

## APUNTES SOBRE LA FECUNDACION ARTIFICIAL

*Por el doctor Marco A. Avella*

La fecundación artificial es una operación que tiene por objeto poner en contacto el elemento sexual macho con el elemento fecundante hembra, sin recurrir al acoplamiento de los animales.

Esta operación que representa una práctica corriente de los Veterinarios europeos para ayudar al perfeccionamiento y cruce de los animales, entre nosotros es totalmente ignorada.

La agricultura y particularmente la floricultura han logrado adquirir nuevas y variadas especies mediante la práctica de esta operación.

Los primeros trabajos sobre la fecundación artificial se deben a un ilustre italiano, Marcelo Malpighi, con sus observaciones llevadas a cabo en 1670, fecundando los huevos del gusano de seda con el líquido fecundante macho.

Los árabes desde el siglo XIV se servían de este método para mejorar sus caballos.

En el siglo pasado el Profesor Jacobi, sirviéndose de los trabajos de Malpighi, obtuvo resultados positivos practicando la fecundación artificial de los peces. Al terminar el siglo pasado, ya se conocían nuevos e interesantes trabajos sobre el particular. Spallanzani, practicó con éxito feliz la fecundación artificial en la rana y otros animales pequeños.

Las clásicas observaciones de este sabio permanecieron casi por completo olvidadas hasta 1799, en que Hunter obtiene resultados positivos en la especie humana, llegando a fecundar una mujer mediante inyecciones vaginales del líquido espermático de su esposo que era hipospádico.

Más tarde, hacia la mitad del siglo XIX, los ginecólogos Sinus, Gigon, Gault, Gerard y otros, se interesaron de este problema y obtuvieron resultados satisfactorios en los animales domésticos, vacas, yeguas, ovejas y perras.

Del 1899 al 1910, Iwanoff efectuó la fecundación artificial en 579 yeguas, 12 vacas y 16 ovejas con un porcentaje del 92 por 100 de resultados positivos.

Los últimos trabajos efectuados últimamente en Italia, Francia, Cechoslovacchia, demuestran con datos estadísticos que el porcien-

taje de fecundaciones hechas artificialmente es apenas inferior en un 8 por 100, a los efectuados naturalmente.

En 1921 D'Alfonso obtiene la fecundación de 20 huevos de gallina con líquido espermático de un gallo introducido a través de una pequeñísima brecha que luego obtura con cuidadosa precaución.

La fecundación artificial que es considerada hoy en Europa como uno de los mejores y menos costosos métodos para conseguir el desarrollo zootécnico de los animales, entre nosotros está llamada a prestar grandes servicios cuando sea conocida en sus efectos y obtenga así la confianza de los ganaderos.

#### *Transmisión de los caracteres hereditarios*

No pocos pretenden sostener que desde el punto de vista biológico la fecundación artificial ejerce una influencia destructiva sobre los caracteres que el nuevo sér debe recibir de sus genitores.

Las experiencias del Spallanzani y el Rosi, hechas en la especie canina, prueban lo contrario, estos autores obtuvieron por medio de la fecundación artificial en esta especie de animales, perritos, que presentaban todas las características no sólo de la madre, en la cual se obtuvo la fecundación sino también del padre que suministró el líquido seminal.

El espermatozoide no es otra cosa que una célula aislada con movimientos independientes, semejante al ovúlo-célula con la cual se confunde en el acto de la fecundación. El nemasperma y el ovúlo maduro son, por consiguiente, dos elementos equivalentes que continen la misma sustancia nuclear y cromática, a las cuales se atribuye el papel de llevar en si los elementos de herencia que deben caracterizar al recién nacido. Estos dos elementos, puestos en contacto, ya sea natural o artificialmente, deben producir los mismos efectos y por consiguiente, transmitir todas las características tanto del padre como de la madre.

No existe ninguna razón fundamental para pensar que la fecundación artificial pueda turbar el mecanismo de la herencia, sea ésta morfológica o fisiológica.

La herencia es función de la célula germinativa, y no de la manera como el macho se pone en contacto con la hembra. Los resultados obtenidos en las estaciones de monta de los Estados Unidos, Austria y Cechoslovacchia en donde la fecundación artificial se practica en grande escala, demuestran que no sólo se transmiten los caracteres étnicos sino también los adquiridos.

En nada influye el senso voluptuoso para lograr una formal fecundación cuando se consigue sea natural o artificialmente, poniendo en contacto los dos elementos macho y hembra, y tanto es cierto que la voluptuosidad sexual es un acto independiente de la fecundación que en numerosos casos de fecundación artificial ya demostrados, esta acción fisiológica ha estado ausente. La voluptuosidad sexual, es un acto de prefecundación, pues la verdadera fecundación sólo tiene lugar después de una o dos horas del coito.

La fecundación artificial no es otra cosa que la intervención científica y mecánica de una parte secundaria del complejo, fenómeno fecundante que en nada afecta la herencia ni la vida del nuevo sér.

Hasta hace algún tiempo la mayor parte de los fisiólogos creían indispensables para la fecundación, las secreciones de las glándulas prostática y vesico-seminal; tocó a Iwanoff, negar de manera absoluta esta creencia, comprobando que estas secreciones no tienen alguna influencia sobre los fenómenos de la fecundación; en efecto, este científico logró después de 26 horas de la castración de un caballo, extraer del epididimo una cierta cantidad de espermatozoides con los cuales, previa emulsión en solución fisiológica al 0.85 por 100, fecundar una yegua y obtener el correspondiente producto. El mismo procedimiento lo empleó el autor con resultado satisfactorio en otros animales.

#### *Práctica de la operación*

Se conocen dos métodos para la práctica de la fecundación artificial: el vaginal y el uterino.

El primero consiste en depositar el líquido espermático en la vagina al nivel del cuello uterino, mediante una geringa especial o ya por medio de un tapón de algodón. Este procedimiento tiene el inconveniente de exponer el líquido seminal a la influencia externa o a la acción de la orina, de aquí los resultados inciertos, que no pocas veces se observan con este método, hoy casi por completo abandonado.

El método uterino se propone depositar directamente los espermatozoides en la cavidad de la matriz o al menos en el interior del canal uterino.

Para obtener el líquido seminal se puede recurrir a una esponja esterilizada, la cual se introduce en la cavidad vaginal, siguiendo la técnica de que hablamos adelante, o también por medio de sacos vaginales de telas o caucho impermeables, adaptadas a la cavidad

vaginal. Inmediatamente después del salto se procederá a extraer con la mano enguantada o con unas pinzas estériles la esponja o el saco de donde se retira el líquido seminal que debe ser inyectado antes de dos horas en las hembras prontas para la fecundación. La cantidad de líquido de un estalón en cada eyaculación es de cerca de 200 o hasta 300 cc.

Nos resta ahora el problema de la conservación de los espermatozoides, no sólo en las cavidades vaginal y uterina, sino también en el ambiente externo. Los trabajos de Sims, han resuelto más o menos en parte, el primer problema, después de largos trabajos con las siguientes conclusiones:

1º El nemasperma no vive más de doce horas en el muco vaginal.

2º El nemasperma vive un tiempo mucho más largo en la mucosa uterina.

Esto justifica fuera de los inconvenientes que ya hemos anotado, porque, en la práctica, se debe preferir el método uterino al vaginal.

El segundo punto, es decir, la conservación de los espermatozoides en el ambiente externo es aún un problema que está por estudiar y definir.

Hasta los últimos años del siglo pasado los estudiosos habían llegado a concluir que los espermatozoides tenían su máxima vitalidad en su ambiente natural, líquido espermático y secreciones vaginal y uterina.

En los nuevos estudios sobre el nemasperma vivo, Ivanoff ha comprobado que éste se conserva en el testículo del toro después de ocho días, en el perro 7, en el caballo 8, de donde se deduce que los espermatozoides pueden vivir un tiempo mucho más largo en el epidimo que en los órganos genitales femeninos.

El mismo autor, con Pirocchi, sostiene que no es indispensable la temperatura del cuerpo para la mayor conservación de los espermatozoides vivos y que esta vitalidad se conserva por más tiempo a una temperatura de 2º c. Esto se explica por el hecho de que a la temperatura de 37º o 39º c., es más fácil el desarrollo de los microorganismos que atacan la vitalidad de los espermatozoides que a una temperatura de 2º c.

---

El momento en que se debe practicar la operación representa un factor importante en el éxito de la fecundación artificial.

Sostienen los fisiólogos que las hembras presentan un período agénésico durante el cual, en la gran mayoría de los casos, el acto del coito no es seguido de fecundación: el tiempo transcurrido entre una y otra manifestación de calor, corresponde a este período.

Los reproductores buscan las hembras únicamente en el momento que el ovo-célula ha alcanzado el justo grado de maduración, a fin de que la concepción sea posible.

Las hembras, en las cuales han cesado los calores, especialmente si ya han pasado algunos días, no pueden ser fecundadas; esto explica el por qué los animales que viven en estado semi-salvaje rehúsan las hembras en este período de tiempo. Existe durante el período de celo un momento en el cual la fecundación puede efectuarse con mayor seguridad que en cualquier otra época de la vida, pero hasta la fecha no se ha podido demostrar cuál sea ese momento feliz. En la mujer, se cree que la emisión del ovúlo tenga lugar primero o después de algunos días del período de la regla mensual, en los animales domésticos aún está por aclarar, si este fenómeno se cumple en los primeros días, en la mitad o después del período de calores. Según Pouche, la emisión del ovúlo-célula tiene lugar en los animales domésticos al término de los calores.

El ovúlo después de su desprendimiento, sufre en su parte germinativa grandes modificaciones biológicas; por consiguiente, el momento más probable para que el ovúlo quede fecundado debe coincidir, según algunos autores, con el momento de su dehiscencia, es decir, a la mitad de los calores.

En resumen: podemos asegurar que el mayor número de sucesos se obtiene cuando la fecundación artificial se practica al término de los calores y aún podemos agregar para mayor seguridad del éxito, se deben efectuar dos inyecciones: una a la mitad y otra al fin de los calores.

### *Técnica de la operación*

Para proceder a la fecundación artificial se requiere, ante todo, que el veterinario sea seguro de ciertas condiciones absolutamente indispensables; tales son:

1º Que el material espermático esté en condiciones normales de vitalidad y de cantidad de espermatozoides.

2º Que el cuello del útero no presente alteraciones de permeabilidad, de sitio o de dirección.

3º Que la hembra de inocular sea apta para la fecundación.

La vitalidad de los espermatozoides se puede asegurar ya por los resultados obtenidos anteriormente en montas naturales del reproductor o ya por el examen microscópico.

De numerosas observaciones microscópicas resulta que el campo del microscopio ocupado por el líquido seminal una cuarta parte al menos debe ser representada por espermatozoides para que la cantidad sea normal. Una disminución, no excesiva, en nada alterará los resultados de la fecundación. Se sostiene, además, que su grandeza, movilidad y energía está íntimamente relacionada con la salud y energía fecundante del sujeto que suministra el líquido seminal.

La movilidad de los espermatozoides es un sistema absolutamente seguro de su vitalidad, ésta se puede observar mediante un microscopio provisto del correspondiente micrómetro. En tesis general, se admite que esta movilidad no debe ser inferior a 3 mm. por minuto, inmediatamente después de la eyaculación.

Para asegurarnos del estado de permeabilidad le canal uterino, conviene practicar el cateterismo el día anterior al de la operación, examinando al mismo tiempo con atención el estado de la vagina y el cuello del útero, ya que cualquier forma de vaginitis por leve que sea dificulta o hace imposible la fecundación. Al practicar el cateterismo, conviene además, cerciorarnos del estado del calibre y la dirección del canal uterino.

Entre las lesiones que alteran la función ovárica, hallamos los cistes y la persistencia de los cuerpos lúteos, lesiones que pueden por sí solas impedir la fecundación. Las lesiones del oviducto, la vulvo-vaginitis infectiva o granulosa, así como todos los procesos inflamatorios del útero, que en general transmiten lesiones al ovario, son otras tantas causas de infecundidad que el veterinario debe tener en cuenta antes de intentar la fecundación artificial.

Según Goubaux, el aborto epizoótico, la retención de la placenta en partos anteriores, la alteración de los cotiledones pueden también ser causa de esterilidad en la especie bovina.

La reacción alcalina o ácida del líquido vaginal o uterino, en general síntomas de lesiones inflamatorias de estos órganos, tiene gran importancia en la fecundación artificial. Se comprende fácilmente cómo estos líquidos que sirven de vehículos de pasaje a los espermatozoides pueden según su alteración, ser nocivos a su vitalidad.

Para determinar la reacción humoral de estos líquidos se recogen por medio de una pequeña esponja o tapón de algodón, directamente de las cavidades uterina o vaginal y se procede al examen ya por reacción química (Fenoltaleína), o ya por el papel azul de tornasol de gran sensibilidad; en casos de hipoalcalinidad o hipoacididad o ya que estos exudados presenten una hipercalinidad o mayor acidez de la normal se procederá al correspondiente tratamiento terapéutico antes de intentar la fecundación artificial.

La actividad fecundante de la hembra, llega a su máximo cuando el muco vaginal presenta el grado de acidez normal y disminuye con la hiperacididad. La alcalinidad normal del muco uterino es una condición indispensable para que la fecundación se efectúe, el exceso o el defecto, pero más que todo el exceso de acidez, son verdaderas causas de infertilidad o mejor de esterilidad.

En las grandes especies de animales (bovinos y equinos), en donde se dificulta recoger el esperma fuera del salto, se puede recurrir a una hembra mansa, la cual debe estar en perfectas condiciones de salud, con la mucosa vaginal intacta y cuya reacción en el líquido vaginal sea alcalina. En casos dudosos de alcalinidad se puede recurrir a un lavado con 4 ó 5 litros de una solución débil de bicarbonato de soda. El recto y la vejiga deben estar vacíos, y los órganos genitales externos y la cola se lavarán cuidadosamente con agua tibia y jabón. La cola se sujetará al pecho del animal.

Así, preparado el animal, se barniza con aceite estéril la entrada de la vagina y con la ayuda de un espéculo, también estéril, se coloca en la parte lateral y hacia el fondo la esponja que ha de recibir el líquido seminal. Está por demás indicar la rigurosa asepsia que debe seguirse en esta operación, de manera particular en el manejo de la esponja.

Lista así la hembra, que ha de servir para recibir el líquido-espermatozoide, se procede a preparar el macho mediante un cuidadoso lavado de agua y jabón en el pene, una vez que éste esté en erección, terminado el lavado se seca con una esponja limpia, y luego se fricciona con una solución de bicarbonato de soda, momentos antes del acoplamiento.

Debe tenerse el cuidado de que la hembra permanezca tranquila durante el salto, con el fin de que el macho pueda introducir el pene hasta el fondo de la vagina en la parte donde se ha colocado la esponja, pues no pocas veces acontece que la eyaculación se efectúa en la mitad de la vagina y se pierde el líquido con los mo-

vimientos que en general efectúan las hembras después de la monta.

Terminado el salto, se introduce de nuevo el espéculo, con las mismas precauciones anteriores, se exprime el contenido de la esponja que se ha extraído de la vagina, en el aparato de Klein, que puede también ser reemplazado por un simple tubo de vidrio, perfectamente estéril y fácil de cerrar, para proceder inmediatamente a practicar las inyecciones con el correspondiente eyaculador. Entre los varios tipos de estos aparatos que se encuentran en el comercio, el mejor es sin duda, el tipo alemán de la casa Houter. Algunos prácticos ejecutan la operación con una simple sondada provista de un tapón especial por medio de la cual se puede penetrar por el canal uterino hasta la matriz y depositar allí el líquido seminal. Según Iwanoff, la cantidad de esperma para cada hembra debe ser de 10 cc.

Los resultados favorables dependen de las precauciones que se tengan para efectuar la operación y el tiempo en que ésta se efectúe.

Tanto más seguros serán los resultados cuanto más rápidamente se hayan introducido los espermatozoides en las cavidades genitales.

Turín, enero 22 de 1930.

---