, sirviéndose de cualquier anticoagulante en el momento de extraer la sangre y centrifugando a ésta posteriormente. Nosotros hemos utilizado siempre con buen resultado, el suero sanguíneo. La extracción de 100 c.c. de sangre nos ha permitido obtener siempre un promedio de suero en cantidad que faculta a mantener un resto suficiente del mismo, como para poder repetir la reacción si alguna causa imprevista obligara a ello o se creyera conveniente inyectar a dos animales reactivos.

La conservación del suero en frío a temperatura de 4° a 5° C. o mejor aún a temperatura de congelación, permite mantenerlo en buenas condiciones para ser luego inyectado, llevándolo previamente a temperatura ambiente. Hemos utilizado sueros mantenidos en tales condiciones durante un término de siete días, no habiendo observado ningún inconveniente y comportándose las reacciones positivas obtenidas con semejante material, en forma idéntica a las practicadas con igual muestra de suero pero de reciente obtención, lo que indica que la hormona en tales condiciones de conservación, no sufre modificaciones que perturben su acción específica sobre el ovario, ni en calidad ni en cantidad o concentración.

En los casos en que el material deba tener que extraerse lejos del laboratorio, conviene remitirlo a éste ya en forma de suero, privado del coágulo, en tubo o frasco estéril y en ambiente de baja temperatura termo etc., ya que el calor (38° a 40° C.) es perjudicial para la buena conservación de la hormona. Hemos observado en nuestra práctica que sueros mantenidos hasta 36 horas después de su extracción, a temperatura ambiente en época de verano normal, fueron utilizados posteriormente sin inconvenientes, no obstante insistimos para una mayor seguridad que el envío de material a distancia se practique, manteniendo el mismo en un ambiente de baja temperatura.

2º. — LA CONEJA COMO ANIMAL REACTIVO

*Características de las hembras a utilizarse — Cuidados previos
Alimentación*

Las conejas a utilizarse para efectuar esta prueba pueden ser de cualquier raza, sólo ha de considerarse su edad y peso a lo que se halla vinculado, el estado de desarrollo sexual de la hembra. Está estipulado que la coneja a la edad de tres meses, mantenida con un régimen de alimentación común llega a tener un peso término medio normal de 1.300 a 1.500 gramos. Hemos comprobado además que conejas en tales condiciones, son las que presentan óptimo estado para el buen desarrollo de la reacción, ya que sus ovarios ni demasiado grandes ni demasiado pequeños, poseen folículos en un estado de maduración si bien incompleta, perfectamente sensibles al estímulo hormonal. Por debajo de 1.300 a 1.200 gramos es frecuente hallar el tipo de ovario que se ha dado en llamar «infantil» vale decir bastante pequeño, con folículos apenas primordiales y sin vestigios de maduración primaria, ovarios en tales condiciones requieren pues, un principio de previa maduración y son por consiguiente poco sensibles al estímulo hormonal, pudiendo entonces ser de reacción lenta o completamente nula, como hemos tenido oportunidad de observar; todo lo dicho indica la conveniencia de no utilizar como animal reactivo a hembras en tales condiciones, para asegurar el buen resultado del diagnóstico.

Ya en el peso de 2.000 a 2.500 gramos nos encontramos con conejas de aproximadamente cinco meses de edad, con ovarios típicamente adultos y muy fácilmente reaccionantes, hasta a posibles estímulos externos, hembras en condiciones como las expuestas permiten ser utilizadas para efectuar reacciones, en donde la lectura se desee anticipar a las 48 horas, pero es conveniente dejar dicho que en todos los casos en que se utilice este tipo de animal, debe practicarse invariablemente una laparotomía exploratoria previa, ya que la exquisita sensibilidad de sus órganos de reproducción, puede ponernos frente a sorpresas que mistifiquen el buen diagnóstico. En lo que respecta a conejas de edad más avanzada, el uso de las mismas para la práctica de la reacción no es recomendable, pues su sistema de reproducción puede ser poco o nada sensible a los estímulos hormonales como hemos dicho para el caso de los animales con ovarios infantiles, aunque las causas en ambos casos son de distinto origen, para la finalidad de la reacción resulta exactamente lo mismo.

Aceptada la falta en la coneja de ovulación espontánea es igualmente necesario, observar ciertas normas en lo que se refiere al cuidado previo

de las hembras a utilizarse; éstas deben estar separadas entre sí por un término de más o menos diez días, no siendo conveniente los aislamientos excesivamente prolongados. La separación de los machos debe ser en todo momento absoluta, tratando igualmente de evitar la contigüidad de emanaciones provocadas por los mismos. A pesar de guardar todas estas precauciones es de recomendar, sobre todo cuando se inyecta un solo animal para una prueba, la ejecución de una laparotomía previa a las conejas en las que se ha de practicar la reacción; en tal forma pueden preverse todas las circunstancias factibles de provocar errores, como pueden ser: la observación de órganos genitales atróficos o distróficos, ovarios infantiles por falsas relaciones entre el desarrollo de los mismos y el peso y edad del animal elegido (exceso de alimentación, desarrollo precoz, etc.) y aún también el hallazgo de ovarios en estado de ovulación, por causas desconocidas al que efectúa la reacción.

Referente a los cuidados en la alimentación, convendrá que ésta se practique sin excesos, vale decir en forma racional y con periodicidad discreta, teniendo en cuenta que son animales que por sus condiciones de encierro desarrollan una actividad muy limitada.

Las condiciones de higiene en que ha de mantenerse a estos animales, de más está decir que han de ser escrupulosas, sobre todo si se tiene en cuenta la facilidad con que ciertas parasitosis asientan en el organismo de los mismos. Nuestra observación nos ha permitido verificar lo frecuente del hallazgo de coccidios y quistes de tenia en las conejas de experimentación, notando en los casos de esta última infestación abundantes colectas líquidas intra-abdominales; los perjuicios que acarrear las parasitosis intensas, coloca a los sujetos en tal inferioridad física, que más de una vez malogra la ejecución de la reacción, por ello es que aconsejamos el deshechar para el uso los animales que puedan presentar características visibles de parasitosis.

4º. — TÉCNICA DE LA REACCIÓN

De acuerdo a lo que ya dejáramos dicho, respecto a la conveniencia de efectuar siempre, previamente a la inyección de material para hacer el diagnóstico, una laparotomía, que podríamos llamar de seguridad, trataremos aquí de todo lo que a ella pueda referirse, deteniéndonos solamente en aquellas técnicas que han sido utilizadas por nosotros, por haberlas considerado más convenientes.

Laparotomía exploratoria

Como tiempo preparatorio, descontando un ayuno completo del animal a operar no menor de 24 horas, y en posesión de todo el instrumental esterilizado, se procede a la contención extendiendo a la coneja en decúbito dorsal sobre una mesa o tabla operatoria apropiada, fijando cada uno de sus miembros por medio de hilos o vendas a los bordes de la mesa en forma tal que éstos queden bien extendidos en sentido lateral, de manera que tenemos así preparada la región para poder intervenir en forma cómoda.

La zona en donde efectuaremos la laparotomía debe ser librada de pelos, utilizando para ello tijera, navaja, etc., una vez limpia y desinfectada la región con alcohol iodado, comenzamos la operación con la anestesia del sujeto, nosotros hemos utilizado la general etérea por inhalación, la que nos ha dado siempre buenos resultados y un buen silencio abdominal. Puede utilizarse también a tal efecto el alcohol diluído al 50 % en suero fisiológico por vía endovenosa, también la anestesia local infiltrada, con novocaína al 2 % o también inyección intravenosa de amital sódico (60 mg. en agua por kilo de peso).

Efectuada la anestesia y elegida la técnica de laparotomía mediana, practicamos una primera incisión interesando piel y tejido subcutáneo, elegimos para ello la línea media abdominal, teniendo el corte una extensión de 4 a 5 cm., debiendo terminar a una distancia también de 4 a 5 cm., del pubis, utilizando entonces a éste como punto de referencia, en tal forma queda a la vista la línea blanca abdominal, sobre ésta y siempre en el extremo superior de la incisión efectuada, y, cuidando no herir alguna ansa intestinal, practicamos con el bisturí un pequeño ojal hasta el peritoneo inclusive, introduciendo luego por tal abertura la sonda acanalada y utilizándola como guía practicamos una nueva incisión que interesa músculos y peritoneo siempre sobre la línea blanca y hasta el límite demarcado por el primer corte de piel y subcutáneo; en tal forma tendremos así, abierto el abdomen sin vestigios de sangre y en buenas condiciones como para poder examinar perfectamente el estado del aparato genital del animal de experiencia. Para tal objeto es conveniente tratar que las ansas intestinales se desplacen hacia el abdomen anterior, lo que es fácil de conseguir colocando al animal cabeza abajo, por medio de una regular inclinación de la mesa o tabla operatoria. Colocando separadores en los bordes de la herida, ésta se distiende pudiendo desplazarla lateralmente, para observar el ovario izquierdo y derecho.

A veces la vejiga distendida por el abundante contenido de orina, impide la buena observación, una expresión suave de la misma hasta lle-

gar al pubis, provoca una reacción refleja que facilita la micción y subsana este inconveniente.

Una vez bien observados los ovarios, se procede a la sutura del abdomen en dos planos, comenzando con el primero que abarca músculos y peritoneo y para el cual utilizamos puntos pasados o seguidos y catgut N° 0, luego suturamos el segundo plano, formado por piel y tejido subcutáneo aplicando puntos separados y utilizando catgut N° 00. Las suturas deben iniciarse en la parte inferior de la herida operatoria, vale decir, la más cercana al pubis. Concluidas las suturas, se procede a una rápida desinfección del campo operatorio con alcohol.

El peligro de infecciones post-operatorias en estos animales no es de temer, poseen una gran capacidad de defensa que permite el poder trabajar con precarias condiciones de asepsia, lo cual no quiere decir que siempre que nos sea posible no obremos guardando las elementales normas, requeridas para esta clase de intervenciones.

En lo que respecta a la cicatrización ésta queda casi completada en el término de 4 a 5 días, pudiendo observarse la herida cutánea generalmente seca ya entre las 36-48 horas posteriores a la operación.

Para efectuar la segunda lectura de los ovarios, luego de transcurridas las 48 horas de practicada la inyección de material para la ejecución de la prueba, bastará sólo con quitar los puntos de sutura y, divulsionar la herida por medio de la sonda, tendremos así nuevamente a la vista la cavidad abdominal, pudiendo apreciar claramente la reacción o no de los genitales; la herida en que generalmente ya hay un buen proceso de cicatrización iniciado, cierra por lo común nuevamente sin contratiempos luego de esta segunda exploración.

Inyección de material

Concluida la laparotomía exploratoria previa, hemos de efectuar la inyección de la muestra del suero, para ello elegimos la vena marginal de cualquiera de ambas orejas de la coneja, y, previa desinfección de la región con alcohol o mejor aún con éter y utilizando aguja de medida 20-7 procedemos a inyectar lentamente y en una sola vez. La aguja hemos de tratar de introducirla en la vena a lo largo de un trayecto de aproximadamente 1 y $\frac{1}{2}$ cm., lo que nos permite comprimir conjuntamente a la aguja y oreja por detrás de la punta introducida, evitando así que los movimientos bruscos muy comunes en estos animales complique la tarea de inyectarlos. Es conveniente observar a medida que se inyecta, el estado del corazón del sujeto, así como sus reflejos oculares, lo mismo que observar si se producen manifestaciones de agitación general y movi-

mientos masticatorios indicando estas últimas reacciones cierta intolerancia a la substancia que se inyecta, o bien demasiado rapidez en la maniobra de inyectar. En general, la inyección del suero que debe estar a una temperatura ambiental, hemos observado que es bien tolerada por las conejas.

En los casos en que los animales son reinyectados, se observan graves trastornos debido a la sensibilidad adquirida al tipo de albúmina inyectada; tal inconveniente que generalmente al no tomar precauciones produce la muerte del animal en experiencia, se subsana en forma cómoda procediendo a inyectar previa a la dosis total, una dosis desensibilizante en cantidad de una vigésima parte del total de suero a inyectar. Transcurridos de 15 a 20 minutos de tal inyección, puede procederse a la administración del resto de la dosis, inyectando entonces muy pausadamente y prestando mayor atención a las aparentes reacciones del sujeto. El agregado de algunas gotas de éter a la dosis de suero a inyectar, contribuye a hacer menos posible la presentación de fenómenos de anafilaxia en los casos de reinyección de suero equino.

Conviene que dejemos dicho, que las conejas que hubieren dado oportunamente una reacción positiva, pueden ser nuevamente utilizadas para otras pruebas luego de un transcurso no menor de mes y medio a dos y debiendo también aquí, como norma invariable, efectuar una laparotomía previa a la ejecución de la nueva prueba. En lo que se refiere a aquellas hembras, que luego de inyectadas acusaran una reacción reactiva, pueden sin ningún requisito de espera previa, ser reinyectadas nuevamente para la ejecución de una nueva reacción. Pasando ahora a ocuparnos de la dosis a inyectar a la coneja, hemos de partir de la base que, siempre que podamos suponer que un suero posee un alto tenor de hormona, la cantidad del mismo a inyectar podrá ser menor que en el caso en que supongamos lo contrario. De cualquier forma, hemos encontrado sin embargo más conveniente tratar de utilizar en la mayoría de los casos una dosis standard, lo que de paso contribuye a poder valorar aunque en forma relativa, la concentración hormonal del suero al comparar la intensidad de las distintas reacciones. Hemos comprobado así, que en todos los casos una dosis de 15 c.c. de suero a inyectar ha sido suficiente para producir reacciones correctas, aconsejando por ello el uso de tal cantidad en la práctica de esta prueba. Como ya dijéramos, conviene cuidar que aquellos sueros conservados a baja temperatura sean llevados antes de ser inyectados a una temperatura que se adapte a la del animal de experiencia.

El hecho de no haber practicado otras técnicas para la inyección del

material no significa, que no puedan ser utilizadas también con éxito la vía intraperitoneal o también la misma intraovárica

Lectura de la reacción

A pesar de estar comprobado que en la coneja, el o los folículos se convierten en hemorrágicos transcurridas 10 horas aproximadamente después de efectuado el coito, y, que esto indicaría la posibilidad de efectuar la lectura de la reacción de Friedmann también dentro del mismo plazo, la práctica aconseja hacerlo 48 horas después de inyectado el material a prueba. En este transcurso de tiempo, los folículos disponen normalmente de un período suficiente como para poder reaccionar al máximo, lo que tiene su importancia sobre todo en aquellas reacciones que evolucionan positivamente con un resultado final débil. En circunstancias de gran urgencia se puede sin embargo intentar la lectura con anterioridad al plazo indicado, siendo conveniente en tales oportunidades el utilizar dos animales de experiencia, aumentando en uno de ellos la dosis a inyectar con objeto de facilitar así, aún más la rapidez de la reacción; de cualquier manera se requiere para la interpretación de la lectura en estos casos determinada experiencia, ya que generalmente las características de la reacción positiva no son tan claramente manifiestas, como cuando se deja transcurrir el plazo de 48 horas.

Vinculada a la mayor o menor concentración hormonal del suero, edad y peso del animal de reacción, sensibilidad mayor o menor de cada individuo a determinada cantidad de hormona, etc. puede presentársenos al efectuar la lectura de la prueba distintos tipos de reacción, desde la clasificada como dudosa hasta la positiva intensa.

Consignaremos en términos generales las características de algunos de estos tipos de reacción.

Reacción dudosa: En tal caso se observa: el tamaño de los ovarios sin mayores modificaciones, la forma ligeramente irregular, el color algo más acentuado que lo normal y el aspecto de los folículos ligeramente aumentados en su tamaño y coloración.

Aumentados ligeramente en intensidad, todos estos signos propios de la reacción dudosa, nos encontramos ya frente a una reacción clasificada como *positiva débil*.

Cuando el tamaño del ovario se halla evidentemente aumentado e irregular en su forma (lobulado, sinuoso, escotado, etc.) con una coloración de un tono rojo vinoso, y los folículos aumentados también de tamaño y más fuerte coloración, haciendo franca saliencia sobre la superficie ovárica, nos hallamos ya ante una *reacción positiva franca*.

Acentuados aún más todos estos caracteres, cuando nos hallamos con ovarios casi duplicados en su normal tamaño, sin forma aparente por lo irregular y abollonados, con fuerte coloración rojo violácea y con una superficie en que se hallan incrustados los folículos, exagerados en su tamaño y de una tonalidad de color casi negro, podemos catalogar a este tipo de reacción como *positiva intensa*.

En cuanto se refiere a la lectura de una *reacción negativa*, aquí, todas las particularidades propias del ovario completamente normal, se mantienen sin modificaciones de ninguna clase al término de la reacción.

Es común que el resto del aparato genital, sufra también en los casos de reacción positiva y sobre todo cuando ésta es algo intensa, modificaciones de tamaño y coloración que lo hace aparecer con evidentes manifestaciones de congestión.

Conviene al efectuar la lectura observar siempre ambos ovarios, tanto en la laparotomía previa como en la de fin de reacción, ya que en esta última puede darse el caso y esto, sobre todo, en reacciones positivas débiles, en que uno de los ovarios acuse manifestaciones poco o nada evidentes frente al otro con características de franca positividad.

En lo que se refiere a la forma común de protocolizar los resultados de la reacción, es usual designar a los mismos con los signos + y — precedidos de la letra F, utilizando 1, 2, 3 ó 4 signos más (+) de acuerdo a la intensidad de la reacción positiva observada.

Causas de error

Pueden indudablemente existir también para esta reacción biológica, causas de error, que pueden ser, apartándonos de aquellos casos en que la falla es imputable a la ejecución de la técnica de la reacción misma, la existencia de falsas reacciones positivas o negativas. La bibliografía consultada en Medicina Veterinaria no se refiere a este punto en particular, pero cabe suponer que en el primer caso la falla puede deberse, a que sueros de animales no preñados, pero cuyo organismo por razones patológicas posea una tasa de concentración hormonal fuera de lo normal produzca una reacción positiva (en Medicina Humana, mola hidatiforme y corioepitelioma, amenorreas varias, etc). El segundo de los casos, falsas reacciones negativas, puede suponerse se deba también, a que alguno de los animales sometidos a reacción, tengan fisiológicamente una tasa hormonal pobre en un principio de su embarazo, o bien que la muestra de sangre, no haya sido extraída dentro del término real que se supone (en Medicina Humana, embarazos muertos con retención, embarazos ectópicos, etc.). En realidad en nuestra práctica, no hemos tenido ocasión

de acumular datos referentes a la posibilidad de casos patológicos que puedan predisponer a falsos resultados de la reacción de Friedmann, razón por la cual no estamos verdaderamente en condiciones de extendernos sobre este particular. Las fallas de reacción que hemos podido comprobar en el curso de nuestra experiencia se han debido solamente al uso de conejas con ovarios de tipo infantil, que casi siempre estuvieron en un peso inferior a los 1.300 gramos y en una edad posiblemente inferior también a los tres meses, en todos los casos hemos podido comprobar la realidad del porqué de la falla anotada.

Apartándonos, pues, de esta causa de error, por otra parte fácilmente prevenible y ya citada con anterioridad por otros experimentadores, estamos en condiciones de decir que en el curso de nuestro trabajo en que hemos efectuado 184 reacciones de Friedmann, no hemos tenido más que un falso resultado, pudiendo afirmar entonces que esta técnica de reacción biológica, ha sido fiel en el casi cien por ciento de los casos.

Posibilidades de acelerar la reacción

A través de todo lo dicho, se destaca la superioridad hasta estos momentos de esta reacción biológica empleada, frente a todas las de otro tipo, para establecer un diagnóstico precoz y seguro del embarazo en el equino.

El término de 48 horas empleado para ejecutar la reacción, no es exagerado al tomar en cuenta que podemos obtener un diagnóstico preciso a partir de los 43 días de la gestación.

Por esta causa, no nos referimos en este trabajo en forma especial a las posibilidades existentes de acortar aún el plazo de lectura de la reacción, a menos de 48 horas.

Creemos lo mismo conveniente, indicar que con métodos de concentración del suero, inyecciones intraováricas, utilización de laparoscopia y ovarioscopia transperitoneal en la coneja, etc. es posible abreviar el tiempo de ejecución de la reacción de Friedmann, pudiendo ser necesaria alguna de estas modificaciones, en aquellos casos en que el clínico indique la urgencia de conocer el diagnóstico, lo que no es frecuente en las actividades de nuestra profesión por las características con que ella se desenvuelve a diario.

En lo que respecta al uso de esta reacción biológica, luego de un transcurso de gestación de más de 180 días, no es aconsejable, pudiendo utilizarse entonces la reacción química de Cuboni generalmente precisa a partir de tal término de tiempo.

EXPERIENCIAS REALIZADAS

En los cuadros que a continuación siguen, en los que se consignan las experiencias realizadas sobre la reacción de Friedmann, se detallan en las distintas columnas los siguientes datos:

Procedencia (1). — Corresponden al origen o procedencia de las yeguas con cuyos sueros se practicaron las reacciones, como se verá pertenecen éstas en su mayor parte al Haras La Pomme.

Yegua (2). — Se identifica aquí con el nombre o con un número a cada animal al que se le practicó la reacción.

Inyectada (3). — Se refiere a la fecha de inyección de suero a la coneja, lo que coincide con la ejecución de la laparotomía previa efectuada en todos los casos a las mismas.

Suero c. c. (4). — Indícase aquí los centímetros cúbicos de suero inyectados a cada coneja, para cada una de las reacciones ejecutadas.

Embarazo de días (5). — Las cifras corresponden al período de días de gestación de las yeguas, hasta el momento en que se les extrajo sangre para inyectar a los animales de experiencia.

Laparotomía de prueba (6). — Llamamos así a la laparotomía que se efectúa para comprobar el resultado de la reacción, consignando en esta columna las fechas en que se realizaron para cada caso.

Resultado (7). — Detallamos aquí el resultado de la observación de la laparotomía de prueba efectuada, no destacando las intensidades de cada reacción positiva en particular, por considerarlo sin objeto en nuestro caso.

Observación final (8). — Los datos aquí anotados, son los suministrados por los haras o dueños de los animales a los que se practicó reacción, teniendo la seguridad de la corrección y seriedad de los mismos. Las abreviaciones «No Fec.» y «Part. Nor.» significan no fecundada y parto normal, respectivamente.

Reacción n° (9). — Corresponde la numeración al orden en que se fueron practicando las reacciones, sirviendo además el orden numérico para identificar cada reacción con el protocolo respectivo.

Observaciones (10). — Las anotaciones que figuran en esta columna, aclaran cuando es necesario las particularidades de cada reacción, desarrollando a su vez en forma más extensa al final de los cuadros, aquellas observaciones que se distinguen con un número de llamada.

Explicación correspondiente a cada llamada en la columna de observaciones de los cuadros de experiencia realizadas

(1) y (2). — Como indica la observación en las reacciones N° 13 y 14 se efectuó doble prueba con igual muestra de suero que el utilizado en las reacciones N° 11 y 12 y con un intervalo de 4 días entre una y otra reacción, manteniendo los sueros en medio ambiente durante tal intervalo. Los resultados fueron concordantes en absoluto.

(3). — En la reacción N° 23 se experimentó una dosis pequeña de suero inyectado 1 ½ c. c., igual al utilizado en la reacción N° 22, habiendo reaccionado la coneja perfectamente, a pesar de tratarse de su suero proveniente de un animal con gestación de solo 44 días.

(4). — Para esta reacción, se utilizó también una dosis pequeña (1 c. c.) de suero inyectado, perteneciente a la misma muestra utilizada en la reacción N° 25. Quedó

EXPERIENCIAS REALIZADAS

PRECEDENCIA	YEGUA	INYECTADA	SUERO C. C.	EMBARAZO DE DÍAS	LAPAROTOMÍA DE PRUEBA	RESULTADO	OBSERVACIÓN FINAL	REAC. N°	OBSERVACIONES
Los Cardales	BALADI	19-12-945	12	84	21-12-945	Positiva	Part. Nor.	1	
»	BLONDE	» » »	»	82	» » »	Positiva	Part. Ncr.	2	
»	BRILLA	» » »	»	85	» » »	Negativa	No Fec.	3	
»	SANTIFU	» » »	»	94	» » »	Positiva	Part. Nor.	4	
»	CONVERSION	» » »	»	123	» » »	Positiva	Part. Nor.	5	
»	MILDRED	» » »	»	93	» » »	Positiva	Part. Nor.	6	
»	SUPREMA	» » »	»	75	» » »	Positiva	Part. Nor.	7	
»	COLD-CREAM	» » »	»	64	» » »	Positiva	Part. Nor.	8	
»	DATILERA	» » »	»	117	» » »	Positiva	Part. Nor.	9	
»	AH-MALAYA	» » »	»	72	» » »	Positiva	Part. Nor.	10	
Dr. Scully	N° 1	7-1-946	8	50	10-1-946	Negativa	No Fec.	11	
»	N° 2	» » »	10	50	» » »	Positiva	Part. Nor.	12	
»	N° 1	11-1-946	10	53	13-1-946	Negativa	No Fec.	13	Suero pert. al mismo animal Reac. N° 11 (1).
»	N° 2	» » »	10	53	» » »	Positiva	Part. Nor.	14	Suero pert. al mismo animal Reac. N° 12 (2).
»	N° 5	1-3-946	10	45	4-3-946	Positiva	Part. Nor.	15	
»	N° 6	» » »	12	49	» » »	Positiva	Part. Nor.	16	
Sr. Stauber	N° 1	28-1-946	8	90	31-1-946	Positiva	Part. Nor.	17	
Dr. Damonte	N° 1	6-4-946	15	180	8-4-946	Positiva	Part. Nor.	18	
»	BLACKIE	21-5-946	15	48	23-5-946	Positiva	Part. Nor.	19	

PROCEDENCIA	YEGUA	INYECTADA	SUERO C. C.	EMBARAZO DE DÍAS	LAPAROTOMÍA DE PRUEBA	RESULTADO	OBSERVACIÓN FINAL	REAC. N°	OBSERVACIONES
Fac. Agr. Vet.	N° 1	4-5-946	10	60	8-5-946	Negativa	No fec.	20	
»	N° 2	» » »	10	60	» » »	Positiva	Part. Nor.	21	
La Pomme	ENCORE-MIEUXCE	9-10-946	8 ½	44	11-10-946	Positiva	Part. Nor.	22	
»	»	» » »	1 ½	44	» » »	Positiva	Part. Nor.	23	Suero pert. al mismo animal Reac. N° 22 (3).
»	DRINA	25-10-946	1	52	28-10-946	Negativa	Part. Nor.	24	Suero pert. al mismo animal Reac. N° 25 (4).
»	DRINA	» » »	8 ½	52	» » »	Positiva	Part. Nor.	25	
»	TINGA-LINGA-LING	4-11-946	9	47	7-11-946	Positiva	Part. Nor.	26	
»	PREC. PRINCESS	» » »	9	65	» » »	Negativa	No Fec.	27	
»	VIPSANIA	» » »	9	45	» » »	Positiva	Part. Nor.	28	
»	BRULEE	» » »	9	64	» » »	Positiva	Part. Nor.	29	
»	VALKYRIE	13-11-946	10	66	16-11-946	Positiva	Part. Nor.	30	
»	MADRESELVA	» » »	10	49	» » »	Positiva	Part. Nor.	31	
»	MY-DARLING	» » »	10	46	» » »	Positiva	Part. Nor.	32	
»	MANNAWIND	» » »	10	47	» » »	Negativa	Aborto visible	33	Coneja 1200 g. ovario tipo infantil —muere día 17— (6).
»	SAMEE	18-11-946	7	48	20-11-946	Negativa	Part. Nor.	34	Sin confirmación final.
»	BRULEE	» » »	10	76	21-11-946	Negativa	Part. Nor.	35	Coneja 1320 gr. ovario tipo infantil (7).
»	MYRTILLA	» » »	10	46	» » »	Negativa	Part. Nor.	36	Coneja 1030 gr. ovario tipo infantil —muere día 21— (8).

PROCEDENCIA	YEGUA	INYECTADA	SUERO C. C.	EMBARAZO DE DÍAS	LAPAROTOMÍA DE PRUEBA	RESULTADO	OBSERVACIÓN FINAL	REAC.	OBSERVACIONES
La Pomme	DARFUR	18-11-946	10	44	20-11-946	Positiva	Aborto visible	37	Coneja 1080 gr. —muere día 20— (9).
»	VIXEN-HOLE	» » »	10	47	—	—	Aborto visible	38	Coneja 870 gr. —muere día 19— (10).
»	VIXEN-HOLE	19-11-946	4 ½	47	22-11-946	Positiva	Aborto visible	39	Coneja 1350 gr. —escasa dosis inyectada— (11).
»	PREC. PRINCESS	20-11-946	8	77	» » »	Negativa	No Fec.	40	
»	LORENA	» » »	8	47	Positiva	» » »	Part. Nor.	41	
»	PIPE-DREAN	25-11-946	8 ½	46	27-11-946	Positiva	Aborto	42	Sospecha de aborto fundada.
»	VERONA	» » »	8 ½	47	» » »	Positiva	Part. Nor.	43	
»	MANNAWIND	» » »	8 ½	62	» » »	Positiva	Aborto visible	44	Ver reac. N° 33, suero del mismo animal 15 días después de la primera prueba.
»	HOLLYWOOD	» » »	8 ½	45	» » »	Positiva	Part. Nor.	45	Coneja 1280 gr. ovario tipo inf. muere día 20 (12)
»	SOURIRE	» » »	8 ½	44	» » »	Negativa	Part. Nor.	46	Control de coneja, (reac. N° 46) con el mismo suero (13).
»	SOURIRE	29-11-946	8 ½	44	1-12-946	Positiva	Part. Nor.	47	
»	MYRTILLE	2-12-946	8 ½	61	4-12-946	Positiva	Part. Nor.	48	Control reac. N° 48 con el mismo suero.
»	MYRTILLE	2-12-946	6	61	» » »	Positiva	Part. Nor.	49	

PROCEDENCIA	YEGUA	INYECTADA	SUERO C. C.	EMBARAZO DE DÍAS	LAPAROTOMÍA DE PRUEBA	RESULTADO	OBSERVACIÓN FINAL	REAC. N°	OBSERVACIONES
La Pomme	SAMEE	2-12-946	8 1/2	62	4-12-946	Positiva	—	50	Sin resultado final de observación.
»	SOURIRE	11-12-946	8 1/2	55	13-12-946	Positiva	Part. Nor.	51	Control reac. N° 46 y 47 (14).
»	HOLLYWOOD	» » »	8 1/2	38	» » »	Positiva	Part. Nor.	52	Control reac. N° 45.
»	ANDORRE	» » »	8 1/2	45	» » »	Negativa	—	53	Sin resultado final.
»	FOXTOLE	» » »	8 1/2	48	» » »	Positiva	Part. Nor.	54	
Los Cardales	ABADIA	18-12-946	8 1/2	93	20-12-946	Positiva	Part. Nor.	55	
»	BALADI	» » »	8	92	» » »	Negativa	No Fec.	56	
»	BARASMA	» » »	8	103	» » »	Positiva	Abortó	57	
»	BRILLA	» » »	8	63	» » »	Positiva	Part. Nor.	58	
»	STARLINA	» » »	8	64	» » »	Positiva	Part. Nor.	59	
Dr. Scully	SUERO N° 1	19-11-946	8	50	21-11-946	Negativa	No Fec.	60	
»	SUERO N° 2	» » »	4	61	» » »	Negativa	No Fec.	61	
»	SUERO N° 3	» » »	4	65	» » »	Negativa	No Fec.	62	
»	SUERO N° 4	» » »	8	52	» » »	Negativa	No Fec.	63	
Los Cardales	CABRERA	18-12-946	6 1/2	95	20-12-946	Positiva	Abortó	64	
»	GOLD-DIGGER	» » »	9	70	» » »	Positiva	Part. Nor.	65	
»	BLONDE	» » »	8	90	» » »	Negativa	No Fec.	66	
»	PENNEAD	» » »	6	58	» » »	Positiva	Part. Nor.	67	
»	VANIDAD	» » »	9	72	» » »	Positiva	Abortó	68	
»	MABELUCHA	19-12-946	9 1/2	112	21-12-946	Positiva	Abortó	69	

PROCEDENCIA	YEGUA	INYECTADA	SUERO C. C.	EMBARAZO DE DÍAS	LAPAROTOMÍA DE PRUEBA	RESULTADO	OBSERVACIÓN FINAL	REAC. Nº	OBSERVACIONES
Los Cardales	ELEGANT	19-12-946	9 1/2	124	21-12-946	Negativa	No Fec.	70	
>	MILDREE	>>>	9	103	>>>	Positiva	Part. Nor.	71	
>	COLD OVER	>>>	7	126	>>>	Positiva	Part. Nor.	72	
>	BUENA PIBA	>>>	5 1/2	95	>>>	Negativa	No Fec.	73	
>	CONVERSION	>>>	1 1/2	105	22-12-946	Negativa	Abortó	74	Coneja normal—escasa dosis— (15).
>	CARELESS NUN	>>>	10	95	—	—	Part. Nor.	75	Murió la coneja el 20-12.
La Pomme	CANNELLE	26-12-946	9 1/2	52	28-12-946	Negativa	No Fec.	76	
>	COROSONA	>>>	9 1/2	44	>>>	Negativa	Abortó	77	Ovario infantil, 1185 gr. mu- rió 28-12 (16).
>	COROSONA	28-12-946	9 1/2	44	30-12-946	Positiva	Abortó	78	
>	SWEETNER	26-12-946	9 1/2	45	28-12-946	Negativa	No Fec.	79	Control Reac. 77, mismo suero.
>	GOSSE	>>>	8 1/2	46	>>>	Positiva	Part. Nor.	80	
>	COROSONA	28-12-946	5	51	30-12-946	Positiva	Abortó	81	Control Reac. 77 y 78.
Dr. Scully	SUERO N° 1	2-1-947	8	—	4-1-947	Dudosa	Part. Nor.	82	Manifestaciones poco evidentes, Sin fecha servicio (17).
>	SUERO N° 2	>>>	7 1/2	77	>>>	Negativa	No Fec.	83	
>	SUERO N° 3	>>>	8 1/2	80	>>>	Positiva	Part. Nor.	84	
>	SUERO N° 4	>>>	8	72	>>>	Negativa	No Fec.	85	
>	SUERO N° 5	>>>	5	75	>>>	Negativa	No Fec.	86	

PROCEDENCIA	YEGUA	INYECTADA	SUERO C. C.	EMBARAZO DE DÍAS	LAPAROTOMÍA DE PRUEBA	RESULTADO	OBSERVACIÓN FINAL	REAC. Nº	OBSERVACIONES
La Pomme	CANNELLE	3-1-948	8 1/2	61	7-1-947	Negativa	No Fec.	87	Control Reac. N° 76.
»	COWOSONA	» » »	9	51	» » »	Positiva	Abortó.	88	Control Reac. 77-78-81.
»	CANNELLE	» » »	9	61	» » »	Negativa	No Fec.	89	Control Reac. 76-87.
»	LIBEWATION	» » »	8	45	5-1-947	Positiva	—	90	Sin observ. final, sospecha de aborto.
»	SWEETNER	8-1-947	8	60	10-1-947	Negativa	No Fec.	91	Control Reac. N° 79
»	HAWP	» » »	8	46	» » »	Positiva	Part. Nor.	92	
Dr. Scully	SUERO N° 6	14-1-947	8 1/2	52	17-1-947	Positiva	Part. Nor.	93	
»	SUERO N° 7	» » »	9	—	17-1-947	Negativa	No Fec.	94	
»	SUERO N° 8	» » »	9	60	16-1-947	Negativa	No Fec.	95	Sin fecha servicio.
»	SUERO N° 9	» » »	9	62	» » »	Negativa	No Fec.	96	
»	SUERO N° 10	» » »	10	59	» » »	Negativa	No Fec.	97	
»	SUERO N° 11	» » »	10	55	» » »	Negativa	No Fec.	98	
»	SUERO N° 12	» » »	9	50	» » »	Negativa	No Fec.	99	
»	SUERO N° 13	» » »	10	49	» » »	Negativa	No Fec.	100	
La Pomme	CANNELLE	15-1-947	10	71	17-1-947	Negativa	No Fec.	101	Control Reac. 76 87 y 89.
»	GOSSE	» » »	10	60	—	—	Part. Nor.	102	Murió coneja 16-1-947.
»	HARP	22-1-947	8	60	24-1-947	Positiva	Part. Nor.	103	Control Reac. N° 92.
»	SWEETNER	» » »	8	73	» » »	Negativa	No Fec.	104	Control Reac. N° 79-91.
»	GOSSE	» » »	8	67	» » »	Positiva	Part. Nor.	105	Repetición Reac. N° 102.

PROCEDENCIA	YEGUA	INYECTADA	SUERO C. C.	EMBARAZO DE DÍAS	LAPAROTOMÍA DE PRUEBA	RESULTADO	OBSERVACIÓN FINAL	REAC. N°	OBSERVACIONES
Dr. Scully	SUERO N° 7	4-2-947	15	—	6-2-947	Negativa	No Fec.	106	Control Reac. N° 94, sin fecha servicio.
»	SUERO N° 12	» » »	15	—	» » »	Positiva	Part. Nor.	107	
La Pomme	BRUNETE	9-10-947	8 ½	45	11-10-947	Positiva	Part. Nor.	108	
»	BRULEE	» » »	9	48	» » »	Positiva	Part. Nor.	109	
»	BRUNETE	» » »	9	45	» » »	Positiva	Part. Nor.	110	
»	DUCHA	11-10-947	9	47	13-10-947	Positiva	Fecundada	111	Murió yegua, a la autopsia positiva.
»	DUCHA	» » »	9 ½	47	» » »	Positiva	Fecundada	112	Murió yegua, a la autopsia positiva.
»	SAMEE	24-10-947	9	50	28-10-947	Positiva	Part. Nor.	113	
»	SWEETNER	» » »	9	45	» » »	Positiva	Part. Nor.	114	
»	SWEETNER	27-10-947	10	45	29-10-947	Positiva	Part. Nor.	115	
»	SAMEE	» » »	10	50	» » »	Positiva	Part. Nor.	116	
»	MADRESELVA	» » »	10	48	» » »	Positiva	Part. Nor.	117	
»	MADRESELVA	» » »	10	43	» » »	Positiva	Part. Nor.	118	
»	WHISPER	» » »	10	46	» » »	Negativa	Part. Nor.	119	Coneja 1200 gr. — ovario infantil— (18).
»	MANNAWIND	» » »	10	47	» » »	Positiva	—	120	Haras sospecha aborto prematuro.
»	MANNAWIND	» » »	15	47	» » »	Positiva	—	121	Haras sospecha aborto prematuro.
»	LIBERATION	» » »	8 ½	46	» » »	Positiva	Part. Nor.	122	
»	LIBERATION	» » »	15	46	» » »	Positiva	Part. Nor.	123	

PROCEDENCIA	YEGUA	INYECTADA	SUBERO C. C.	EMBARAZO DE DÍAS	LAPAROTOMÍA DE PRUEBA	RESULTADO	OBSERVACIÓN FINAL	REAC. Nº	OBSERVACIONES
La Pehme	EUREKA	27-10-947	10	45	29-10-947	Negativa	No Fec.	124	Anomalía ovarios (19). Control Reac. N° 124.
»	EUREKA	» »	15	45	29-10-947	Negativa	No Fec.	125	
»	LIBERATION	28-10-947	15	46	30-10-947	Positiva	Part. Nor.	126	
»	VALKYRIE II	29-10-947	10	45	3-11-947	Positiva	Part. Nor.	127	
»	VALKYRIE II	29-10-947	15	45	—	—	—	128	
»	FUTILITY	3-11-947	10	44	5-11-947	Positiva	Part. Nor.	129	Coneja útil. Reac. N° 119, murió el 30-10-947.
»	FUTILITY	» »	15	44	» »	Positiva	Part. Nor.	130	
»	VIPSANIA	4-11-947	10 ½	43	6-11-947	Negativa	Part. Nor.	131	Coneja útil. Reac. N° 125. Coneja ovario infantil, (quises) (20).
»	VIPSANIA	» »	10	43	» »	Positiva	Part. Nor.	132	
»	BLUE LOTUS	» »	10	44	» »	Positiva	Part. Nor.	133	
»	BLUE LOTUS	» »	10	44	» »	Positiva	Part. Nor.	134	
»	EUREKA	7-11-947	15	58	10-11-947	Negativa	No Fec.	135	
»	EUREKA	» »	15	58	10-11-947	Negativa	No Fec.	136	
»	ARTESANA	12-11-947	11	45	14-11-947	Positiva	No Fec.	137	Anomalía ovarios - coneja útil. Reac. N° 124 (19).
»	CAMERONIA	» »	11	45	» »	Negativa	Part. Nor.	138	
»	CAMERONIA	» »	11	45	» »	Negativa	Part. Nor.	139	Coneja ovario infantil (21). Coneja ovario infantil (22).
»	ARTESANA	» »	11	45	» »	Negativa	No Fec.	140	
»	ENCORE MIEUXCE	» »	11	45	» »	Positiva	Part. Nor.	141	
»	ENCORE MIEUXCE	» »	15	45	» »	Positiva	Part. Nor.	142	
»	WHISPER	14-11-947	15	73	17-11-947	Positiva	Part. Nor.	143	
»	WHISPER	» »	10	73	» »	Positiva	Part. Nor.	144	

PROCEDENCIA	YEGUA	INYECTADA	SUERO C. C.	EMBARAZO DE DÍAS	LAPAROTOMÍA DE PRUEBA	RESULTADO	OBSERVACIÓN FINAL	REAC. Nº	OBSERVACIONES
La Pomme	CAMERONIA	24-11-947	14	59	26-11-947	Positiva	Part. Nor.	145	
»	CAMERONIA	» » »	10	59	» » »	Positiva	Part. Nor.	146	
»	MILADY	» » »	15	52	» » »	Positiva	Part. Nor.	147	
»	ARTRSANA	» » »	15	58	» » »	Negativa	No Fec.	148	
»	MYRTILLE	26-11-947	12	52	28-11-947	Positiva	—	149	Yegua abortó.
»	MYRTILLE	» » »	12	52	» » »	Positiva	—	150	Yegua abortó.
»	LORINA	» » »	15	50	» » »	Negativa	No Fec.	151	
»	MATYOKA	» » »	15	55	» » »	Positiva	—	152	Yegua abortó mellizos.
»	MATYOKA	» » »	15	55	» » »	Positiva	—	153	Yegua abortó mellizos.
»	POMARA	2-12-947	15	53	5-12-947	Negativa	Part. Nor.	154	Falla animal reactivo (normal) (23).
»	COWOSONA	» » »	15	53	» » »	Positiva	Part. Nor.	155	
»	POMARA	» » »	15	53	» » »	Positiva	Part. Nor.	156	Ver Reac. N° 154 - control de la misma.
»	EUREKA	9-12-947	15	85	11-12-947	Negativa	No Fec.	157	
»	EUREKA	» » »	18	85	» » »	Negativa	No Fec.	158	
»	MILADY	» » »	18	68	» » »	Positiva	Part. Nor.	159	
»	MILADY	» » »	15	68	» » »	Positiva	Part. Nor.	160	
»	CANDONGA	» » »	15	52	» » »	Positiva	—	161	Haras sospecha aborto.
»	ARTESANA	12-12-947	15	78	14-12-947	Negativa	No Fec.	162	Ovarios normales - coneja usa- da Reac. N° 158.
»	SOURIRE	» » »	15	53	» » »	Positiva	Part. Nor.	163	Ovarios normales - coneja usa- da Reac. N° 157.

PROCEDENCIA	YEGUA	INYECTADA	SUERO C. C.	EMBARAZO DE DÍAS	LAPAROTOMÍA DE PRUEBA	RESULTADO	OBSERVACIÓN FINAL	REAC. Nº	OBSERVACIONES
La Pemme	ARTESANA	12-12-947	15	78	14-12-947	Negativa	No Fec.	164	Ovarios normales - coneja usada Reac. N° 158 y 162.
»	TINGA LINGA LING	19-12-947	15	54	22-12-947	Positiva	Part. Nor.	165	
»	PREC. PRINCESS	»	12	54	»	Positiva	Part. Nor.	166	
»	PREC. PRINCESS	»	15	54	»	Positiva	Part. Nor.	167	
»	LORINA	»	15	77	»	Negativa	No Fec.	168	
»	BRETAGNE	»	15	51	»	Positiva	Part. Nor.	169	
»	BRETAGNE	»	15	51	»	Positiva	Part. Nor.	170	
»	EVENING LULLABY	»	15	51	»	Positiva	Part. Nor.	171	
»	EVENING LULLABY	»	15	51	»	—	Part. Nor.	172	
»	PREC. PRINCESS	30-12-947	15	61	3-1-948	Positiva	Part. Nor.	173	
»	LA MISSION	»	15	46	»	Positiva	Part. Nor.	174	
»	LA MISSION	»	15	46	»	Positiva	Part. Nor.	175	
»	GOSSE	»	15	51	»	Negativa	No Fec.	176	
»	TETRA NEU	7-1-948	15	46	9-1-948	Positiva	Part. Nor.	177	
»	TETRA NEU	»	15	46	»	Negativa	Part. Nor.	178	
»	GOSSE	12-1-948	15	63	14-1-948	Negativa	No Fec.	179	
»	VIXEN HOLE	»	15	58	»	Negativa	No Fec.	180	
»	GOSSE	»	15	63	»	Negativa	No Fec.	181	
»	BOMBAY	15-1-948	15	54	17-1-948	Positiva	Part. Nor.	182	
»	BOMBAY	»	15	54	»	Positiva	Part. Nor.	183	
»	SISTER RURETTE	»	15	47	»	Positiva	Part. Nor.	184	

Coneja murió 19-12 - sin manif.
a la autopsia.

Coneja útil. Reac. 176.
Coneja caquética-infantilismo
ovarial (24).

Coneja útil. Reac. N° 108.
Coneja útil. Reac. N° 109.
Coneja útil. Reac. 108 y 180.
Coneja útil. Reac. 109 y 181.

demostrado que la dosis utilizada fué insuficiente para provocar reacción sobre el ovario de la coneja de experiencia.

(5). — Utilizada la misma coneja a que nos referimos en la llamada anterior, ya con una dosis de 9 c.c. de suero, da una reacción positiva con lo que queda demostrado el buen funcionamiento de su aparato genital.

(6). — En la laparotomía previa de esta coneja, utilizada en la reacción N° 33 se observó infantilismo genital, a pesar de tratarse de un animal que estaba en un peso de 1.200 gr. Practicada lo mismo la prueba, a título de experiencia, se comprobó con la observación final y la reacción N° 44, que la reacción había fallado, como era dado suponer.

Nótese que la coneja muere 4 días después de comenzada la prueba, sin características que puedan relacionarse a la intervención quirúrgica.

(7). — También en esta coneja, utilizada para la reacción N° 35 se observó infantilismo genital, a pesar también de tratarse de un animal con un peso de 1.320 gr, El resultado de la reacción efectuada a título experimental, fué como se ve en el cuadro, falso.

(8). — La coneja utilizada para esta reacción, que estaba en un peso de 1.030 gr., permitió suponer previamente a la laparotomía, el hallazgo de infantilismo en sus órganos de acuerdo al peso, lo que fué confirmado. Utilizada igualmente a título de experiencia, dió como se observa en el cuadro un resultado falso. Nótese que el animal muere en el mismo día en que se efectuó la laparotomía de prueba, sin síntomas que indiquen la culpabilidad de la intervención quirúrgica.

(9). — También esta coneja, que correspondiendo a su peso 1.080 gr. presentó a la laparotomía ovarios infantiles, dió como se observa en el cuadro un resultado falso en la reacción. Notamos también que muere el mismo día en que se efectuó la laparotomía de prueba, lo que no es común en los demás animales de experiencia, y sí se repite en aquellos con ovarios infantiles.

(10). — En la reacción N° 38 utilizamos una coneja de 870 gr. de peso, su organismo genital como suponíamos, fué de características infantiles, inyectada con 10 c. c. de suero (que como lo indica la observación final era positivo) la coneja murió al día siguiente de inyectada.

(11). — El suero utilizado para esta reacción correspondía a una parte del mismo utilizado para la reacción N° 38 que comentamos en la llamada (10) y que con poca dosis 4 $\frac{1}{2}$ c. c. se mostró fuertemente positivo, lo que indica fuerte tenor hormonal

(12). — Para esta reacción N° 46, se utilizó una coneja que con un peso de 1.280 gr. presentó a la laparotomía ovarios infantiles. El resultado de la reacción fué falso. Nótese que también muere esta coneja 2 días después de efectuada la prueba, como ha pasado con casi todas las inyectadas que poseían ovario infantil.

(13). — Por medio de esta reacción, comprobamos que el mismo suero que se inyectó a la coneja en la reacción N° 46 (llamada 12) se mostró con una dosis de 8 $\frac{1}{2}$ c. c. fuertemente positivo en otra coneja normal, lo que indica alto tenor hormonal en dicho suero.

(14). — Por esta reacción, se efectuó un nuevo control de las reacciones N° 46 y 47, utilizando un suero extraído al mismo animal, 13 días después del utilizado en la prueba primera. El resultado de la reacción confirma lo comentado en las llamadas 12 y 13.

(15). — La reacción N° 74 fué ejecutada a título de experiencia inyectando solamente 1 $\frac{1}{2}$ c. c. de suero, la dosis evidentemente resultó escasa, y la reacción fué negativa, fallando por consecuencia de acuerdo a la observación final.

(16). — Se efectuó esta reacción, sobre una coneja que pesando 1.185 gr. manifestó en la laparotomía previa «ovarios infantiles». El resultado de la reacción fué falso, como se comprobó, con la ejecución de las reacciones N° 78 y 81 practicadas utilizando parte de la misma muestra de suero y luego con la observación final. Nótese que la coneja que presentó «ovarios infantiles» murió a la hora de efectuada la laparatomía de prueba.

(17). — Esta reacción N° 82, al efectuar la laparotomía de prueba se manifestó dudosa. Como no se pudo obtener la fecha de servicio, se piensa que la muestra de sangre, pudo haber sido extraída demasiado prematuramente, existiendo en la misma una concentración hormonal muy baja.

(18). — En esta reacción la coneja utilizada tenía un peso de 1.200 gr.; en la laparotomía exploratoria se observaron «ovarios infantiles» el resultado como se comprobó con la observación final fué falso. La misma coneja fué utilizada, para efectuar la reacción N° 128 y murió aproximadamente a las 24 horas de inyectada.

(19). — Para esta reacción N° 124, fué utilizada una coneja que a la laparotomía previa efectuada, presentó y sobre todo en el ovaio derecho un cuerpo semejante a un folículo en avanzado estado de maduración, sin ninguna otra manifestación concomitante con una reacción positiva. Efectuada la laparotomía de prueba, el aspecto de los ovarios no había variado, dándose por ello la reacción como negativa, y coincidiendo por lo mismo con la observación final que fué también negativa. Utilizada nuevamente esta coneja para efectuar la reacción N° 137, indujo en la laparotomía de prueba efectuada esta vez, a error, ya que aparentemente se estaba en presencia de una reacción positiva, lo que controlado con la observación final resultó falso. Indudablemente que la anomalía observada por primera vez en los ovarios, fué una manifestación que indicaba, no debía usarse la coneja para efectuar reacción. Ejecutada lo mismo a título experimental se comprobó el mal funcionamiento del ovario considerando la falla de reacción de acuerdo con la observación final.

(20) — (21) y (22). — En las reacciones N° 131, 138 y 139, se utilizaron conejas, que manifestaron a la observación en las laparotomías previas efectuadas, «ovarios infantiles» inyectadas igualmente a título de experiencia, arrojaron las tres, reacciones con resultados falsos. La importancia de usar animales con tales características, queda pues evidenciada a través de estas pruebas y otras anteriormente citadas.

(23). — La reacción N° 154 fué efectuada, utilizando una coneja que por todas sus características inclusive, las evidenciadas por sus órganos genitales estaba en perfectas condiciones para actuar como animal reactivo. Efectuada la laparotomía de prueba el resultado fué negativo, y posteriormente la observación final demostró que la reacción había fallado. Considerando, que la dosis inyectada (15 c. c. de suero) fué correcta, que el suero correspondía a una yegua con gestación de 53 días, y que esta reacción fué controlada casualmente en forma simultánea con la N° 156 utilizando la misma muestra de suero, tenemos que aceptar que estamos en presencia de la primera y única falla de reacción observada en nuestra experiencia, atribuible por cierto al animal reactivo.

(24). — Para esta reacción N° 178 quedan hechas las mismas indicaciones que las efectuadas en las llamadas 20-21-22 en que se observó infantilismo ovarial en los animales reactivos.

Como se podrá observar, en las reacciones incluídas en los cuadros que anteceden, las hay repetidas algunas, utilizando material proveniente de un mismo animal, a veces el material corresponde a una misma extracción de sangre, otras pertenece a extracciones en períodos de tiempo distinto. Con ello, hemos puesto a prueba la sen-

sibilidad de distintos animales reactivos frente a un mismo suero, y, también hemos asegurado los resultados de las reacciones, sobre todo de aquellas que por primera vez arrojaron un resultado negativo.

RESUMEN

Se han practicado, utilizando suero sanguíneo de equinos hembras P. S. de Carrera y mestizos, 184 reacciones de Friedmann de las cuales, 156 fueron controladas con la parición o no de los sujetos en experiencia, habiendo arrojado resultados absolutamente precisos. De estas 156 reacciones, corresponden 116 practicadas en equinos con un período de embarazo que oscila entre 43 y 65 días; 31 con embarazos entre 66 y 95 días y 9 practicadas en equinos con un período de embarazo entre 103 y 180 días.

Del resto de las reacciones ejecutadas, que se elevan a 28, una sola de ellas la N° 154 se considera como falla atribuible a la reacción, o mejor dicho al animal reactivo, ya que el aspecto del aparato genital del mismo, peso y desarrollo general, etc. indicaban se hallaba en perfectas condiciones para ser empleado en la reacción. Las 27 reacciones restantes se han descartado, ya que las N° 33, 35, 36, 46, 77, 119, 131, 138, 139 y 178 se ejecutaron a título de experiencia, sobre conejas catalogadas ya en la laparatomía previa como con órganos genitales en estado de infantilismo; en las N° 24 y 74 se inyectó experimentalmente escasa dosis de suero; los animales reactivos correspondientes a las pruebas N° 38, 75, 102, 128 y 172 murieron antes del término de la reacción; en las pruebas N° 42, 90, 120, 121 y 161 el haras sospechó posibilidades de aborto en las yeguas sujetas a experiencia; en las reacciones N° 34, 50 y 53 no fué posible establecer debidamente si las yeguas sujetas a la prueba habían o no tenido cría; en la reacción N° 82 no pudo establecerse correctamente la fecha de servicio y finalmente se ha descartado también la reacción N° 137 por haber observado en el animal reactivo, en la laparotomía previa efectuada, anomalías del aparato genital que no aconsejaban la utilización del mismo para practicar la prueba.

A través de lo expuesto cabe señalar que la reacción Friedmann se ha comportado con una fidelidad de un 99,37 % sobre 157 reacciones practicadas y controladas con la parición de las yeguas de experiencia, lo que indica claramente la bondad de la misma. Se ha manifestado además la reacción de Friedmann sumamente útil, ya que la precocidad con que puede ser utilizada en los animales gestantes, según nuestra experiencia ya a partir de los 43 días, representa para los haras y todas aquellas instituciones que se dediquen especialmente a la cría de equinos una

positiva ventaja, tomando en consideración las épocas en que se practican los servicios, los casos clínicos, etc. Ha evidenciado también esta reacción que puede ser utilizada hasta los 180 días de transcurrido el proceso de gestación, según lo que hemos podido observar. Se destaca a través de lo experimentado con la reacción de Friedmann, la importancia que tiene el efectuar la laparotomía previa en todos los casos, con el objeto de descartar los sujetos reactivos con órganos genitales clasificados como infantiles o, con otras anomalías que pueden dar lugar a fallas en la práctica de la reacción. También es digno de hacer notar lo frecuente de las parasitosis (coccidiosis y teniasis) observadas en las conejas, que a menudo proveen los criaderos especializados para la práctica de la reacción, lo que evidentemente se refleja en las condiciones físicas generales de estos animales disponiéndolos a una capacidad de reacción, inferior a aquellos que se manifiestan a este respecto como normales.

Como se puede observar en los cuadros que se consignan las reacciones ejecutadas, la laparotomía exploratoria aún repetida con cortos intervalos de tiempo es muy bien soportada por las conejas, que demuestran en su generalidad amplio poder de recuperación y fuerte resistencia natural a las infecciones bacterianas.

Como observaciones accesorias hemos de dejar dicho, que pudimos notar en los casos en que se utilizaron conejas con ovarios clasificados como infantiles, que la administración de una dosis más o menos alta de suero y a veces por consecuencia de hormona, provocó en ellas trastornos que más de una vez terminaron con la muerte de las mismas. También pudimos comprobar que las conejas sometidas a experiencia, en su categoría de animal reactivo, fueron en su gran mayoría y con posterioridad a pruebas reaccionantes positivas, infértiles y, de lo contrario con gran propensión a abortos más o menos prematuros. Suponemos que la dosis de hormona inyectada será quizá demasiado alta, lo que puede provocar trastornos, que impedirían posteriormente el correcto sincronismo de las funciones de los órganos genitales y de las glándulas vinculadas al mismo aparato.

CONCLUSIONES

- 1°. — Sobre 184 reacciones de Friedmann practicadas a equinos hembras P. S. de Carrera y mestizos, utilizando suero sanguíneo, han sido controladas 157 comprobándose resultados precisos en 156 de ellas, y habiéndose observado una sola falla (animal reactivo) en la reacción N° 154.
- 2°. — La reacción de Friedmann según nuestra experiencia, se ha

comportado con una fidelidad de 99,37 % lo que indica la bondad de la misma y la semejanza con experiencias similares realizadas en la especie humana.

- 3°. — Esta reacción se ha mostrado sumamente útil por la precocidad con que puede ser utilizada, según lo observado, ya que a los 43 días de embarazo puede ser realizada con seguridad.
- 4°. — Hemos podido comprobar que la reacción puede ser ejecutada, también con resultado seguro hasta los 180 días del proceso de embarazo.
- 5°. — Se han descartado de las experiencias realizadas, 27 reacciones por diversas causas, entre las cuales varias por utilizar conejas con «ovarios infantiles» a título experimental, comprobándose que estos animales no son aptos para la prueba en tales condiciones.
- 6°. — En cuanto a la técnica para efectuar la reacción es de fácil ejecución, considerando indispensable en todos los casos una laparotomía exploratoria previa del animal reactivo a utilizarse.
- 7°. — Todo lo expuesto nos permite recomendar la reacción de Friedmann aplicada al equino, por lo precoz, segura, de fácil ejecución y relativamente de poco gasto.

Agradecemos a los Sres. propietarios de los Haras «La Pomme» y «Los Cardales» la cooperación prestada.

SUMMARY

1st. — On 184 reactions of Friedmann practised on mares P. S. of race and half-breed, using blood serum, 157 have been controlled, proving absolute precise results in 156 of them; only one failure having been observed in a reactive animal in the reaction N° 154.

2nd. — According to our experience, the Friedmann reaction has been conducted with a preciseness of 99,37 %, a fact that indicates the excellence of same, and the resemblance to similar experiences made on humans.

3rd. — This reaction has proved to be exceedingly useful because of the facility with which it can be employed, since, according to observation, it can be done at the 43rd day of pregnancy with absolute certainty.

4th. — We have been able to prove that the reaction can be carried out with a positive result up to 180 days of pregnancy.

5th. — From the experiences made, 27 reactions for different causes

have been discarded, between which were several for having employed rabbits with «infantile ovaries» as experimental pretext, proving that these animals in such condition, are not apt for the test.

6th. — As far as the technique for making the reaction is concerned, it is of easy execution; in all cases a previous explorative laparotomy is considered indispensable of the reactive animal to be utilized.

7th. — All the above stated permits us to recommend the Friedmann reaction administered to horses, because of its facility, security, easy execution and relative low cost.

BIBLIOGRAFIA

- ALESSANDRINI, ALESSANDRO, *Gli Esami di Laboratorio*. 1936. Ed. Luigi Pozzi. Págs. 318-319.
- ANDERSON, JAMES, *El diagnóstico biológico de la preñez en los animales*. Rev. de Med. Vet. 1936. Págs. 677-689.
- BERTHELON, M., *El diagnóstico biológico de gestación*. Recueil de Méd. Vet. Nov. 1937. Pág. 680-695.
- BERTHELON, M., *Sobre o diagnóstico biológico da gestação na égua*. Boletín de Sociedade Brasileira de Medicina Veterinaria. Enero-Febrero, 1940. Págs. 72-75.
- D'OSSAT, LALLO, *Hormonas gonadotropas Hipofisarias y sexuales*. Rev. de Med. Vet. 1944. V. XXVI, N° 7-8. Págs. 341-367.
- DA ROSA, MARIO F., *As Correlações gonado-pré-hipofisarias e o diagnostico biológico da gravidez*. Laboratorio Central de Patología Veterinaria. Lisboa - Portugal. Vol. III. 1938. Págs. 50-91.
- FUENZALIDA LOYOLA, E., *Diagnóstico precoz del embarazo en la yegua mediante la reacción de Friedmann*. Boletín del Ministerio de Agricultura. Julio-Agosto-Septiembre, 1935. Santiago de Chile. Págs. 151-224.
- GIACCAGLIA, MARIO C., *La Reacción de Friedmann-Brouha*. 1941. 97 páginas. Editorial El Ateneo.
- INGLIS y ROBERTSON, *El diagnóstico de la preñez en la yegua por pruebas hormonales*. Rev. Gracolonbiana de Zootecnia, Higiene y Medicina Veterinaria. N°s. 1, 2, 3. 1948. Venezuela. Págs. 208-213.
- KÜST, *Acercas de las Hormonas sexuales en los animales domésticos*. Rev. de Higiene y Sanidad Pecuarias. T. 25. 1935. Págs. 596-601.
- LAQUEUR, E., *Interrelaciones entre las gonadotropinas y las hormonas sexuales*. Semana Médica. 1947. N° 2.770. Año LIV. Págs. 185-195.
- MARTINI, I., *Diagnóstico Biológico de preñez em equa*. Anais 3° Congreso Brasil Vet. Porto Alegre. 1946. Págs. 850-861.
- MAGNUSSON, M. H., *Le diagnostic de la gestation chez la jument au moyen du serum sanguin*. Rev. Gén. Méd. Vet. T. 43. 1934. Toulouse. Págs. 320-336.
- MELLO, MARÍA ISABEL, *Estudos e Revisao dos principais testes para o diagnostico precoce de gravidez*. Memorias del Instituto Osvlado Cruz. T. 40. F. 3. 1944. Págs. 355-374.
- MERCHANTTE, F. RAÚL, *Valor comparado de diversas reacciones biológicas para el diagnóstico precoz del embarazo*. Semana Médica. Agosto 1948. N° 2.848. Págs. 285-298.

- MORELLI, GUALBERTO H., *Reacción de Friedmann, su técnica, resultados*. Rev. Cír. Méd. Arg. y Centro Estudiantes Med. Marzo-Julio, 1942. Bs. As. Págs. 156-162.
- PONTI, JOSÉ, *Diagnóstico de la gestación de la yegua por el método Friedmann*. Trabajo Final. Vol. I. Fac. Agr. y Vet. de Bs. As. 1944. 51 páginas.
- RODRÍGUEZ, T., *Exploración clínica de los animales domésticos*. 1935. Págs. 337-343.
- REMLINGER-BAILLY, *Les équides et le diagnostic biologique de la gestation*. Bol. Acad. Vet. Franc. 1934. París. Págs. 197-200.
- RUSSELL GREIG, G., *The Biological Diagnosis of Pregnancy in Animals*. Veterinary Journal. 1936. London. Págs. 200-211.
- SIMONET, H., *Diagnostic biologique de 'a gestation*. Rec. Med. Vet. 1931. París. Págs. 385-401.
- SCHUNERT, A., *Tratado de fisiología veterinaria*. 1942. Ed. Labor. S. A. Págs. 274-283.
- SCHUNERT, A., TRAUTMANN, A. y LRZVWANEK, F. W., *Tratado de fisiología veterinaria*. 1942. Ed. Labor S. A., Págs. 274-283.
- VEDIGAL, ALFREDO y CASTRO NEVES, E., *Diagnóstico de la gestación de la yegua*. Rev. de Med. Vet. 1941. V. XXXVI. Págs. 448-452.
- ZONDEK, B., *Las Hormonas del ovario y del lóbulo anterior de la hipófisis*. 1934. Editorial Labor. 391 páginas.
- ZUCCOTTI, A, S., y POLETTI, C. A., *Reacción de Friedmann*. Rev. de Med. y Ciencias Afines. Mayo 1948. N° 109. Págs. 204-208.
- Diagnóstico precoz de la gestación en la yegua*. Enero-Febrero, 1946, Fecundación Artificial. Vol. 6. Milán. Italia. Págs. 36-48.