

TRANSPLANTE DE HUEVOS EN BOVINOS

- Breve Revisión Bibliográfica y Situación Actual -

J.C. Giudice*

1. INTRODUCCION

Parece extraño que volvamos hoy a hablar, con tanto interés y entusiasmo de la continuación de una investigación iniciada -- por Heap, y publicada en su "Preliminary note on the transplantation and growth of mammalian ova within a uterine foster mother" Proc. Roy. Soc. (London) 457 - 458. 1890.

Indiscutiblemente, realizar una tal proeza hace 86 años, -- transplantar el huevo de una coraja (sacrificada) al útero gravido de otro, fue algo extraordinario. Más todavía, algún tiempo después escribió un trabajo informando el nacimiento del producto del huevo transplantado, declarando que el mismo no había sufrido influencia alguna en el útero de la madre adoptiva y hubiese alterado su fenotipo.

Ha pasado un siglo, durante el cual investigadores de las más diversas nacionalidades fueron lentamente develando los secretos de ésta práctica. Al mismo tiempo, con los nuevos conocimientos técnicos, surgen cada día mayores incógnitas, las cuales seguramente constituirán, todavía, un desafío a los investigadores del futuro.

Por muchos años, prácticamente hasta el fin de la década -- del 60 y comienzo de la del 70 los trasplantes de huevos entre hembras de mamíferos, se limitaban a investigaciones académicas -- y en razón de ésto, practicado sobre animales de laboratorio como el ratón, NICHOLAS, J.S. (1933), NOYES, R.W. (1952); conejo -- DOWLING, D.F. (1949), CHANG, M.C. y MARDEN, W.G.R. (1954). HUN-- TER, G.L. et al (1955), describieron una técnica de trasplante -- en ovinos y finalmente WILLET, E.L. (1951) en Wisconsin (USA), -- realizó el primer trasplante en bovinos, del mundo.

* Médico Veverinario. Ejercicio liberal de la profesion. Brasil

De acuerdo a ADAMS, C.E. (1968), hasta el año 1968, o sea - ya hace 8 años atrás habían nacido solamente ocho terneros de - huevos transplantados. Hasta 1972 probablemente hubiesen ya, 25 terneros nacidos, cuando en este año podemos imaginar que deben haber nacidos más de dos mil terneros en el mundo de transplan - tes realizados en los Estados Unidos de Norte América, Canadá, In - glaterra, Alemania, Australia y Nueva Zelandia.

A nuestro entender, éste vertiginoso progreso realizado en - la última década, se debe al valor individual alcanzado por de-- terminados animales o razas bovinas, que hizo que técnicas e in - vestigadores pudiesen disponer de recursos materiales extraordi - narios para llevar a cabo experiencias y trabajos prácticos en - este sector.

El suceso de las llamadas razas exóticas, como la Chianina, Romagnola, Blonde d'Aquitaine, Salers y otras, en países como Ca - nadá, Inglaterra y Nueva Zelandia, llevaron a partir de 1972 a - la fundación de "Centrales de Transplantes", con objetivos exclu - sivamente comerciales, no solamente en Inglaterra y Estados Uni - dos, sino principalmente en Canadá. Este hecho no solamente cons - tituye en sí mismo un motivo para el desarrollo de la práctica, - sino también renovó el estímulo de la investigación a nivel pri - vado y universitario.--

2. UTILIDAD DE LA PRACTICA DEL TRANSPLANTE DE HUEVO EN VACUNOS

2.a. Una multiplicación rápida de hembras de alto valor zootéc - nico y/o perteneciente a razas exóticas.

Bajo éste título debemos acordarnos de lo ocurrido en Ingla - terra en 1972, cuando la primera "Central Comercial de Transplan - te", fué montada, "Home farm", Sussex. Fué causa de la iniciati - va exclusivamente, el extraordinario mercado surgido en Nueva Ze - landia, para animales de la raza Blonde d'Aquitaine, en relación con el número reducido de individuos existentes en Inglaterra. Se formó una sociedad que compró la mayor parte de los vientres ap - tos y disponibles de ésta raza, y en un año fueron hecho más de 300 transplantes, con resultados positivos que se aproximaban al 70%. La técnica era de Cambridge y el número de intervenciones - realizadas deben de haber beneficiado a los investigadores de e - sa escuela. Los objetivos comerciales también fueron alcanzados - y un número enorme de animales de esa raza fueron exportados, -- transplantados en vientres comunes, especialmente cruza Jersey.

Si bien todavía hoy es poco recomendable la utilización co - mo donantes, de vacas con varias crias ya, aunque se ha hecho, en un futuro bastante próximo serán colectadas con seguridad absolu - ta cuando podremos obtener de un vientre de alto valor zootécni - co, con 12 años o más, todavía 30 o más terneros adicionales.--

En los linajes reconocidos zootecnicamente como valiosos, - las intervenciones podrían comenzar, aún en las terneras, siendo imprevisible el número final de huevos que puedan ser colectados

en la vida útil de una vaca.

2.b. Permitir una selección genética de las hembras.

Hasta el momento, las pruebas de progeñe realizadas en el mundo, se proponen exclusivamente el testaje genético de toros.- Con relación a las hembras, el hecho que solamente produzcan de 4 a 6 terneros, 50% machos y 50% hembras, en su vida, hace poco significativo su evaluación genética a partir de un número tan reducido de productos. Además de esto, en condiciones normales, cuando llegamos a la conclusión de que una vaca es realmente buena como reproductora, ella se encuentra ya próxima al refugio. Hoy en día, la mayoría de los investigadores están de acuerdo en -- cuanto a la posibilidad de una colección media de 8 huevos viables por super-ovulación estimulada. No sabemos exactamente cuántas colecciones anuales serían posibles, por estar todavía sujetas a métodos quirúrgicos que en sí son limitantes, además del problema de que el ovario se torna refractario a la acción hormonal. Afirma SMIDT, D. entretanto, que una obtención de 30 huevos viables por vaca sería posible en poco tiempo. Con esto podríamos obtener alrededor de 20 terneros por año provenientes de una misma matriz, número que nos permitiría una buena prueba de progeñe, sobre todo sabiendo que podemos comenzar en hembras de 9 meses o aún de menor edad.

2.c. Reducir el espacio entre generaciones.

Esta reducción puede, por un lado, acelerar el desarrollo -- de los linajes zootecnicamente destacables, como también permitir el estudio de ciertos problemas genéticos todavía no muy conocidos (Coloboma).

2.d. Multiplicación acelerada de ganado lechero o de carne.

Smidt, D. (1973) destaca la posibilidad del aumento de la producción de carne, a través de los trasplantes, implantando -- huevos oriundos de animales especializados en producción de carnes en vacas lecheras o viceversa. Un día podremos tal vez combinar el sistema con una selección de espermatozoides x e y para -- la producción de huevos.

2.e. Producción de gemelos.

Los trasplantes podrán ser un paso enorme en el sentido de la producción de gemelos, en vista de una mayor producción de -- carne.

Al decir de Rowson (1975), "a los hacendados no les gusta -- los gemelos y esto es comprensible. Hay un porcentaje mayor de -- retenciones de placenta, un mayor porcentaje de complicaciones -- al parto y muchos piensan que vacas que producen gemelos demoran más en iniciar una nueva gestación. Pero, un reciente experimen-

to en Israel mostró que animales con gemelos producían 170% de terneros vivos y solamente tardaban una semana más para quedar preñados comparados con animales que habían parido un solo ternero".

Parece que lo que no conocemos bien todavía es, cómo alimentar una vaca para la producción correcta de gemelos. Es probable que la retención de placenta esté asociada a los niveles alimentarios del último mes o dos meses de preñez. Cuando se pretende producir gemelos por trasplante, se debe colocar un huevo en cada cuerno uterino, pues ROWSON (1975) obtuvo de esta forma 73% de gestaciones gemelares, contra apenas 36% colocando dos huevos en el mismo cuerno.

2.f. Exportación e Importación de huevos congelados.

El trasplante de huevos posibilitará en el futuro la introducción de nuevas razas o su importación para regiones distantes con un costo seguramente menor del que hoy estamos obligados a pagar en razón de los precios elevados para el transporte de animales. Importaremos o Exportaremos huevos congelados.

2.g. Formación de ovotecas bovinas.

Podrá la humanidad de hoy hacer stock de millares de embriones de nuestros bovinos para eventualmente retornar a los orígenes mucho después de los próximos cien o doscientos años, cuando errores imprevisibles pudieran exigir correcciones.

2.h. Clonización.

Finalmente, el trasplante de huevos podría ser usado para la producción de gemelos, trillizos o cuatrillizos idénticos: A través de una práctica llamada por ROWSON (1975) clonización, el huevo es dividido en blastómeros y éstos implantados en el útero de receptoras desarrollando productos idénticos. Con la utilización del cariotipaje se podrá seleccionar inclusive el sexo del futuro clone.

3. SUPER OVULACION Y FECUNDACION DE LOS OVULOS

Como la vaca produce un solo óvulo por ciclo estral es esencial para obtener realmente beneficios y ventajas por la práctica de trasplante, estimular a la dadora en tal forma que se pueda obtener un número elevado de óvulos aptos para la fecundación por celo provocado. Experiencias en éste sentido han sido hechas en vacas, desde CASIDA, L.E. et al (1943), HAMMOND, J. Jnr. y BATTACHARYA, P. (1944) hasta los trabajos recientes de ROWSON L.A. (1975), HAHN, J. (1975), SCHEFELS, W. (1976). Este último encontró los mejores resultados con dosis de 3.000 u.i. de PMS asociadas a 0.5 mg. de PG F 2 α aplicando la segunda 72 horas después del PMS.-

HAHN J. (1975) en Neustad ad. Aich emplea un sistema semejante, situando preferentemente la inyección intramuscular de PMS en el día décimo sexto del ciclo y 48 horas después la PG F2 alfa, en la dosis de 0,5 mg. como está demostrado en la fig. 1.-

Con la utilización de Prostaglandinas entretanto una superovulación puede ser estimulada entre el quinto y decimosexto día del ciclo, de la misma forma, con resultados idénticos. fig. 1.

Por estos procesos se obtiene una media de 8 huevos, en ovulaciones que alcanzan una producción de 0 a 25 óvulos, a veces más.

Algunos técnicos utilizan además 48 horas después de la inyección de PG F 2 alfa una aplicación de HCG, atribuyéndole una acción favorable anti-stress y en la dehiscencia folicular.

La donadora entra en celo 48 horas después de la aplicación de PG, siendo inseminada tres veces a partir de las 12 horas de iniciación del celo, con intervalos de 12 horas y con dosis de semen conteniendo un número de espermatozoides = 100×10^6 . Conviene esclarecer que la dadora deberá ser inseminada independientemente de las señales de celo o manifestaciones externas de celo más o menos 60 horas después de la aplicación de PG F 2 alfa. Algunos animales muestran síntomas externos de celo durante cuatro días.

La fecundación in vitro en bovinos no es utilizada, por presentar dificultades todavía no superadas, ligadas no tanto a la colección de los óvulos, como al reconocimiento más favorable para la propia fecundación y trasplante posterior, SCHEFELS, W. (1976).-

El 25% de los animales estimulados artificialmente en vista de una super ovulación, presentan reacciones débiles (1 a 2 óvulos), o anormales (degeneración quística).-

4. COLECCION DE HUEVOS

El momento de la colección de huevos es muy importante en el condicionamiento del éxito de los trasplantes. De cualquier forma, un día antes de la intervención deberá ser practicado un examen rectal, dependiendo del mismo la decisión de hacer la colección de acuerdo al número de cuerpos amarillos presentes.

Dependiendo del número de días transcurridos desde la inyección de PMSG a la colección, el lavado deberá ser de cuernos en el décimo día y oviductos y cuernos en el noveno. Tal vez todavía se pueda llegar a la conclusión de que una colecta más tardía -- pueda ser más favorable todavía.

En cuanto al estado de desarrollo del huevo y su aptitud para el trasplante, la fig. 2 nos muestra el momento más favorable o sea el de blastocisto.

Podemos citar los siguientes métodos para la colección de

huevos:

4.a. Lavado del útero vía cérvico-vaginal.

Esta técnica, aunque ha sido desde un principio intentada en bovinos, utilizándose instrumentos más o menos sofisticados, hasta el momento no alcanzó la eficiencia necesaria o pretendida por sus autores. Recientemente SCHEFELS, W. (1976) presentó un trabajo que incluye la tentativa de colección en 60 vacas usando más de una de las técnicas actualmente utilizadas, sin obtener ningún resultado. Sin la menor duda, no obstante, en este sistema no quirúrgico es que están basadas todas nuestras esperanzas para el futuro y sobre ellas se concentra en el momento todo el esfuerzo de investigación en el tema de la colección de huevos en vacas.

4.b. Lavado del útero previamente introducido en la vagina a través de una incisión efectuada en la "Excavatio recto uterina"

Este método presenta también malos resultados, especialmente ligados a dificultades técnicas. SCHEFELS, W. (1976) intentó coleccionar en 30 vacas por este sistema, consiguiendo solamente en 6 la colección de huevos. TESTAR en Francia describió un método semejante, en el cual el lavado del útero es hecho dentro de la cavidad pelviana después de la introducción de la mano por la incisión vaginal, munida de un dispositivo especial, a través del cual se efectúa el lavado. PAREZ, M. (1976)*, entretanto informa que los resultados de trasplante de huevo en vacas hasta el momento en Francia no han dado resultados satisfactorios.

4.c. Colección quirúrgica de huevos a través de la incisión en la línea alba.

Por este sistema son obtenidos hasta el momento los mejores resultados, colectándose una media del 70% de los huevos existentes. En vaquillonas los resultados son muy superiores.

El animal es sometido a una anestesia general colocado decúbito dorsal e intubado siendo su tren posterior elevado cerca de 60 centímetros.

Una incisión de aproximadamente 20 cms. es efectuada lo más posteriormente posible, próxima a la sínfisis pubiana, a través de la cual es exteriorizado el útero. El órgano es fijado por el ligamento largo a una varilla transversalmente colocada sobre la incisión.

* Comunicación personal.

Cuando se efectúa la colección 9 días después de la inyección de PMSO se debe proceder al lavado del oviducto y de los cuernos uterinos. A los 10 días, como todos los huevos deben encontrarse en el útero, solamente se practica el lavado de los cuernos.

Para el lavado de los oviductos se introduce un catéter plástico por el infundíbulo hasta el istmo. Una aguja es entonces insertada en el ápice del cuerno correspondiente, próximo a la unión del mismo con el oviducto y por medio de una jeringa, 5 ml. de medio de cultivo son pasados a través del órgano. Con el pulgar y el índice se impide el tránsito desde el ápice para el resto del cuerno, de forma de permitir una presión suficiente para el lavaje tubárico, e impedir el reflujo del líquido.

El lavaje de los cuernos se realiza con una sonda de recolección de orina en la mujer. Se hace una incisión de un centímetro próxima a la bifurcación de los cuernos, por donde se introduce la sonda que está provista de una oliva inflable en la extremidad anterior por medio de la cual, inyectando 5 ml. de líquido, se obtiene la oclusión del cuerno y la fijación de la sonda. Nuevamente en el ápice del cuerno correspondiente, se inserta una aguja y por medio de una jeringa se hacen dos lavajes por cuerno, utilizando en cada uno 20 ml. de líquido de cultivo. Los lavados son recibidos en frascos siliconizados. Debe terminarse el lavado de los cuernos con un leve masaje en el sentido ápice-cuerpo.

Posteriormente los lavados son examinados en un vidrio de reloj, bajo un aumento de 10 a 40 X, siendo entonces elegidos los huevos más convenientes para el transplante, que pueden ser concentrados en un único frasco con tres mililitros del líquido de cultivo.

Todo el material utilizado para los lavados debe estar a 37°C con una tolerancia de más o menos 1°C.

De acuerdo a nuestra experiencia, la intervención quirúrgica en vacas que ya hayan parido una o más veces, se ve dificultada por el desarrollo de la ubre, que obliga a una insición más anterior y por lo tanto más distante del útero. El volumen del abdomen en el animal adulto también determina un aumento de la distancia del útero a la abertura. Es por esto más fácil la colección de huevos por éste método en vaquillonas que en vacas.

5. MEDIOS DE LAVADO Y CULTIVO DE HUEVOS

5.a. Medio 199.

Con sales de Hank, 25 mM Hepes, tampón y glutamina sin NaHCO₃, es utilizable para transplantes rápidos, cuando no sean necesario más de tres horas entre la colección y la implantación.

5.b. Medio de Ham F 10 (1 X).

Con 1,2 g. por l de NaHCO_3 y glutamina . Antes de la utilización de este medio el mismo debe ser enriquecido con 5% de CO_2 5% de O_2 , y 90% de N, para estabilizar el pH. El gas debe ser introducido formando burbujas pequeñas durante 1 minuto. Es considerada favorable la adicción de 40% de suero de ternero inactivado. En este medio de cultivo los huevos se desarrollan durante dos días, del estado de 32 células hasta el de blastocisto, en una temperatura de 37-38°C.

5.c. P.B.S. (Dulbecco's Phosphate Buffered Saline)

Para 100 ml. de este medio se adicionan 100 ng. de glucosa, 3,6 ng. de piruvato de sodio y 10% de suero de ternero inactivado.-

Es el medio actualmente utilizado para el lavado y cultivo, permitiendo el desarrollo conveniente de los huevos hasta el estado de blastocisto.

6. SINCRONIZACION DEL CICLO RECEPTORA-DADORA

Transplantes asincrónicos con variaciones mayores de más o menos un día terminan en la degeneración del huevo en el útero de la receptora. NOYES R.W. et al (1963), ROWSON, L.E. et al (1972) citados por HAHN J. (1976). Para obtener mejores resultados HAHN J. (1975) recomienda que la ovulación en el animal receptor ocurra 12 horas más tarde que la del donador.

Esta sincronización del ciclo puede ser obtenida naturalmente a través de la mantención de un gran número de receptoras a disposición de cada dadora, alrededor de 200; o artificialmente a través de la utilización de métodos artificiales de sincronización del ciclo. Hasta el momento, los resultados exactos de éste último procedimiento no son bien conocidos con relación al transplante del huevo, constituyendo por lo tanto otro campo donde se concentran los esfuerzos de la investigación.

7. IMPLANTACION DE HUEVOS EN LA RECEPTORA

Es bien conocido el hecho de que los huevos con 4 a 16 células presentan mejores resultados cuando son implantados en el oviducto en tanto que los de 32 células hasta la fase del blastocisto se implantan con mayor éxito en los cuernos uterinos.

En cuanto a las técnicas de implantación podemos clasificar las en:

- a. Quirúrgicas
- b. Incruentas.

7.a.1. Por la laparotomía en la línea alba

Siguiendo el mismo procedimiento descripto para la colección de huevos, se exterioriza el útero de la receptora. Los huevos - al ser implantados son aspirados al interior de una aguja plástica transparente bajo microscopio, siendo introducido en la luz - del cuerno o cuernos a través de una incisión practicada en el ápice del cuerno. Se obtiene un 50 a 70% de éxito. ROWSON, L.E. - (1972), SREENAN y BEEKAN (1974).

7.a.2. Por laparotomía en el flanco.

El animal en pie con el tren posterior elevado anestesia local en el vacío elegido, epidural leve, incisión de 20 cm. iniciada en posición antero-inferior a la tuberosidad ilíaca, en dirección hacia el apéndice ifoides. Se exterioriza el ápice del cuerno correspondiente, procediéndose a la implantación del huevo como en el método anterior. En el caso de implantación en ambos cuernos existen problemas técnicos. Los resultados alcanzados con ésta técnica, descriptos en Davis, California, alcanzan el 60%.

7.a.3. A través de la pared vaginal

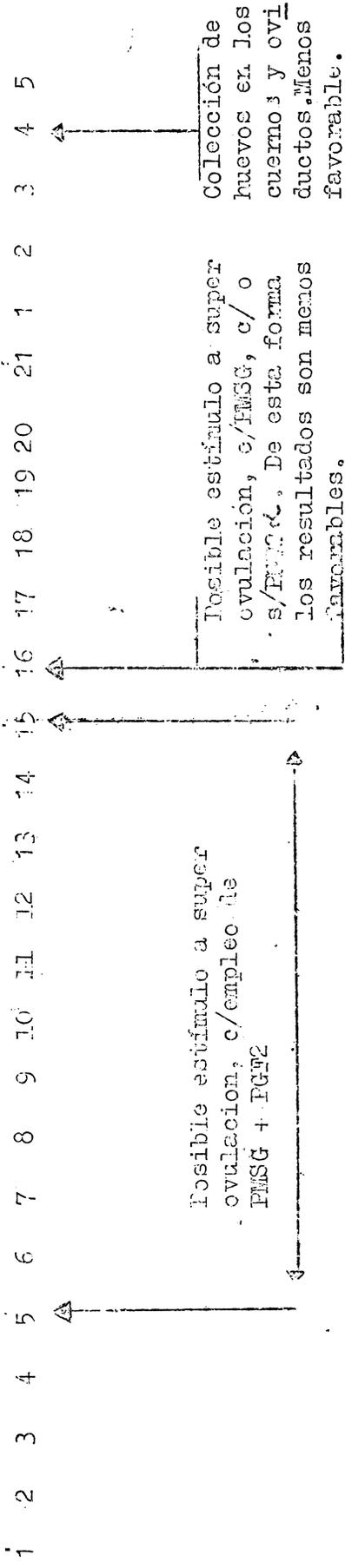
Después de traspasar por punción la pared de la vagina, se punciona también el útero bajo control rectal, introduciéndose de esta forma el huevo en la luz del cuerno. TESTAR en Francia - modificó la técnica haciendo una incisión en el fondo vaginal, por donde introduce la mano en la cavidad abdominal, munida de un dispositivo especial a través del cual es efectuada la implantación. En razón de dificultades técnicas obvias este sistema es de difícil aplicación.

7.b.1. HAHN J. en Hannover utiliza un catéter de metal, con diámetro un poco mayor que el de un tubo plástico de polietileno. El cateter es introducido en el útero, hasta cierta distancia en el cuerno elegido a través del cual se pasa el tubo de plástico, hasta que su extremidad alcance el ápice del cuerno. Con el auxilio de una jeringa son implantados los huevos que ya deben estar dentro del tubo plástico. Los resultados están alrededor del 50%.

7.b.2. SREENAN utiliza "paillettes" de Cassou, en el interior de las cuales deposita los huevos a ser trasplantados por medio de una pistola con vaina, también modelo Cassou, implanta el material próximo al ápice del cuerno. Resultados alrededor del 50%.

Estos últimos métodos, no cruentos, son seguramente los que en un futuro serán los únicos utilizados.

Jornadas de Buiatría. II Latinoamericanas. IV Uruguayas
16 al 18 de junio de 1976 - Paysandú, Uruguay



FASE OVULAR RELACIONADA CON EL
 SUCESO DEL TRASPLANTE EN RECEP-
 TORAS -VAQUILLONAS Y VACAS-*

FIGURA 2
 J.C.G. 76

FASE OVULAR	R E C E P T O R A S			
	VAQUILLONAS	PREÑEZ	VACAS	PREÑEZ
4 DIAS -- 16 CELULAS	5	0	9	1
5 DIAS -- MÓRULA	8	2	16	5
6 DIAS -- BLASTOCISTO	3	3	11	7

* De una clase del Prof. Hahn. T. - Hannover - 1976

8: CONCLUSIONES

Por lo que expusimos, creemos que en razón de lo que puede representar para la cría bovina en términos de desarrollo zootécnico y para la humanidad en lo que respecta al aumento de la obtención de proteína de origen animal, el trasplante de huevos vacunos ha de desarrollarse extraordinariamente en los próximos años.

Son evidentes las fallas aún existentes en los métodos actualmente utilizados para el estímulo de la super ovulación. Las variaciones enormes que se verifican en las respuestas individuales a las inyecciones hormonales, con un 25% de fracasos evidencian un conocimiento todavía limitado en esta área. Es probable que nuevas adquisiciones como las prostoglandinas y las "Releasing Hormones", puedan acelerar la descubierta de un proceso más eficiente con respecto a este aspecto.

En razón de los insucesos hasta ahora constantes en las investigaciones tendientes a perfeccionar los métodos de colección no cruentos, los procedimientos quirúrgicos se desarrollaron enormemente. Presionados por los riesgos inherentes a la cirugía se desarrollaron técnicas cada vez más sofisticadas, distanciando de ésta forma la práctica, de la utilización extensiva a la cual está innegablemente destinada. Este distanciamiento no es solamente determinado por la sofisticación de las técnicas en sí sino también por los elevados costos que ellas representan. En los Estados Unidos de América del Norte una vaca transplantada con tres meses de gestación vale ya U\$S 2.500.00, y un ternero nacido de trasplante alcanza ya el doble de éste valor HAHN J. (1975).- RAJAMAHHAN, H. (1974)* dijo que su organización de trasplantes estaba cobrando U\$S 10.000.00 por ternero nacido de trasplante o el 50% del valor del mismo.

Si bien es verdad que estos costos se han reducido y podrán reducirse todavía más, a través del perfeccionamiento de la técnica de la super ovulación de la sincronización artificial del celo y del congelamiento de huevos, los riesgos de la cirugía serán siempre factores limitantes por lo menos en la utilización de vacas adultas como dadoras. De esta forma las investigaciones se intensifican en los métodos no cruentos de colección que presentan las mejores perspectivas futuras. En cuanto al trasplante propiamente dicho, los resultados obtenidos con los procesos no quirúrgicos pueden ser considerados optimos, una vez que los porcentajes de 50 a 60% de éxito son ya comunes. Considerando que en el caso de la inseminación artificial los niveles de fecundación alcanzado llegan en promedio al 60% en la primera intervención es probable que el proceso básicamente definitivo haya sido encontrado en lo que respecta al trasplante del huevo.

* Comunicación personal.

En cuanto al cultivo de huevos los medios utilizados son los mismos empleados en el cultivo de tejidos. Los resultados obtenidos hasta el momento pueden ser considerados satisfactorios, sobre todo teniendo en mente que con los medios de transporte hoy-disponibles, 48 horas de buena conservación serían suficientes -- para transportar un huevo en cultivo a cualquier parte del mundo. Una vez que por razones técnicas no es probable la viabilidad -- del transplante en la fase embrionaria (más de once días), sería--superfluo un perfeccionamiento mucho mayor en este sentido.

Aunque el primer ternero (FROSTY) producto del transplante-- de un huevo congelado ya ha nacido hace algún tiempo, todavía es --tamos esperando el conocimiento de la mejor técnica de congela-- miento de huevos, cuando podamos alcanzar los mismos niveles de-- conocimiento que disponemos hoy con relación a los espermatozoi-- des, estaremos entonces seguros de que el transplante de huevo -- en vaca habrá llegar a las posibilidades de los veterinarios de campo, para beneficio de los hacendados en general.

Esta larga caminata iniciada por HEAPE en 1890, nosotros ve --terinarios de cien años después podremos seguramente cosechar -- los frutos y vivir las glorias.

9. BIBLIOGRAFIA

- ADAMS, C.E. (1968): Probleme der Eiübertragung bei Haustieren Z. Tierz, Zuchtungsbiol. 84, 319-329-1968.
- DERIVAUX, J.: Physio-Patologie de la Reproduction et Insémina -- tion Artificielle des Animaux domestiques. 1ere. édition, DESOER - Liège - 1958.
- HAMMOND, J.: Farm Animals, their growth, breeding and inheritan-- ce. Third Edition -- London - Edward Arnold Ltd. 1960.
- HAHN, J.: Stand der Eitransplantation beim Rind - Vorlesung - Ti-- ho- Hannover. 1975.
- HAHN, J.: Transplantation der Blastocyste, gegen "ortiger Stand-- der Veterinar" Medizinischen Forschung. An. Extracorp.-- Befr. und Impl. 12-13. Hannover. 1976.
- ROWSON, L.E.: em "Revolution Around the Corner" Livestock Inter-- national. England 12-24-25. 1975.
- SALISBURY, G.W., VANDEMARK, N.L.: Physiology of Reproduction and Artificial Insemination of Cattle. First Edition. San Fran-- cisco and London - W.H. Freeman & Company. 1961.
- SCHEFELS, W.: Zur Methodik der Eigewinung beim Rind - An. Extra-- corp. Befr. und Impl. 21-22. 1976.
- SCHEFELS, W.: Die Unterschiedliche Ausprechtbarkeit der Rindero-- varien auf EMSG - Gaben zur Superovulation. An. Extracorp. Befr. und Impl. 22-24. 1976

SMIDT, D.: Eitransplantation und Zyclusynchronisation beim Rind, Forschungsaufgaben und Anwendungsmöglichkeiten. Zuchtungskunde 45-318-324. 1973.

SREENAN, J.M.: em "Egg Transfer but no Surgery". Livestock International. England. 12-25-26. 1975.

WILLET, E.L., BLACK, W.G., CASIDA, I.E., STONE, W.H., and BUCKNER, P.J.: Successful transplantation of a fertilized bovine ova. Science - Wash. D.C.- 113-247. 1951.
