

## LA REACCION DE FRIEDMANN APLICADA A LOS BOVINOS CONTRIBUCION A SU ESTUDIO

Tesis presentada para optar al título de  
Médico-Veterinario,  
por DANIEL PACHECO PEREZ.

### A MODO DE INTRODUCCION

Preséntanse a menudo al médico veterinario en el desempeño de sus funciones, buen número de interrogantes y problemas en algunas de las distintas ramas de su profesión, interrogantes y problemas que frecuentemente se ve en la imposibilidad de resolver, no por falta de suficientes conocimientos técnicos sobre el particular sino más que todo debido a que los trabajos de experimentación en dicho sentido o están aún por hacer, o si se han hecho no son lo suficientemente concluyentes para poder lanzarse por el camino de la aseveración categórica.

Tal acontece, por ejemplo, en lo referente al diagnóstico precoz de la preñez en las hembras de los distintos animales domésticos. Con mucha frecuencia el profesional veterinario es consultado por el ganadero o propietario de animales, sobre si tal o cual hembra de su propiedad se encuentra en gestación o nó. La solución de este interrogante representa grandes beneficios para el ganadero y aun para el profesional mismo.

El hacendado sufre una pérdida de tiempo, que naturalmente se traduce en dinero, mientras espera que en la yegua o vaca de su propiedad, aparezcan los síntomas indicadores de una gestación avanzada que se pueda diagnosticar a simple vista. Esto sin tener en cuen-

ta que muchas veces en la yegua y aun en las vacas, solamente algunos días antes del parto se puede apreciar su estado de gravidez. En este período de tiempo se pierde la ocasión de aprovechar los servicios de otro reproductor de un modo más eficiente. El diagnóstico precoz permite por otra parte en casos repetidos con resultados negativos, eliminar hembras que por senilidad se hayan convertido en estériles. Además, en la venta de hembras valiosas que se negocian bajo la base de que están en período de preñez, el comprador especialmente, necesita asegurarse de la veracidad del hecho para no resultar defraudado en la transacción.

Al profesional directamente y ya desde el punto de vista patológico el diagnóstico precoz de la gestación particularmente en la vaca representa una fundamental necesidad en lo referente a las enfermedades de los órganos genitales.

Se han ensayado multitud de métodos biológicos con este objeto, casi todos en el campo humano, con abundancia de experimentaciones en dicho sentido. Varios de estos métodos tienen naturalmente sus partidarios decididos que exponen razones más o menos convincentes en favor de sus tesis. A ellas me referiré someramente en el transcurso de este trabajo.

Solamente haré hincapié sobre la reacción de Friedmann ampliamente utilizada ya en medicina humana con resultados muy halagüeños y que en el campo de la obstetricia presenta para el médico ventajas inapreciables y una ayuda valiosísima.

Como el radio de experimentación es vastísimo especialmente haciendo referencia a las hembras de las distintas especies animales y se necesitarían varios años de trabajo para llevar a cabo alguna labor, solamente me dediqué a hacer al-

gunas observaciones en la especie bovina, observaciones que bajo ningún concepto tienen la pretensión de ser concluyentes, sino que simplemente pueden servir como principio de orientación para trabajos futuros sobre el particular.

Más tarde ya y con una experimentación mayor, se podrá fijar las bases estables de un método biológico que permita la solución definitiva de un problema como éste, de apasionante actualidad.

**D. P. P.**

## ORGANOS GENERATIVOS FEMENINOS

El sistema genital de la hembra mamífera está compuesto por los ovarios, oviducto, útero, cervix, vagina y vulva.

### Ovarios.

Los ovarios son las glándulas esencialmente reproductoras en la hembra. Ellos llevan a cabo la función fundamental generadora elaborando el óvulo, el cual una vez descargado del ovario y fertilizado por el espermatozoide, se convierte en un sér distinto aunque no independiente todavía. El huevo fertilizado depende aún por un tiempo de los oviductos para su emigración al útero, luego de éste para su nutrición y protección durante la preñez y su expulsión al llegar a la madurez fetal y finalmente de la leche de la ubre materna como alimento inmediato después del nacimiento.

El ovario de la vaca es mucho más pequeño que el de la yegua, midiendo en su mayor diámetro entre 0.25 y 2 pulgadas y pesando entre 0.25 y 0.5 onzas; es oblongo y generalmente regular en su aspecto exterior; su túnica albugínea es regularmente densa.

El tamaño de la glándula normal no tiene ninguna influencia con respecto a su posición. Generalmente se encuentra en la cara superior del borde anterior del ligamento ancho del útero y siempre al descubierto. El pabellón del oviducto está adherido por una fimbria al extremo lateral externo del ovario. Este descansa de modo flotante o flojamente en la pelvis al lado del cuello del útero en la base del cuerno, detrás del anillo inguinal interno o exactamente frente al borde del pubis, algo debajo de él, descansando sobre el piso abdominal.

La situación del ovario es modificada un poco por el estado de preñez. El útero grávido en su descenso, desplaza la glándula hacia abajo y hacia adelante.

La actividad funcional del ovario, modifica su tamaño y forma. Durante el crecimiento del animal la corteza periférica de la glándula ovariana está compuesta en su mayor parte por columnas de masas o huevos, que consisten en células germinales alineadas en la forma de una esfera hueca. Descansando sobre una masa interna de células

genitales, se encuentra una especialmente desarrollada, el huevo. La masa esferoidal hueca formada por células, contiene un fluido, el líquido folicular.

Cuando un huevo y un ovisaco madura, la hembra se encuentra en estado de estró o calor. El ovisaco se distiende por el fluido folicular, presiona hacia los lados, los tejidos ovarianos superpuestos y adelgaza o destruye la túnica albugínea en el punto que lo envuelve. El ovisaco maduro se rompe al final del estró produciendo una lesión, la cual varía de acuerdo con que el huevo descargado haya sido fertilizado y continúe su crecimiento bajo la forma de feto o fallando la fecundación, perezca. El cráter que resulta de la rotura del saco se llena con linfa, sangre u otros productos de los tejidos alterados. Si el óvulo perece, la lesión tiende a curar rápidamente, la sangre y la linfa en el cráter son reabsorbidas y de sus paredes se forman un tejido característico, conocido con el nombre de cuerpo lúteo del estró. En la vaca, éste es idéntico en forma, consistencia y volumen al cuerpo lúteo de la preñez, pero su color difiere. En la vaca no preñada es de color chocolate y antes del estró siguiente se atrofia.

En cambio, si el óvulo ha sido fecundado y prosigue su desarrollo normal, el cuerpo lúteo formado en el cráter, es casi siempre marcadamente amarillo limón o naranja y entonces se proyecta fuera de la superficie del ovario. En esta forma persiste regularmente hasta la fecha del parto o aborto y aun algún tiempo después. Es el verdadero cuerpo lúteo.

Patológicamente a veces se atrofia durante la preñez y es una de las causas de la aparición del celo en los animales gestantes. En las

uníparas el cuerpo lúteo regularmente se atrofia pronto después de la terminación de la preñez, dependiendo ordinariamente esta atrofia de la expulsión del contenido uterino. Si el feto perece pero es retenido y desecado o macerado, el cuerpo lúteo persiste.

El tamaño y forma del ovario están modificados de acuerdo con la presencia de uno o varios ovisacos maduros o de un cuerpo lúteo. En la vaca, el cuerpo lúteo es frecuentemente más ancho que el resto del ovario midiendo aproximadamente cerca de una pulgada.

### Oviductos.

Los oviductos o tubos de Falopio se desprenden de la extremidad anterior del ovario y van a terminar a la extremidad anterior del cuerno uterino. Son largos y tortuosos y su longitud es mucho mayor que la distancia existente entre el ovario y la extremidad anterior del cuerno del útero, encontrándose fijados por el ligamento útero-ovariano. Son muy firmes al tacto y al tocarlos dan la misma sensación de dureza que los vasos deferentes en el macho.

Aunque establecen comunicación entre la cavidad peritoneal y el exterior, solamente permiten el paso de los espermatozoides y óvulos al través de ellos. En condiciones normales, por esta razón, los líquidos de inyecciones intrauterinas aun a gran presión no pasan a la cavidad abdominal. Clínicamente también presentan resistencia a la emigración de bacterias, aun cuando a veces, los organismos patógenos del aborto pasan a través de ellos causando los trastornos consiguientes y si alcanzan al ovario producen por abcedación la esterilidad.

El oviducto es la más rígida e indilatable porción del tracto ge-

nital. Sirve como vía de acceso del espermatozoide del macho, el cual a pesar de los movimientos pilíferos en sentido contrario, avanza del útero hacia el cvario en virtud de su poder inherente de movimiento, encuentra el óvulo en el pabellón y lo fecunda. Más tarde el cviducto conduce el óvulo fecundado o nó, del ovario al útero. En esta función los pelos juegan un papel esencial.

En algunos casos raros el huevo fecundado se aloja en el oviducto y sufre allí un desarrollo, parcial, constituyendo una preñez tubar; pero la falta de elasticidad del cviducto, origina generalmente la ruptura de sus paredes y el feto cae entonces en la cavidad peritoneal, produciendo la muerte repentina de la madre por una fuerte hemorragia o desarrollándose en dicha cavidad constituyendo entonces la preñez extrauterina o abdominal.

### Utero o matriz.

El útero es un saco músculo-membranoso, bifurcado, destinado especialmente para la recepción, nutrición y protección del huevo y para, finalmente, ayudar durante la parte inicial de la expulsión del feto en la época del nacimiento.

En los animales domésticos el útero se divide en dos partes: el cuerpo y los dos cuernos, desempeñando estos dos últimos, interesantes funciones. A este respecto es importante hacer notar la gran diferencia fisiológica que existe entre el útero de la mujer y el de las hembras de los distintos mamíferos domésticos. En la mujer, el cuerpo del útero constituye por excelencia el órgano funcional de la gestación, mientras que los cuernos se consideran como apéndices de muy poca importancia, relativamente. En la coneja, por el contrario, no existe el cuerpo uterino

sino dos cuernos distintos que desembocan separadamente en la vagina y en los cuales se desarrollan los fetos. En la perra, gata y cerda, el cuerpo uterino es muy limitado en extensión y fisiológicamente sin importancia, ya que raramente contiene inserciones placentarias y solamente uno de los fetos entra en contacto con él hacia la época del parto.

En la vaca, el cuerpo uterino y los cuernos, son aproximadamente iguales en extensión y función, estableciendo fisiológicamente hablando, un término medio entre la coneja y la mujer o sea que el feto o fetos se localizan por partes iguales en el cuerpo y los cuernos, estableciendo así una transición entre el doble útero de la coneja y el útero simple de la mujer, fisiológicamente convertido en cuerno.

El útero y sus apéndices córnicos tienen una estructura uniforme. Están formados de tres capas: una mucosa, una muscular y una peritoneal. La capa mucosa constituye la base esencial fisiológica del órgano. En sus paredes se encuentran numerosas estructuras tubulares de carácter glandular, las glándulas utriculares, que secretan la llamada leche uterina, la cual se presume goza de un papel importante en la nutrición del huevo, durante la formación del embrión y el establecimiento de su intrincada conexión con la membrana mucosa a través del corion. Una función más importante aún de la mucosa uterina es la formación de la placenta maternal que constituye un vínculo físico y fisiológico entre la madre y el feto durante el período de preñez. El útero no grávido, como órgano hueco y flexible que es, presenta numerosos pliegues longitudinales en su mucosa, lo que facilita sin violencia su pronta y extensiva dilatación.

La capa muscular está compuesta de tejido muscular liso y estriado. Las fibras de este último aumentan durante la preñez en tamaño, actividad y número, preparándose en esta forma para el parto.

La capa peritoneal que se desprende de las paredes abdominales, envuelve al órgano por completo excepto en los puntos de continuidad de los oviductos y la vagina y el intersticio entre las dos hojas peritoneales del ligamento ancho, en sus puntos de inserción uterina.

El útero se encuentra fijo por medio de sus ligamentos anchos y por continuidad, anteriormente con los oviductos y posteriormente con el cervix. Los ligamentos anchos de los rumiantes son, comparados con los de la yegua, mucho más amplics transversalmente, mientras que anteroposteriormente son mucho menos extensos. Su punto de inserción anterior a las paredes abdominales es mucho más alejado posteriormente que en la yegua.

Esta variación en las disposiciones y relaciones del ligamento ancho produce dos diferencias clínicas bien marcadas. En el útero no grávido de la vaca, la inserción parietal anterior de su ligamento ancho, es posterior a la curva anterior del cuerno uterino; cuando el útero está grávido, este hecho se acentúa aún más de modo que el órgano se encuentra colocado anteriormente con respecto a sus ligamentos de inserción a las paredes abdominales. Las consecuencias clínicas de esta especie de anomalía anatómica es la que en la vaca y oveja, los ligamentos anchos son incapaces de impedir que el órgano grávido pueda girar sobre su eje; por eso, en la vaca y oveja la torsión del útero es tan fácil y tan relativamente común, mientras que en la yegua este ac-

cidente es raro debido a que la inserción del ligamento ancho es más anterior, lo que hace más difícil el desplazamiento del útero.

En los rumiantes también, la relativa amplitud de los ligamentos y su inserción anterior poco adelante de la entrada de la pelvis permite más fácilmente que en los otros animales la inversión y prolapso del útero y la vagina.

El ligamento redondo del útero, equivalente al fondo del escroto en el macho, tiene escaso interés como lazo de fijación. Ordinariamente el útero está localizado inmediatamente por debajo del recto y sus dos cuernos pasan oblicuamente por cada lado hacia adelante y hacia afuera, separándose en ángulo agudo.

## CERVIX

El cervix o cuello del útero, es un poderoso esfínter del tracto genital que separa anatómicamente y fisiológicamente el útero de la vagina. Es un órgano tubular, denso y rígido, con paredes mucho más gruesas que las del útero o vagina. Su rigidez se manifiesta más intensamente en la vaca, en la que toma consistencia como de cartilago semejante a la de los oviductos siendo su papel también muy semejante.

Los oviductos guardan la abertura anterior o peritoneal del útero; el cervix, la abertura posterior o vaginal. Es en la vaca donde presenta su mayor desarrollo proyectándose de tres a seis centímetros en la vagina bajo la forma de un cono obtuso; mide de tres a cinco pulgadas anteroposteriormente y de dos a tres en sentido transversal. Sus paredes musculares son tan rígidas y sus fibras circulares de músculo tan contraídas que es sumamente difícil poderlo dilatar mecánicamente; sin embargo se di-

lata con facilidad bajo la influencia del estró y del parto.

La mucosa se encuentra arrugada en una gran cantidad de pliegues circulares y es rica en glándulas de mucus, las cuales elaboran durante la preñez una especie de tapón mucoso, firme y adhesivo, que sella por completo el canal cervical previniendo al útero de cualquier infección por vía vaginal.

### VAGINA

La vagina es un canal músculo-membranoso que se extiende desde el cervix hasta la vulva. Se inicia en el hueso uterino externo y termina posteriormente a la altura del himen un poco antes del meato urinario, donde se inicia la vulva.

La mucosa vaginal alberga una gran cantidad de glándulas de mucus, las cuales mantienen constantemente lubricada la superficie, mostrándose mayor su actividad durante la excitación sexual y hacia el fin de la preñez. La capa muscular es muy semejante a la del útero, aunque menos voluminosa.

La función de la vagina es esencialmente copulativa, recibiendo el pene del macho en el momento del coito. Durante el parto, proporciona el paso del feto desde el útero a la vulva.

### VULVA

La vulva, localizada inmediatamente debajo del ano, constituye la terminación posterior del canal genital.

Anatómicamente se ha colocado como límite entre la vagina y la vulva, el himen, que es una membrana transversa extendida a través del tubo genital. Generalmente esta membrana se atrofia y desaparece por completo en los ani-

males domésticos antes del nacimiento, aunque a veces persiste bajo la forma de una banda vertical que se extiende desde el techo de la vagina al piso de la misma o como una expansión circular que cierra por completo el canal genital, con excepción de su parte céntrica donde presenta una perforación. Raras veces persiste el himen en los animales domésticos como una membrana impermeable.

La vulva se abre al exterior por medio de una hendidura vertical alargada, limitada hacia los lados por los labios de la vulva, los cuales se reúnen hacia abajo y hacia arriba formando las comisuras vulvares superior e inferior. Los labios de la vulva están cubiertos externamente por una piel muy fina y en la vaca existe un mechón prominente de pelos al rededor de la comisura inferior.

Los músculos de la vulva, esencialmente circulares, están divididos en dos grupos: el constrictor anterior y el posterior. El constrictor posterior situado dentro de los labios vulvares, constituye un verdadero esfínter. Hacia arriba sus fibras se pierden en periné y en el esfínter anal; hacia abajo, unas van hacia la base del clítoris y otras descienden más aún hasta morir en la piel y otros tejidos de los músculos. Su contracción produce el cierre de la abertura vulvar. El grupo anterior de fibras musculares reviste la vulva en la región del himen, un poco antes del meato urinario, donde por su contracción producen una estrechez en la línea límite vulvo-vaginal.

Por medio de las aponeurosis que los rodea, los músculos vulvares adquieren continuidad con los huesos isquion y sacro y el borde posterosuperior del ligamento sacroisquiático, dando así a la vulva una sujeción segura y estable con-

tra la abertura posterior de la pelvis. En esta forma suministra una base fija sobre la cual el canal genital pueda actuar durante el parto. Esta fijación capacita al útero para empujar el feto a través del canal cervical, la vagina y la vulva.

La capa mucosa vulvar está cubierta por un epitelio escamoso y contiene numerosas glándulas de mucus que se encuentran repartidas en los bordes de los labios por folículos sebáceos, las secreciones de los cuales son odoríferas especialmente en el transcurso del estro, durante el cual el olor es muy característico en una forma peculiar para cada especie.

Dentro de la cavidad vulvar, son notorios: el meato urinaric, el clítoris, las glándulas de Bartolino y el bulbo vaginal.

En la vaca, el meato urinario, bastante angosto, se abre en el piso

vulvar y presenta debajo de su abertura un pequeño saco o infundibulum. La pared superior del saco constituye la pared terminal inferior del uréter semejando una válvula haciendo por esto difícil la cateterización.

Las glándulas de Bartolino son estructuras rudimentarias que se cree equivalen a las glándulas de Cowper en el macho. En la vaca son pequeñas, de estructura glandular y localizadas detrás del borde himenal, hacia la mitad del canal copulatorio. Solamente tienen interés desde el punto de vista patológico, ya que se obstruyen en las infecciones de la vagina, produciendo quistes en sus paredes.

El clítoris está compuesto esencialmente de tejido eréctil como el cuerpo cavernoso del pene. Sus funciones no son importantes y solamente ejerce influencia sobre la excitación sexual.

## FISIOLOGIA DE LA REPRODUCCION

Como lógica encadenación con lo anteriormente expuesto describiremos ahora, lo más someramente posible, la fisiología de la reproducción.

### Maduración folicular.

Los ovarios en un principio están formados por simple espesamiento del peritoneo, debido a una elaboración de sus células epiteliales. Las células de la capa más profunda toman una forma cuboidal para constituirse en **células germinales** y algunas de éstas sufren después una diferenciación mayor para formar el **óvulo primitivo**. Continúa luego la evolución celular y una porción de óvulos primitivos adquieren un mayor desarrollo, convirtiéndose en **óvulos permanentes**; sus núcleos o ve-

sículas germinales se agrandan rodeándose de una membrana de envoltura bien diferenciada. El contenido del núcleo se apela-tona en un solo sitio, forma un retículo diferenciado y uno o varios de sus puntos nodales, se agrandan para constituir el **nucleolo o punto germinal**.

Las células germinales vecinas al óvulo permanente, se agrupan luego alrededor de él, encerrándolo, por completo en una especie de folículo, el cual tiene al principio una capa simple de células; más tarde, una segunda capa se forma dentro de la primera y entonces su conjunto toma el nombre de **discus proligerus**. Las dos capas celulares continúan su crecimiento albergando en su interior el líquido folicular y una vez termina-

do su desarrollo, constituyen el llamado **ovisaco o folículo** de Graaf en cuyo centro se encuentra el óvulo.

Iniáase luégo la maduración del folículo de Graaf. Durante este proceso, el folículo que se encontraba profundamente situado en el ovario, se va dirigiendo por crecimiento hacia la superficie hasta sobresalir en parte. Sus paredes se adelgazan progresivamente. En el óvulo también se suceden importantes cambios: el núcleo pasa del centro del óvulo a la periferia y toda la masa celular se rodea de una membrana llamada **vitelina**.

Se ha terminado la maduración del óvulo y el ovisaco completamente distendido por el líquido folicular, ha completado su crecimiento. Llegado este momento ocurre entonces en la hembra el fenómeno del estro, calor o celo.

### **Período de celo.**

Consiste este período preliminar de la reproducción, en un deseo sexual irresistible que se apodera de la hembra y que la induce a procurarse por todos los medios, en presencia del macho para efectuar con él el acto de la copulación.

El celo se manifiesta de modo diferente según las distintas especies animales. En general, hay una excitabilidad nerviosa aumentada de todo el organismo; las partes genitales externas se notan congestionadas y turgentes y la secreción mucosa de la vulva y la vagina se muestra abundante.

En la vaca, objeto especial de nuestro estudio, la hembra imita el acto copulatorio del macho montándose o dejándose montar por otros animales de su misma especie. En las vacas ninfómanas este deseo se manifiesta no solamente con animales de idéntica especie,

sino también con los de otra distinta.

El período de celo es tal vez en la vaca el más corto entre los animales domésticos; oscila entre uno y tres días. Esta oscilación está, fisiológicamente hablando, en razón inversa con el estado de nutrición del animal y en el campo patológico está influenciada por las enfermedades de los órganos genitales.

La precocidad en la aparición de los calores, es otro detalle característico de la especie bovina. Esta precocidad aumenta aún más cuando se trata de razas purificadas a través de muchos años de selección. Personalmente hemos podido observar que en la raza Holstein, una de las más refinadas que existen, terneras en las cuales se ha manifestado por primera vez el celo a los nueve meses de edad.

Termina el ciclo del estro, haya habido celo o nó, y entonces se sucede en la hembra otro fenómeno interesantísimo dentro del mecanismo de la reproducción.

### **Ovulación.**

Al finalizar el celo el ovisaco se rompe y su contenido, el óvulo, el líquido folicular y algunas de las células granulosas del disco proligerus son descargados en el pabellón del oviducto, el cual por esta época está perfectamente adherido al ovario en el punto en donde el folículo de Graaf va a sufrir su ruptura. Allí, si ha habido una copulación efectiva, los espermatozoides se encuentran ya presentes y uno solo de ellos, el más vigoroso, se une con el óvulo y lo fertiliza por medio de la unión de los dos núcleos respectivos.

El número de ovisacos rotos a raíz del período estral corresponde generalmente al número posi-

ble de fetos. Naturalmente en las hembras múltiparas, la cantidad de óvulos puestos en libertad es mayor.

Se cree que la ovulación acontece en la vaca, aproximadamente de ocho a doce horas después de la cesación del estro. Parece también que los espermatozoides del toro recorren el tubo genital en un espacio de tiempo que varía entre dos y tres horas. De modo que dichos espermatozoides llegan al pabellón del oviducto con anterioridad a la ruptura del folículo de Graaf y esperan allí al óvulo para llevar a cabo la fertilización.

El óvulo una vez fertilizado en el pabellón del oviducto, se desliza entonces recorriendo el tubo en toda su longitud, llega al útero y se implanta en él para recibir allí la nutrición que necesita para su crecimiento y desarrollo. Esta migración debe acontecer rápidamente, ya que el huevo una vez iniciado su desarrollo no podría llegar al útero debido al pequeño calibre del oviducto que impediría su paso.

En la vaca, posiblemente, esta migración se lleva a cabo entre los ocho y quince días de efectuada la fecundación.

Hemos contemplado ya en una forma sintética, la anatomía de los órganos genitales hembras en los bóvidos así como las partes esenciales de la fisiología reproductiva. Iniciase ahora el laborioso proceso de la preñez con su magnífico engranaje de fenómenos vitales y fisiológicos, que en maravillosa concatenación y en perfecta escala ascendente nos han de conducir a la contemplación de una obra perfecta: el nuevo ser fruto de la conjunción de fuerzas anímicas orientadas hacia dicha finalidad.

Trataremos ahora de los diversos métodos empleados para la diagnosis de la gravidez ya en el campo clínico, ya en el biológico, así como los resultados obtenidos, para finalmente hacer referencia a la reacción de Friedmann, objeto especial de nuestro estudio.

## DIAGNOSTICO DE LA GESTACION

En el diagnóstico de la gestación, de máximo interés, se han utilizado diversidad de métodos que para nuestro trabajo clasificaremos en dos grandes grupos: métodos clínicos y métodos biológicos.

### METODOS CLINICOS

#### 1º—Cesación del estro.

Si en la vaca o novilla en las que regularmente aparecen los calores, llegaren a faltar éstos en su fecha normal, este hecho indicará muy posiblemente que la hembra en cuestión se encuentra en estado de gravidez. Este signo sin em-

bargo tiene muy poco valor en las hembras que sufren los calores irregularmente y este último detalle indica al mismo tiempo un mal índice de concepción.

Por el contrario, en otros casos sucede que el estro persiste después de la fecundación, y Williams sostiene que un dos por ciento de las novillas y vacas sufren esta anomalía, aunque por regla general solamente hasta el tercero o cuarto mes de la preñez.

En consecuencia podemos deducir que la presencia o ausencia del estro en la vaca después del coito,

no suministra sino una seguridad relativa para diagnosticar la gestación. De paso podemos también observar que ningún ganadero conoce entre sus animales a las hembras cuyo celo aparece con normalidad y aquellas en las cuales el período es intermitente; si casualmente llega a observarlo, no le da a ello ninguna importancia.

### 2º—Tapón mucoso del cuello uterino.

En caso de que el celo haya sido efectivo, entre los 30 y 40 días de la concepción, se forma en el cervix una especie de tapón mucoso que aísla por completo el útero de la cavidad vaginal. Esta especie de sello se ha formado, como dijimos anteriormente, merced a la secreción de las glándulas de mucus que se encuentran en el cuello uterino y que entran en actividad al iniciarse la gestación. Su tamaño al principio es muy pequeño ya que sólo mide de uno a uno y medio centímetros de diámetro, revelándose en este estado, solamente por sus adherencias. Más tarde, al avanzar la gestación, se proyecta en la vagina y entonces ya es notorio con mayor facilidad.

Es éste uno de los signos más valiosos para el diagnóstico de la preñez, aunque también puede presentarse en el curso de las vaginitis y cervicitis purulentas. Por otra parte, el tapón mucoso sólo se evidencia por el tacto y naturalmente hay necesidad de hacer una exploración vaginal hasta alcanzar el cuello del útero. Esta exploración exige de parte del operador una mano pequeña y brazo delgado, a más de una extrema suavidad en el braceo, para evitar que por irritación y excitación de la mucosa genital, sobrevengan contracciones de las paredes uterinas que puedan conducir a un posible aborto.

### 3º—Arterias uterinas.

Las arterias uterinas suministran también a su exploración, evidencias más o menos definitivas acerca de la preñez.

Tan pronto como el huevo fertilizado se implanta en el útero, se nota una nueva actividad en todos los vasos sanguíneos que desembocan en este órgano. Dichos vasos son las arterias utero-ovariana, uterina y vaginal. En estado normal, o sea cuando la vaca no es gestante, estas arterias, fácilmente palpables por el recto, hacen percibir una pulsación clara aunque no muy fuerte. Su diámetro ordinario es aproximadamente de medio centímetro.

La arteria útero-cvariana, análoga a la testicular del macho, se desprende de la aorta cerca de la pequeña disenterica y pasando hacia abajo, hacia atrás y hacia adentro entre las hojas peritoneales del ligamento ancho, se divide cerca del ovario en dos ramas, una que va al ovario y otra al oviducto en su punto de unión con el cuerno uterino. Esta arteria es fácilmente palpable en el animal no grávido, pero cuando la gestación se ha establecido, es rápidamente desplazada hacia adelante de tal modo que ya no es posible tocarla por exploración rectal.

La arteria uterina media, nace ordinariamente de la aorta posterior cerca de su división en las ilíacas o bien de una de éstas; es fácilmente reconocible porque abandona el tronco arterial casi en ángulo recto en la región del borde anterior del ileon. Se incurva luego hacia atrás y hacia el centro, y finalmente, formando un arco, hacia adelante para desaparecer en las paredes del útero o cerca de la base del cuerno uterino. Durante

su trayecto se aloja entre las láminas peritoneales del ligamento ancho del útero. Se puede palpar fácilmente por el recto en las hembras no gestantes y durante todo el curso de la preñez.

En la hembra grávida, la arteria se ensancha rápidamente y la pulsación se hace fuerte y saltona. La corriente arterial se siente como obstruída y hay una sensación como de soplo que no se encuentra en las arterias normales. Su diámetro es de uno a tres centímetros entre los 120 y los 150 días de preñez y de cuatro centímetros o más, a los ocho meses. Aun en casos en vacas de gran tamaño y a término, en las cuales el diámetro de las arterias sube hasta siete y ocho centímetros.

La arteria uterina posterior o arteria vaginal, se deriva de la púddenda interna, más o menos opuesta al vértice del ángulo entre el ligamento sacrosquíático y su punto de inserción al sacro; pasa a través de la cavidad pelviana hacia el ligamento de la vagina, la vagina y el cervix.

En la vaca no gestante su calibre es casi tan grande como el de la arteria uterina media y como ella es fácilmente palpable por el recto. También se ensancha rápidamente tan pronto como está establecida la preñez, aunque no alcanza dimensiones tan grandes como la uterina media. Tiene ordinariamente el grosor del lápiz.

En algunas exploraciones que hicimos sobre el particular en hembras en gestación avanzada, pudimos percibir la pulsación característica de la arteria uterina media. Sin embargo, en la primera época de la preñez, esta apreciación es más difícil y es necesaria alguna práctica para poder hacerla con éxito.

#### 4º—Palpación del útero por el recto.

La palpación del útero de la vaca por la vía rectal, suministra las más valiosas indicaciones que podemos adquirir para el diagnóstico de la preñez. Después de la concepción, el útero sufre prontas y marcadas alteraciones en su volumen, forma, consistencia y situación.

En las novillas, estas alteraciones se notan pronto, puesto que entre los quince y veinte días, ya el útero empieza a aumentar de tamaño. En las vacas de uno o más partos, los mismos cambios no se ponen de presente sino hasta los treinta, sesenta y aun setenta días.

El útero puede agrandarse debido a muchas y diversas causas pero el aumento de volumen debido a la gestación tiene sus características especiales que lo diferencian claramente de los demás. En la preñez, el útero es liso en su superficie, firme, tenso, y fluctuante. Con excepción de los casos de gestación gemelar, el cuerpo grávido es mucho más grande que su homólogo y regularmente corresponde al cuerpo lúteo de la gravidez.

A medida que avanza la gestación, sus signos se van haciendo más notorios. El útero aumenta cada vez más, las paredes se hacen más tensas y los flúidos fetales son fácilmente reconocibles. Más tarde los cotiledones pueden palparse a través de la pared uterina y cuando la preñez ha alcanzado cuatro o cinco meses se puede a veces percibir el feto mismo flotando entre sus flúidos.

De aquí en adelante la preñez, ya macroscópicamente, se va haciendo por momentos más notoria.

### 5º—Palpación del feto por la vagina.

La palpación del feto por la vagina, generalmente sólo se puede hacer con éxito durante los últimos meses de la gestación. Por esta época, en muchos casos algunas porciones del cuerpo fetal, ordinariamente la cabeza y las dos extremidades anteriores, descansan sobre la vagina posterior pudiéndose percibir al tacto. Este hecho puede dar al operador desprevenido, la sensación de que se halla ante una preñez extrauterina.

### 6º—Palpación abdominal externa.

En la vaca, después del sexto mes de la preñez, las ancas u otras porciones del feto, se encuentran ordinariamente en estrecho contacto con la pared abdominal en la parte baja de la región del flanco derecho.

Para llevar a cabo dicha palpación, se apoya la mano firmemente contra la pared abdominal, se empuja fuertemente hacia adelante retirando en seguida el brazo pero sin abandonar el contacto de la mano con el abdomen. Merced a esta presión, el feto se desplaza hacia arriba dentro de sus fluidos, flota por un momento, y se arroja nuevamente contra la mano del examinador produciendo la sensación de un golpe.

Puede considerarse éste como un signo de preñez, aunque no siempre digno de confianza. Sucede veces que ninguna porción del feto entra en contacto suficientemente íntimo con la pared abdominal como para permitir la prueba. Por otra parte, un tumor voluminoso o un cálculo intestinal pesado pueden hacer pensar equivocadamente en una gestación, ya que se ha partido de una base falsa.

La mayoría de las veces en que hemos llevado a cabo la palpación abdominal, hemos tropezado con el obstáculo de la reacción muscular del animal. Por poco nerviosa que sea la hembra explorada, la poca o ninguna suavidad empleada en la acción, hace que los músculos del flanco se contraigan instantáneamente dificultando en forma notable el poder de apreciación.

### 7º—Auscultación del corazón fetal.

En períodos avanzados de la preñez es posible frecuentemente, por auscultación cuidadosa de las paredes abdominales sobre la región del feto, oír el choque cardíaco fetal que se manifiesta con una frecuencia dos veces mayor que el corazón materno.

Es éste también, en nuestra opinión, otro signo difícil de apreciar nítidamente y por otra parte en la época en que ya se puede definir por completo, algunos signos más claros y preces entre los expuestos anteriormente, han dilucidado la cuestión. Es éste, pues, un signo meramente complementario.

Quedan por completar otros índices físicos de preñez, los cuales se presentan en períodos ya avanzados. Véamoslos sumariamente.

Uno de los más comunes en la observación habitual es el cambio de volumen y forma del abdomen. Sin embargo, este signo no es por sí mismo, muy digno de confianza. En muchas hembras no grávidas es muy notorio el ensanchamiento del abdomen, y por el contrario, en otras de gestación avanzada, este aumento es mínimo.

El agrandamiento de la ubre, otro índice en la gestante, es de tenerse en cuenta más que todo en las novillas. En hembras de varios partos hemos observado que algu-

nas empiezan a "llenar ubre", ocho y aun quince días antes del parto; otras, 48 y aun 24 horas antes del mismo.

Respecto al crecimiento y turgescencia vulvares podemos decir

lo mismo que con respecto a la ubre; se inician algunas veces unos cuantos días antes, o bien en otras ocasiones precediendo en algunas horas a la expulsión del feto viable.

## MÉTODOS BIOLÓGICOS PARA DIAGNOSTICAR LA GESTACION

Preliminarmente a los métodos biológicos empleados en la diagnosis de la gravidez, hay necesidad de mencionar de paso los que podríamos llamar métodos de laboratorio. Ellos fueron los que orientaron inicialmente los trabajos de investigación por campos distintos a los de la clínica. Basaron sus puntos de vista en reacciones séricas (Abderhalden), variaciones celulares hemáticas (Freund-Kaminer), fenómenos anafilácticos (Engelhorn) etc. Estas reacciones fueron abandonadas pronto, por no tener estabilidad al llevarlas al campo de la práctica.

Los métodos biológicos propiamente dichos, se basan en las alteraciones producidas en el organismo de distintos roedores, (ratones, curies, conejos) en determinadas condiciones, por la orina de hembras gestantes. Estas alteraciones son debidas a las substancias biológicas características del embarazo, eliminadas en enormes cantidades por la orina durante el estado gravídico.

### Hormonas sexuales.

Dos glándulas de secreción interna sufren especial excitación: la hipófisis y el ovario. Las experiencias llevadas a cabo en el campo de endocrinología, especialmente por Ascheim, Zondek y Hisaw, para mencionar los principales, demostraron que tanto la hipófisis como el ovario sufren un estímulo poderoso durante la preñez, estímulo que se traduce en el aumen-

to enorme de sus secreciones ordinarias, secreciones hormonales u hormonas, verdaderas impulsoras modificantes del tracto genital.

Estas hormonas, que ordinariamente se encuentran en la orina en cantidades ínfimas, indemostrables en una reacción biológica, sufren un enorme incremento en la hembra gestante, incremento que entonces ya se puede poner de manifiesto en un animal especialmente receptivo, llámese ratón, curí o conejo. En este hecho se basa el diagnóstico de la gestación por inculaciones de orina.

La hipófisis secreta especialmente de su lóbulo anterior dos hormonas que tienen acción directa sobre el aparato genital. Estas dos hormonas antehipofisarias fueron bautizadas por Zondek con los nombres ya generalmente admitidos de Prolan A y Prolan B.

El Prolan A ejerce su acción produciendo especialmente la maduración folicular y la congestión del tracto genital: trompas, útero y vagina. Además, hace aparecer en los animales el fenómeno del estro, celo o calor.

El Prolan B, también se encuentra abundantemente en la orina de la hembra grávida. Su acción no está aún bien determinada pero se cree generalmente, que entra en actividad después de la ruptura folicular, produciendo la formación de cuerpos lúteos.

El ovario presenta también para su estudio dos hormonas impor-

tantísimas por su acción sobre los órganos genitales. Son ellas la foliculina y la luteína.

La foliculina complementa el efecto del Prolan A, de la antehipófisis, produce la ruptura de los folículos de Graaf y da al tubo genital por su congestión y aumento de volumen las características del estro.

La luteína, como la foliculina, de la que es antagónica, complementa a su vez la acción del Prolan B. Produce la transformación pregrávidica de la mucosa uterina, activando su secreción y favoreciendo la fecundación del óvulo. Por otra parte, prepara la mucosa del útero para el embarazo y una vez efectuado éste lo protege.

Impide la maduración de nuevos folículos y de ahí su antagonismo con el Prolan A y la foliculina.

En la acción combinada de estas cuatro principales hormonas, especialmente sobre la glándula ovariana, se basa la reacción original de Ascheim-Zondek, modificada bajo distintos aspectos por sus seguidores quienes variaron la técnica y los animales electivos, sin alterar en nada las bases de interpretación de los resultados establecidas desde un principio por aquellos investigadores. De una de estas evoluciones del método original, nació la reacción de Friedmann.

#### Método de Ascheim-Zondek.

Estos dos fisiólogos fueron los primeros en usar la orina para diagnóstico de la preñez en campo humano. Basaron su método en la eliminación por la crina de mujeres embarazadas, de grandes cantidades de foliculina y de hormonas antehipofisarias.

Emplearon como animales electivos para experimentación, los rato-

nes hembras impúberes de tres o cuatro semanas de edad y con peso de seis a ocho gramos. Necesitaban cinco ratones para cada reacción, inoculando a cada uno seis veces con dosis ascendente de orina así: al primero seis veces 0,20 cc. o sea 1,2 cc.; al segundo seis veces 0,25 cc. o sea 1.5 cc.; tercer animal seis veces 0,30 cc. o sea 1,8 en total; al cuarto seis veces 0.30 o sea 1,8 cc. y al quinto seis veces 0,40 cc. o sea 2,4 cc.

La inyección es hecha con la primera orina matinal, por vía subcutánea inoculando las cinco muestras en un tiempo de cuarenta y ocho horas. Los animales son sacrificados noventa y seis horas después de iniciada la experimentación y se procede a examinar los ovarios, únicos órganos donde debe buscarse el diagnóstico de la preñez.

De su experimentación, Ascheim Zondek dedujeron que las reacciones presentadas se reducían a tres, a saber:

Reacción número 1. Producida por el Prolan A. En esta reacción se manifiestan en el ovario folículos maduros, vesiculosos, pero no hemáticos sino llenos por un líquido acuoso. El útero y la vagina se encuentran agrandados y congestionados, y al cortarlos sale una secreción. En otras palabras, es éste el período del celo. Las modificaciones del útero y la vagina dependen directamente de la foliculina u hormona ovárica e indirectamente del Prolan A u hormona antehipofisaria que es la que excita la maduración folicular.

Como veremos más adelante, en nuestras experimentaciones llevadas a cabo en conejas, es ésta la reacción que ha predominado con la orina de vacas reconcidamente preñadas.

Reacción número 2. En este caso se ven los ovarios aumentados de volumen y con folículos hemorrágicos que se notan claramente como puntos de un color rojo oscuro que muchas veces se encuentran rotos. Esta reacción la consideran Ascheim y Zondek como específica del embarazo.

Reacción número 3. Los ovarios se encuentran también un poco aumentados de volumen y se ven en ellos varios puntos amarillos, que son los cuerpos lúteos. Esta reacción es también considerada por los antedichos autores, como probatoria de gravidez.

Hacemos hincapié en el hecho de que estas interpretaciones originales han sido adoptadas por casi la totalidad de los biólogos que a continuación experimentaron sobre el mismo asunto dedicándose a considerar la cuestión casi exclusivamente desde el punto de vista humano, o sea utilizando la orina de mujer sospechosa de embarazo.

El procedimiento original de Ascheim-Zondek fue criticado posteriormente por diversos autores refiriéndose en especialidad a estos tres puntos:

**1º Animal electivo.** El ratón blanco, en realidad de verdad, es de difícil consecución, aun en los núcleos densamente habitados. Por otra parte, teniendo en cuenta las condiciones de edad y peso exigidas para los animales-reactivos así como el número de ejemplares para cada reacción, se necesitaría disponer de un criadero considerable y costoso para la escogencia correcta de los ratones.

**2º Examen microscópico.** En el cincuenta por ciento de los casos, en las investigaciones llevadas a cabo en dichos roedores, hay necesidad de proceder al examen mi-

croscópico de los ovarios ya que a simple vista es imposible apreciar las alteraciones de dichas glándulas, necesitándose para el caso, un laboratorio más o menos completo. En cambio en animales de mayor tamaño (conejes), dichas alteraciones pueden notarse macroscópicamente, recurriendo al microscopio solamente en casos excepcionales.

**3º Tiempo de reacción.** El tiempo de noventa y seis a cien horas que dura la reacción es demasiado largo, si se piensa que en embarazos patológicos, el diagnóstico urge para poder proceder con rapidez a la intervención quirúrgica. En el campo vacuno, si se tiene en cuenta que la preñez extrauterina es más bien rara y que en las afecciones del aparato genital hay recurso precioso de la exploración por vía rectal, no factible en lo humano, esta objeción tiene relativamente poco valor.

Los trabajos posteriores al original de Ascheim-Zondek tendieron, pues, a corregir en lo posible, las deficiencias que presentaba el método primitivo.

Al efecto, Brchua-Hinglais-Simonet, por una parte, y Raymond-Letulle por otra, hicieron reacciones con ratones machos, impúberes, con resultados más o menos halagadores, pero subsistiendo todavía los inconvenientes del animal electivo y dificultándose aún más la apreciación de los resultados, por tratarse de machos.

Siguiendo en escala ascendente, se emplearon después las ratas como animales de experimentación. Nos detendremos por un momento en este grupo especial, ya que desde el punto de vista interpretativo de las reacciones, coinciden con las observaciones hechas por nosotros al inocular conejas con orina de vacas gestantes.

### Reacción de Burgh.

Este fisiólogo utilizó ratas impúberes de 28 a 40 días de edad y con un peso de 22 a 40 gramos. Inyectó dos animales, uno macho y otro hembra con un centímetro cúbico de orina por vía subcutánea durante cinco días consecutivos, sacrificándolos al sexto día.

La reacción positiva se manifiesta en la hembra, por aumento de tamaño de los ovarios, por la presencia de manchas amarillas que son los cuerpos lúteos y por aumento de los folículos ováricos, **pero rara vez se observan folículos hemorrágicos.** O sea que la reacción número 2 establecida por Ascheim-Zondek no se manifiesta sino en muy raras veces según lo expone este autor. Como veremos más adelante, de las inoculaciones hechas por nosotros, solamente en una se presentaron los folículos hemorrágicos del ovario.

En los machos inoculados por el mismo Burgh, observó aumento de volumen y congestión del testículo, aumento de la próstata y sobre todo de las vesículas seminales que se muestran hiperémicas. Nosotros inoculamos varios machos, aunque no simultáneamente con la misma crina empleada para las hembras y observamos iguales alteraciones en sus órganos genitales.

Mathieu y Mac-Kenzie, en una modificación del método anterior de Burgh, inyectan medio centímetro cúbico de orina, dos veces diarias durante tres días, contando estos autores con un 97 por 100 de buen éxito. De este dato deducimos que la interpretación original de Burgh presta garantías tan buenas como la de Ascheim y Zondek para el diagnóstico de la gestación.

### Investigación con curies.

Varios autores han hecho investigaciones tomando el curí como a-

nimal electivo, aunque no están de acuerdo acerca de los resultados. Relinger de sus experimentaciones, concluye que el curí es un animal que reacciona muy poco al estímulo de las hormonas que se encuentran en la orina de hembras preñadas y que por consiguiente es impropio para la reacción. Otros investigadores en cambio, como McGuin y Andreani y entre los colombianos, Arango Escobar, sostienen que han tenido magníficos resultados en la utilización del curí.

### El conejo como animal electivo.

Siguiendo un orden ascendente en las investigaciones de gestación por medio de la orina, es decir, tendiendo a simplificar cada vez más los métodos originales, se llegó por último a emplear el conejo como medio más simple para conseguir el objetivo deseado.

Friedmann fue el primero que utilizó en 1929 la coneja púber para el diagnóstico del embarazo. Sosteniendo siempre como base de interpretación, las reacciones 1, 2 y 3, establecidas inicialmente por Ascheim y Zondek y estableciendo como primordial la reacción número 2, o sea la formación de hemorragias foliculares, Friedmann dedujo que la coneja era el instrumento necesario e ideal para esta investigación, ya que este animal tiene la particularidad de no presentar la ruptura espontánea y periódica de los ovisacos. Este hecho solamente acontece de diez a veintiocho horas después del coito o de cualquier otra excitación vulvar. De modo que pudiendo mantener esta hembra apartada del macho y aun de otra hembra por espacio de dos a tres semanas, la reacción folicular que se verifique en ella, puede considerarse como positiva sin causa de error.

### Técnica original.

Friedmann inyecta por vía intravenosa en la vena marginal de la oreja, cuatro centímetros cúbicos de orina, tres veces al día en dos ocasiones, es decir, un total de 24 cc. a una coneja púber que haya estado aislada tres semanas, es decir, que no esté preñada ni en celo. Sacrifica al animal cuarenta y ocho horas después de la primera inyección y examina los ovarios. Cuando la reacción es positiva, estos órganos aumentan de tamaño y de su superficie brotan varios puntos hemorrágicos visibles macroscópicamente; se notan también puntos amarillos que sobresalen: son los cuerpos lúteos.

Cuando la reacción es negativa se ven los ovarios de un color blanco pálido, de tamaño pequeño y con folículos de un color claro, que encierran internamente un líquido que no es hemorrágico sino transparente. No se encuentran cuerpos lúteos.

Esta técnica especial de Friedmann susceptible de modificaciones, como todo método original, ha sido alterada por sus seguidores en algunos detalles, con tendencia a simplificar aún más la reacción.

Las principales modificaciones introducidas por diferentes fisiólogos al método de Friedmann, son las siguientes:

1º En lugar de sacrificar las conejas inoculadas, simplemente se les hace la laparotomía para examinar los ovarios suturando luego la herida. Este sistema presenta las ventajas de poder utilizar los animales inyectándolos varias veces con intervalos de tres a cuatro semanas.

2º En lugar de hacer varias inoculaciones por vía endovenosa en el mismo animal, se pueden com-

binar simultáneamente una inyección intravenosa con una subcutánea, con el mismo resultado y simplificando aún más la técnica original.

3º No solamente se pueden emplear conejas impúberes, sino también púberes, siempre que pesen más de 900 gramos. Asimismo se pueden utilizar machos para inoculaciones aunque la interpretación de los resultados, se dificulta muchas veces.

Averiguando particularmente sobre los distintos sistemas empleados para el diagnóstico biológico del embarazo en varias clínicas y hospitales de Bogotá, fuimos informados que casi exclusivamente se emplea la reacción de Friedmann en su modificación de Verdeuil con los resultados halagadores positivos hasta de un 98 por 100. No pudimos conseguir literatura veterinaria sobre experimentación llevada a cabo con orina de animales preñados y decidimos practicar la misma reacción con orina de vacas gestantes para poder deducir algunos datos de interés sobre el particular. Como expresaba al principio de este trabajo, las deducciones presentes solo tienen un carácter meramente orientador.

### Animales escogidos.

Utilizamos conejas con un peso mayor de 900 gramos conforme a lo exigido por Verdeuil. Este autor sostiene que las hembras menores de dicho peso no reaccionan bien al estímulo hormonal, lo que puede constituir una causa de error. Estas conejas no estaban en gestación ni en período de celo.

Empleamos también conejos machos. En ellos observamos al reaccionar positivamente, la congestión de los órganos genitales, especialmente las vesículas seminales. Sin embargo, en estos conejos es más difícil apreciar la reacción.

### Orina e inoculación.

La orina de las hembras escogidas la tomamos en las horas de la mañana, recibida directamente en cápsulas de porcelana esterilizadas y pasada inmediatamente a frascos también previamente hervidos.

El uso del catéter vesical es innecesario si se tiene en cuenta la frecuencia de las micciones en la vaca y el temperamento irritable de algunas hembras, que hace extremadamente difícil el sondaje. Para apresurar la micción, basta separar los labios de la vulva y producir una ligera irritación del meato urinario por el contacto del dedo.

No hicimos desintoxicación de la orina por querer observar precisamente su grado de toxicidad en los distintos estados de la preñez. A este respecto anotamos los siguientes:

En cinco conejas inoculadas con crinas correspondientes a cinco vacas de gestación muy avanzada, se presentó un fuerte choc en el momento de la inyección intravenosa. A pesar de hacer la inoculación con la lentitud requerida, al llevar introducidos de dos y medio a tres centímetros cúbicos, presentáronse primero temblores musculares seguidos de verdaderas convulsiones, micciones involuntarias, gran dilatación pupilar, ausencia del reflejo palpebral y parálisis respiratoria. Algunas de estas conejas logramos revivirlas practicándoles respiración artificial; otras no reaccionaron.

De esto dedujimos la gran toxicidad de la orina de las vacas, en los 2 últimos meses de la gestación. Nos sucedió el caso de inocular tres conejas seguidas con orina de la misma hembra y en todas tres se presentó el fenómeno del choc. Las inyecciones de orinas de ges-

tantes de cuatro y cinco meses, fueron bien toleradas por las conejas.

Tuvimos también un caso distinto de intoxicación en una coneja que al hacerle autopsia reveló una gran repleción gástrica. Posiblemente el trabajo intenso de plena digestión en que se hallaba, que puede considerarse como una verdadera intoxicación, unido a la inyección de crina, produjeron un recargo de trabajo del corazón, ocasionando su parálisis.

La inoculación la hicimos inyectando cinco centímetros cúbicos de orina por vía endovenosa y quince centímetros cúbicos por vía subcutánea. La inyección endovenosa fue hecha en la vena marginal de la oreja, generalmente y algunas veces en la vena dorsal externa, dilatándolas previamente con xilol. Teniendo cuidado de introducir buena parte de la aguja en el canal venoso, no hay peligro de ruptura de las paredes vasculares, peligro que anotan algunos autores. Naturalmente la inyección hay que hacerla con mucha lentitud, para evitar un fracaso. Una vez que se hicimos más rápidamente que de costumbre, la coneja se nos murió instantáneamente.

La inyección subcutánea no merece especial mención, ya que su técnica es muy simple. Se hace inmediatamente después de la intravenosa.

La coneja se opera 48 horas después de inoculada.

### Anestesia.

Practicamos anestesia general con cloroformo, éter y cloral en combinación con morfina. El cloroformo, a pesar de su acción rápida y larga duración, presenta el inconveniente de intoxicar con frecuencia los conejos, ya que estos animales son muy sensibles a él.

El éter produce anestesia poco duradera y hay conejos muy resistentes a su acción.

El cloral combinado con morfina lo aplicamos de acuerdo con la siguiente fórmula:

Hidrato de cloral. . . . .	10	grs.
Clorhidrato de morfina. . . . .	0.05	grs.
Agua destilada. . . . .	100	cc.

De esta mezcla se aplican dos centímetros cúbicos por vía intraperitoneal y por cada kilo de peso vivo del animal. La anestesia por este método, nos pareció superior a cualquiera otra. Su acción es instantánea, la narcosis duradera y no presenta complicaciones para el roedor.

### Operación.

Operatoriamente practicamos la laparotomía, tanto la dorsal como la ventral, para proceder al examen de los ovarios.

### Laparotomía lumbar.

Una vez anestesiado el animal, se coloca en una especie de guillotina, teniendo cuidado de que guarde su posición normal de estacionamiento. Situado en esta forma, los ovarios se encuentran a seis centímetros de la cresta ilíaca y lateralmente a dos centímetros de la línea o borde externo del largo dorsal.

Se corta la piel en dicho punto; a continuación, la fascia superficial y luego el músculo gran oblicuo cuyas fibras se separan con las ramas de unas tijeras curvas. Separadas estas capas con pinzas hemostáticas, se corta a continuación el peritoneo. Se ve entonces una masa grasosa que al ser retirada con unas pinzas de disección, arrastra consigo al ovario haciéndolo visible.

Hecho el examen se hace sutura muscular, luego piel, y finalmente desinfección de la región suturada.

### Laparotomía ventral.

Se coloca la coneja en la misma posición que se utilizaría para practicarle autopsia o sea boca arriba, con los miembros en cruz amarrados a los bordes agujereados de una especie de bandeja, propia para el caso. Se endereza luego la bandeja colocándola en posición vertical o ligeramente oblicua con la cabeza de la coneja dirigida hacia abajo.

Se hace una insición de la piel en la región inguinal, de una longitud de ocho a diez centímetros. A continuación se adelgaza con el bisturí primeramente la capa muscular, perforando luego ésta con una sonda acanalada. La sonda permite terminar el corte de la capa muscular sin peligro de herir el intestino o el útero.

Una vez examinados los ovarios se hace sutura del músculo y piel, por puntos discontinuos.

Varios experimentadores sostienen que la laparotomía dorsal de la coneja, es más útil y práctica que la ventral como sistema operatorio. Nosotros no lo creemos así. Veámoslo. Davy, Nascn, Méndez, etc., partidarios de dicho sistema, dicen que él es más rápido y que evita las infecciones post-operatorias. Respecto a este último punto, debemos reconocer que en las condiciones ordinarias, él es real y verdadero. En la operación ventral la sutura, por entrar en contacto directo con el suelo se infecta mucho más fácilmente que la dorsal, complicándose la mayoría de las veces con peritonitis. Sin embargo si se tiene la precaución de colocar al animal operado, un vendaje abdominal mientras se establece la re-

acción cicatricial, este peligro queda reducido al mínimo.

La rapidez operatoria es sensiblemente igual en los dos métodos, con la diferencia de que en el dorsal hay necesidad de dos incisiones para poder apreciar a ambos ovarios, el paso que en el ventral, con una sola basta. Por otra parte, por el vientre puede apreciarse además de los ovarios, las alteraciones de gran parte del tracto genital: oviductos, cuernos y cuerpo del útero. Se puede dejar la coneja a dieta desde el momento de la inoculación; en esta forma, al colocarla invertida para efectos de la operación, la masa intestinal vacía desciende recargándose contra el diafragma y facilitando enormemente la observación de los genitales. Son ventajas éstas, que no presenta la laparotomía dorsal.

### Interpretación de resultados.

Insertamos a continuación las reacciones originales de Zondek, adoptadas también por Friedmann y que ya expusimos atrás.

Reacción 1ª—Maduración folicular. Presencia en el ovario de folículos maduros no hemorrágicos.

Reacción 2ª—Ruptura folicular. Presencia de folículos hemorrágicos.

Reacción 3ª—Luteinización. Formación de puntos amarillos o cuerpos lúteos.

En lo referente a la interpretación de estas reacciones, Friedmann sostiene que solamente las reacciones 2ª y 3ª pueden considerarse como positivas y recalca especialmente sobre la Nº 2 que es precisamente la que no se nos presentó sino una sola vez y ya al final de nuestras investigaciones.

Las reacciones que observamos en conejas inoculadas con orina de

hembras reconocidamente gestantes fueron siempre, con una sola excepción, la Nº 1 y la Nº 3. Esta apreciación coincide con la que hizo Burgh, según comentábamos atrás, quien en su experimentación en ratas observó también casi exclusivamente, las reacciones 1 y 3.

Comentemos ahora las objeciones que expone Ascheim y sus seguidores para admitir la reacción Nº 1 como signo de gestación. La maduración folicular y aparición del celo en dicha reacción, se llevan a cabo bajo el estímulo de una hormona hipofisaria el Prolan A. Friedmann reconoce que esta hormona no se encuentra en individuos normales, pero afirma que además de los casos de preñez puede hallarse en casos patológicos como amenorreas, castración, cánceres genitales y gigantismo.

La amenorrea o supresión patológica del menstroc, no sucede en el ganado vacuno, pues propiamente hablando no existe en las vacas el ciclo menstrual. Tampoco se encuentra en ellas la menopausia, puesto que la hembra es apta para la fecundación hasta el fin de su vida.

En hembras castradas, naturalmente que no se investiga la preñez, por imposibilidad fisiológica.

Los cánceres genitales son sumamente raros en las hembras del ganado vacuno.

El gigantismo es una afección también casi totalmente desconocida en dichos animales.

En resumen, no hay razones de peso para no aceptar la acción del Prolan A sobre un animal receptivo, como signo-diagnóstico de gestación en los bovinos.

Refiriéndonos a la reacción Nº 2, ¿a qué se debe su ausencia en las conejas inoculadas con orinas de vacas gestantes? Muy posiblemente

te ello es debido a que la foliculina o estrina, hormona ovárica productora de la ruptura folicular, se encuentra en muy pequeñas cantidades en la orina de las hembras bovinas gestantes y no alcanzan a producir el estímulo suficiente para desencadenar la reacción.

En cambio con la orina de yeguas gestantes, sí se ha puesto en evidencia por distintos autores, la presencia de grandes cantidades de foliculina. Por ello creemos que la reacción N° 2 puede presentarse en las inoculaciones llevadas a cabo con orina de yeguas preñadas.

En cuanto a la reacción N° 3 o formación de cuerpos lúteos, ella es admitida por todos los fisiólogos como probatoria del embarazo. No presenta dudas, ya que los cuerpos amarillos se derivan de los corpusáculos rotos, modificados después bajo la acción de la luteína.

Terminamos este trabajo, creyendo a través de nuestra poca experimentación, que las reacciones 1 y 3 con la orina de hembras bovinas gestantes, pueden servir como diagnóstico del estado de gravidez.

### INOCULACIONES

N° 1—Vaca "Marquesa". La Picota. 8 y medio meses de preñez. Coneja inoculada de 1.100 gramos. Resultado: Reacciones 1 y 3.

N° 2—Vaca "Dalia". La Picota. 8 meses de preñez. Coneja inoculada 1.670 gramos. Resultado: reacciones 1 y 3.

N° 3—Vaca "Condesa". La Picota. 8 meses de preñez. Coneja inoculada de 1.170 gramos. Resultados: reacciones 1 y 3.

N° 4—Vaca "Manzana 2ª". La Picota. 7 y medio meses de preñez. Coneja inoculada de 860 gramos. Resultado: reacciones 1 y 3.

N° 5—Novilla Red-Poll. La Picota. 8 meses de preñez. Coneja inoculada de 1.050 gramos. Resultado: reacciones 1 y 3.

Las cinco muestras enunciadas a continuación fueron tomadas a hembras que reconocidamente no eran gestantes.

N° 6—Novilla "Olimpia". La Picota. Conejo inoculado de 1.370 gramos. Resultado: negativo.

N° 7—Vaca "Dorada". La Picota. Coneja inoculada de 1.220 grams. Resultado: negativo.

N° 8—Vaca "Fresa". La Picota. Coneja inoculada de 1.600 gramos. Resultado: negativo.

N° 9—Vaca "Flor". La Picota. Coneja inoculada de 1.440 gramos. Resultado: negativo.

N° 10—Vaca "Bernalina". La Picota. Coneja inoculada de 1.400 gramos. Resultado: negativo.

Las diez últimas inoculaciones se hicieron con orina de vacas sospechosas.

N° 11—Vaca "Maravilla". La Picota. Conejo de 2.150 gramos. Resultado: sospechoso.

N° 12—"Maravilla 2ª". La Picota. Coneja inoculada de 1.620 gramos. Resultado: positivo.

N° 13—"Mulata". La Picota. Coneja inoculada de 1.350 gramos. Resultado: Positivo.

N° 14—"Hermosa 2ª" La Picota. Coneja inoculada de 1.750 gramos. Resultado: positivo.

Nº 15—"Julia". La Picota. Coneja inculada de 1.500 gramos. Resultado: positivo.

Nº 16—"Novilla Normanda". La Picota. Conejo inoculado de 1.950 gramos. Resultado: positivo.

Nº 17—Novilla Normanda. La Picota. Coneja inoculada de 1.850 gramos. Resultado: positivo.

Nº 18—Vaca Normanda. La Picota. Coneja inoculada de 1.700 gramos. Resultado: sospechoso.

Nº 19—Vaca "Leona". La Picota. Conejo inoculado de 2.000 gramos. Resultado: positivo.

Nº 20—Vaca "Karbina". La Picota. Coneja inoculada de 2.050 gramos. Resultado: reacciones 2 y 3. Positivo.

### CONCLUSIONES

1ª—La reacción de Friedmann en su modificación de Verdeuil, es aplicable al diagnóstico de la gestación en el ganado vacuno.

2ª—La reacción original número 2, no se presenta sino excepcionalmente con la orina de vacas gestantes.

3ª—Las reacciones Nos. 1 y 3 son las predominantes en la interpretación de los resultados positivos.

4ª—No hay razones de peso para no admitir la reacción Nº 1 como

probatoria de preñez en los bovinos.

5ª—La orina de vacas en los últimos meses de la gestación, es tóxica para las conejas inoculadas.

6ª—La laparotomía ventral de la coneja inoculada es más útil que la dorsal, desde el punto de vista de apreciación de los resultados.

7ª—La reacción Nº 2 que no se presenta sino excepcionalmente en las vacas, es en cambio muy factible en yeguas.

### BIBLIOGRAFIA

SISSON — Anatomía de los animales domésticos.

WILLIAMS — Diseases of the genital organs in the domestic animals.

S. ASCHEIM — Diagnóstico del embarazo mediante la orina.

E. ARANGO ESCOBAR—Diagnóstico biológico de la gestación.

ROGER — Fisiología de los órganos genitales.

B. ZONDEK — Las hormonas del ovario y del lóbulo anterior de la hipófisis.

J. MENDEZ BARRENECHE. Reacción de Friedmann. Contribución a su estudio.