



- ✚ **MATERIA: FISIOLÓGÍA DE LA REPRODUCCIÓN ANIMAL I**
- ✚ **MAESTRO: LIC. JAIME ANTUAN CASTILLO**
- ✚ **ALUMNO: DARWIN KEVIN MORENO AGUILAR**
- ✚ **FECHA DE ENTREGA: 27/07/2020**

TRANSFERENCIA DE EMBRIONES EN BOVINOS



La transferencia de embriones es una técnica para el mejoramiento genético del ganado que actualmente está siendo muy difundida en nuestro país, debido a los buenos resultados obtenidos.

En condiciones normales, cada vaca produce una sola cría al año, lo cual significa que cuando mucho producirá de 6 a 8 terneros en su vida. A través de la inseminación

artificial, se pueden obtener innumerables crías de un toro. Con la transferencia de embriones, se ha llegado a obtener más de cien crías de una vaca durante su vida productiva, lo cual facilita el mejoramiento genético, con el consecuente incremento de la producción de carne y/o leche.

¿QUÉ ES?

La transferencia de embriones está dentro de un marco de mejoramiento genético y se puede hacer tanto en fresco como también en forma congelada. El trabajo consiste en superovular vacas élite de alta producción, para poder multiplicar esa genética.

La superovulación de la vaca permite que ésta, en vez de ovular una sola vez y producir un embrión por año, con la estimulación produzca mayor cantidad de óvulos, que puede así llegar a los 10 o 12. Posteriormente, se insemina a las vacas, y 7 a 8 días después, los profesionales encargados del protocolo de trabajo se encargan de realizar la colecta de embriones.

EQUIPOS NECESARIOS

Los equipos utilizados para la transferencia de embriones son sencillos y la mayoría son descartables. Básicamente son: sueros enriquecidos, catéter, vía, estilete, filtros, guantes de hule y de goma, micropipeta de manipulación de embriones. En tanto que para realizar los trabajos de laboratorio, se utilizan lupas estereoscópicas, congeladora de embriones y algunos medios.

HEMBRAS DONANTES

Tenemos que definir que hay dos tipos de vaca que se necesitan para desarrollar el trabajo de transferencia de embriones. Por un lado están las donantes, que son

vacas élite y que son las dadoras de genética. El proceso de selección de donantes es uno de los procesos más importantes, porque aunque se pueda tener a la vaca más productora de leche, o la mejor en un juzgamiento, puede ser que la hora del trabajo ella no responda a un proceso de superovulación hormonal que permitía coleccionar la mayor cantidad de óvulos. Una vez seleccionadas, a las hembras se les efectúa un chequeo reproductivo, ginecológico; también ecografía a los ovarios y del útero para ver si está en condiciones de ser tratada.

HEMBRAS RECEPTORAS

Por otro lado, están las hembras receptoras, que son vacas que no aportan nada genéticamente dentro del proceso de la transferencia, sino que sirven como recipientes. Sin embargo, las mismas tienen que estar libres de enfermedades reproductivas, y ser candidatas a buenas madres porque van a tener que amamantar y destetar después a los terneros.

LAVADO

Para realizar el lavado o colecta de embriones, se utilizan sueros enriquecidos con proteínas y nutrientes junto con medios de colecta, los cuales deben dar un confort al embrión que es colectado. Para realizar el trabajo, se utiliza una vía que es de circuito cerrado, que actúa de la siguiente forma: por uno de los catéteres hay que introducir el medio del útero, y por el otro catéter, se debe extraer el medio que fue preparado para coleccionar el líquido, que a su vez es pasado por un filtro. Este catéter tiene un cinto que deja pasar el medio que viene del útero, dejando aprisionados a los embriones que luego van a ser evaluados en el laboratorio.

EN EL LABORATORIO

Una vez colectados los embriones, éstos son llevados al laboratorio, ubicados y preparados en lugar limpio dentro del establecimiento. Los filtros que fueron utilizados para el lavado son llevados al laboratorio para luego trasladar los embriones atrapados a las placas de Petri.

La persona encargada de realizar la selección o búsqueda de los embriones utiliza un microscopio y una placa de Petri grande cuadrada, para poder hacer campo y buscar los embriones. Una vez que encuentra un embrión, la persona pasa el cuerpo encontrando la placa de Petri grande a otra placa que tiene un medio que almacena y mantiene el embrión y evita su contaminación. Luego, los embriones son clasificados en buenos o malos. Los embriones buenos son lavados nuevamente y son cargados en unas pajuelitas parecidas a las utilizadas para semen, que se utilizan para la transferencia en fresco.

FRESCO Y CONGELADO

Es importante recordar que el trabajo de transferencia de embriones se puede realizar en fresco, como también mediante embriones congelados. En este caso, el procedimiento descrito corresponde al que se realiza en fresco y, como siempre decimos, el mejor lugar donde puede estar un embrión es el útero de la vaca. Desde que obtenemos el embrión hasta el momento de la aplicación a la vaca receptora, no deben transcurrir más de dos horas, ya que el embrión sigue viviendo, pero va disminuyendo su supervivencia.

Lo mismo sucede cuando se va a congelar. En este caso, el embrión no puede pasar más de una hora fuera de su ambiente, y rápidamente debe ser llevado a otro medio de preservación que es para mantener a los embriones latentes.

PORENTAJE DE PREÑEZ

De cada 100 vacas transferidas en fresco, los porcentajes de preñez oscilan normalmente entre el 50% y 60%, y cuando son embriones congelados, estamos hablando de 40% a 50%.

Durante el proceso de congelado, los embriones van perdiendo células germinales y sufren daños durante dicho proceso; por eso los porcentajes son más bajos.

Normalmente se dice que la transferencia de embriones es el mejor método para avanzar en genética, porque a diferencia de la inseminación artificial, se avanza a través toro padre que se utiliza a través de la pajueta y se avanza en un 100%, ya que la vaca es bueno y el toro superior.

TERMINADA LA TRANSFERENCIA

Una vez realizado el trabajo de transferencia de embrión a la vaca receptora, ésta es enviada a un buen potrero en donde le suministra buena alimentación, cuidando de que sufra el menor estrés posible, porque se encuentra en el primer período de preñez, en el cual se da la mortalidad embrionaria.

Después, a los 30 días, se hace una primera ecografía, para detectar las preñeces, pero más importante que esto es detectar las vacías, que son aquellas que no quedaron preñadas, que a causa de ellas podría retrasarse todo el esquema de producción existente en el tambo. Entonces se busca preñar nuevamente a la vaquilla o utilizarla como donante.

Posteriormente, a los 90 días, se vuelve a chequear las preñeces para ya dar un diagnóstico final de preñez. En ese momento, se aprovecha para aplicar al animal una vacuna reproductiva, para evitar tener pérdidas.

RESULTADO FINAL

En este trabajo hay muchos factores que pueden influir en el éxito del trabajo, como por ejemplo el protocolo, la calidad de las donantes, las receptoras; y la calidad del semen, pues se debe utilizar semen de altísima fertilidad.

Tal vez los resultados finales de una transferencia de embrión se vean recién una vez que nazcan los terneros, y luego cuando les llegue la edad de expresar su potencial productiva, como por ejemplo al quedar preñadas, empezar a parir y obtener buenos ejemplares.

GESTACIÓN EN LA PERRA



Por lo general se estima que la duración de la gestación en la perra es de 63 días, sin embargo, considerando la gran variación que existe con respecto al tiempo de ovulación, fertilización, el número de montas y la duración del periodo fértil (estro), se puede hablar de un rango de 58 a 68 días (63 ± 5) y en algunos casos hasta de 70 a 72 días.

La manera tradicional con la que el propietario y algunos colegas calculan el periodo gestacional, es tomando como referencia el primer día en que la cópula sucede, lo cual, es un método que no siempre resulta preciso ya que hay interacción de factores que mencioné anteriormente. El conocer la duración de la gestación, permite predecir el momento del parto sobre todo para realizar una correcta planeación para acomodar y recibir a la nueva madre con sus cachorros en instalaciones adecuadas además de poder calcular la cantidad de alimento necesario para la o las perras que se tengan gestantes. Es muy común el hecho de no llevar a la perra gestante con el médico veterinario (al menos en la ciudad de México) ya que es muy arraigada la creencia de que esta especie es altamente capaz de llegar al parto sin problemas y por lo tanto es un ahorro económico importante para el propietario el no hacer estas visitas, lo cual, es absolutamente falso, ya que en la perra como en otras especies se pueden presentar algunas entidades patológicas que deben ser detectadas y atendidas a la brevedad posible para evitar involucrar la vida tanto de la perra como de los productos.

Diagnosticar la gestación con antelación permite también el programar en caso necesario, la realización de una cesárea o en algunas ocasiones administrar algún tratamiento que debe ser inofensivo durante el periodo gestacional. Algunos criadores e incluso veterinarios recomiendan el que la perra reciba un solo servicio para facilitar el cálculo sin embargo, esta práctica tampoco resulta confiable ya que la fertilización no necesariamente se presenta el mismo día en el que ocurrió el apareamiento por lo que lo más recomendable, es la detección oportuna del periodo fértil, la programación del número adecuado de montas o inseminaciones artificiales (IA) para cubrir esta etapa y tomar como base la última cópula o IA para estimar la fecha probable para realizar el diagnóstico de gestación y calcular el momento para la presentación del parto.

FERTILIZACIÓN

Se lleva a cabo en el ámpula del oviducto. Para que la fertilización se realice, es necesario que el óvulo sea maduro (ovocito secundario) situación que en la perra no es inmediata, ya que este animal, ovula en estadio de ovocito primario y aproximadamente 108 horas después, alcanza su segunda división meiótica para convertirse en un ovocito secundario. Este es otro argumento de peso, para recomendar que la perra sea apareada más de una vez. Los embriones permanecen en el oviducto 6 a 12 días tiempo en el que alcanzan el estadio de desarrollo conocido como mórula tardía (32 células) o blastocito temprano (64 células) para posteriormente llegar al útero.

Una vez en el útero, los embriones permanecen flotando en el cuerno ipsilateral al oviducto en el que ocurrió la fertilización, se alimentan del material nutritivo contenido en el saco vitelino, de las propias reservas del óvulo presentes antes de la fertilización y de las secreciones uterinas conocidas como leche uterina (histotrofe). Cabe mencionar que los embriones en este nivel de desarrollo, no utilizan a la glucosa como nutriente sino que emplean ácido láctico y cítrico.

Este fenómeno toma aproximadamente 6 días y se ha detectado que los blastocitos crecen en este tiempo de .3 mm hasta 2 mm para implantarse posteriormente, lo cual, se presenta 17 a 21 días después de la fecundación.

Estudios recientes han revelado que no se ha encontrado correlación alguna entre el número de óvulos liberados y fertilizados en el oviducto con la cantidad de embriones implantados en el cuerno uterino del mismo lado, lo que comprueba el hecho de que la primera señal que la madre recibe para que el sistema endócrino detecte la gestación, es de tipo mecánico es decir, ese flotar por la luz uterina es el primer mensaje de la presencia de embriones, sin embargo, con el avance tecnológico en las investigaciones sobre la fisiología de la fertilización, se ha

descubierto que además de la señal mecánica, existen señales químicas para que el reconocimiento de gestación se lleve a cabo.

RECONOCIMIENTO MATERNO DE LA GESTACIÓN.

Este fenómeno se presenta en la hembra después de la fertilización. Como es sabido, las hembras clasificadas como poliéstricas continuas presentan ciclos estrales en forma constante pero, cuando están gestantes, aparece una serie de eventos para que el próximo ciclo no se inicie, por lo que al conjunto de estos eventos se les conoce como reconocimiento materno de la gestación que básicamente está encaminado a evitar la destrucción del cuerpo lúteo (cl) es decir, la presencia de esta estructura y la producción de progesterona (P4) es necesaria para el mantenimiento de la gestación, si la hembra, no quedó gestante, entonces el cuerpo lúteo se destruye, los niveles séricos de P4 disminuyen, se produce una retroalimentación negativa hacia el hipotálamo que lo estimula para producir hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH) y se presenta el arranque de un nuevo ciclo estral.

Los mecanismos para evitar esta destrucción, son diferentes en las diversas especies animales incluyendo al ser humano y han sido ampliamente estudiados dando a conocer en algunos casos la totalidad del mecanismo (mujer, rumiantes cerda y perra) y en otro parte del mismo (yegua y gata).

En el caso particular de la perra, es necesario decir que no existe un mecanismo de reconocimiento de la gestación con base en los siguientes argumentos:

A) No es una especie continua ya que presenta una etapa de anestro que puede durar de 3 a 9 meses.

B) El cuerpo lúteo permanece sin importar si existe o no la gestación, de tal forma, que la perra estará bajo la influencia de P4 durante 63 días si quedó gestante y hasta 100 días si quedó vacía, lo que sugiere que la perra desde el punto de vista endócrino, no presenta diferencias entre la etapa de diestro (fase lútea) y el periodo gestacional en lo que se refiere al nivel de síntesis de P4, lo que en conclusión significa, que la perra no gestante pero en diestro, automáticamente se le debe considerar pseudogestante y no en un periodo conocido como embarazo psicológico, lo cual en mi opinión es un error ya que no es una alteración provocada por el sistema nervioso central sino una manifestación clara de la actividad del sistema endócrino de la perra. En mi concepto muy particular, difiero con aquellos colegas que se refieren a este fenómeno como una patología endocrina o como un factor predisponente a la presentación de la hiperplasia quística endometrial – piometra ya que hay pacientes que padecen piometra y nunca presentaron pseudogestación y pacientes con pseudogestación que no

sufren piometra. Aquellos casos en los que ambas entidades se presentaron, deben ser considerados como coincidencias ya que actualmente se están realizando estudios al respecto y todavía no hay estudios que avalen científicamente que un padecimiento favorece la aparición del otro. Es muy importante identificar a la pseudopreñez clínica que es en la que se presenta la secreción láctea, el desarrollo del tejido mamario, el cambio de conducta y el crecimiento del abdomen pero, en este caso, se debe hablar de la relación entre la progesterona y la prolactina que debemos recordar es inversamente proporcional, es decir, a mayor progesterona menor prolactina y viceversa sin considerarla como patológica ya que, algunas perras pueden presentar durante la gestación fluctuaciones en los niveles de P4, lo que estimula la secreción de prolactina y por lo tanto, la presentación del cuadro clínico de pseudogestación. Con base en esto, el tratamiento que se le debe dar a este fenómeno es la administración de sustancias agonistas de la dopamina debido a que son inhibitoras de la prolactina. En este grupo se encuentran la bromocriptina y el hidroxigenmaleato de lisurida.

C) El embrión canino, no produce ninguna señal química que sirva como mensaje para evitar la destrucción del cuerpo lúteo. En especie como el rumiante, esta señal está dada a través de la síntesis de proteínas trofoblasticas, en la mujer el embrión produce hormona coriónica (HCG) y en la cerda y la yegua, sus embriones producen estrógenos. En la gata y en la yegua al parecer, hay producción de proteínas trofoblasticas sin estar totalmente aclarado este mecanismo.

D) La instrucción para la formación de la placenta está dada por intervención del código genético del embrión y no, por instrucción del útero como sucede en otras especies.

E) El mecanismo de luteolisis por medio de prostaglandina en la perra, al parecer solo se presenta en el momento del parto pero todavía hay dudas entre la comunidad internacional.

IMPLANTACIÓN

Como ya se mencionó anteriormente, los embriones se implantan 17 a 21 días después de la fecundación y ocupan ambos cuernos uterinos sin importar el ovario del que proceden. El útero presenta sitios de implantación aproximadamente de 1 cm de diámetro caracterizados por ser zonas de inflamación que presentan edema (decidua). Los blastocitos se elongan debido a una hiperplasia del trofoblasto con el propósito de ser inmovilizados dentro del útero para después establecer la conexión con la madre a través de la placenta.

La placenta de la perra desde el punto de vista histológico, se clasifica como endoteliocorial, por su morfología en zonal y con base en la localización del embrión es central, lo que significa que entre la sangre materna y fetal, hay 4 capas celulares. Es también considerada dentro del grupo de las placentas de tipo invasivo ya que el trofoblasto de los embriones, contienen cierta cantidad de sincitiotrofoblasto, el cual, se define como la fusión de células dando origen a una célula multinucleada que tiene una acción enzimática importante, misma, que es utilizada para destruir las capas de células que interfieren para establecer la conexión con la sangre materna.

Otra característica de esta placenta, es que el sincitiotrofoblasto, estimula en el endometrio, el desarrollo de hematomas que contienen sangre materna de la cual, sustancias nutritivas y algunos minerales como el hierro, pasarán al embrión a través del cordón umbilical.

Con base en la clasificación de la placenta, es importante decir que durante el parto, el cachorro puede ser expulsado simultáneamente con sus respectivas membranas o en ocasiones separado de ellas y solo unido a estas por medio del cordón umbilical, lo que significa, que la retención placentaria en los cánidos es poco frecuente e incluso en el parto solo se habla de dos etapas y no de tres como sucede en otras especies.

Existe la duda de que la placenta de la perra produzca P4 como en el caso de la vaca y la oveja de tal forma que se considera que el aporte progestacional es principalmente de origen ovárico.

Perro La Gestación de los perros dura 63 días. Los cigotos son isolecíticos

✚ 1ra semana de gestación (0-7 días).

- Se produce la fecundación y los embriones con un grado de desarrollo de dos células se encuentran en el oviducto.

✚ 2da semana de gestación (8-14 días)

- Durante la segunda semana de gestación el embrión de 4 células al comienzo de la semana evoluciona a embrión de 64 células hacia el final de la misma

✚ 3ra semana de gestación (15 a 21 días)

- Implantación
- Alrededor de los 20 días, se inicia la implantación de los embriones, los que ya presentan una longitud de 0,8-1 cm y en los que se puede observar la diferenciación entre cabeza y cuerpo, el corazón funcional y los esbozos de ojos y miembros.

✚ 4ta semana de gestación (22-28 días)

- Comienza el período de organogénesis
 - Desarrollo de ojos y columna vertebral.
 - A los 28 días los embriones tienen una longitud aproximada de 2-3 cm, comienzan a desarrollarse los pabellones auriculares, se produce el cierre de la fisura palatina y se observa el desarrollo de pelos táctiles alrededor de la boca y de los ojos; los órganos digestivos están íntegramente dentro de la cavidad abdominal.
- ✚ **5ta semanas de gestación (29-35 días)**
- A las 5 semanas de gestación los fetos poseen una longitud que oscila entre los 4-5 cm.
 - El desarrollo de los genitales externos y los párpados caracteriza este período.
- ✚ **6ta semana de gestación (36-42 días)**
- Cuando se cumplen los 42 días los fetos tienen una longitud de 6-7 cm y se ha producido la soldadura de los párpados y el desarrollo de los folículos pilosos y de las uñas. Sobre el final de este período ya se observa pigmentación y aparición de pelos sobre la superficie corporal.
 - Durante este período comienza la calcificación de los huesos fetales.
- ✚ **7a semana de gestación (días 43-49)**
- A los 49 días de gestación los fetos casi han alcanzado la longitud que tendrán al nacimiento, los pelos cubren casi toda la superficie corporal; en general los cachorros ya presentan todas las características propias del recién nacido.
- ✚ **8va semana de gestación (días 50-57)**
- Durante la 8 semana de gestación pueden observarse los movimientos fetales dentro del útero cuando la hembra está relajada descansando.
- ✚ **9a semana de gestación (> de 58 días)**
- Cumplidos los 58-63 días, el o los cachorros totalmente formados están listos para abandonar el claustro materno.