

REPRODUCCIÓN EN VACAS LECHERAS 101: ANATOMÍA Y FUNCIÓN DE LA VACA LECHERA

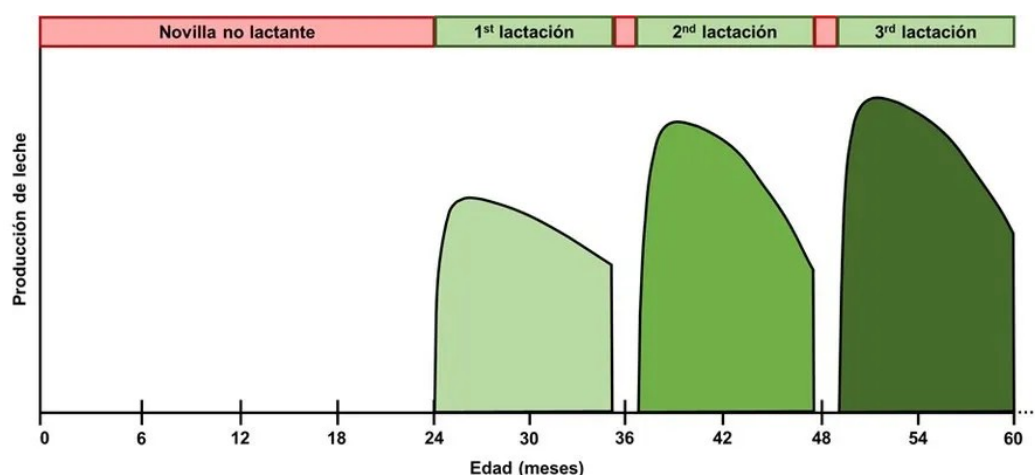
Este recurso proporciona una comprensión fundamental de cómo funciona el sistema reproductivo en una novilla o vaca lechera, es útil para cualquier persona involucrada en el manejo reproductivo en una granja lechera.

En Este Artículo



1. Vida de un animal lechero (hembra)
2. Anatomía reproductiva
3. Útero
4. Oviductos
5. Ovarios
6. Folículos
7. Cuerpo Lúteo
8. Hormonas ováricas Hormonas hipofisiarias
9. Hormonas uterinas
10. Ciclo estral
11. Ondas foliculares
12. Ovulación
13. Fertilización
14. Embarazo

15. Partos melliceros
16. Parto
17. Conclusión



Vida de un animal lechero (hembra)

Crédito: Andrew Sandeen, Penn State Extension

Para comenzar una conversación sobre el manejo reproductivo en las granjas lecheras, hay tres fases que se

deben considerar en la hembra lechera: novilla no lactante, lactancia y período seco. El manejo eficiente durante cada fase generalmente conducirá a mayores ganancias económicas al minimizar los costos de alimentación, maximizar la producción de leche y

capitalizar el suministro de descendencia (permitiendo prácticas estratégicas de comercialización y rechazo de animales).

La primera fase es la fase de la novilla no lactante. Este es un largo período de tiempo, que abarca aproximadamente dos años. Durante esta fase, los costos de la granja son significativos para cubrir la alimentación, la vivienda y la mano de obra. A menos que se venda una novilla, no se generarán ingresos de ella hasta que tenga un parto y comience a producir leche. Las recomendaciones generales son que las novillas paran entre los 22 y 24 meses de edad para maximizar el potencial de producción y minimizar los costos. Si las novillas se manejan bien, esto generalmente se puede lograr.

La segunda fase con suerte ocurrirá varias veces: la lactancia. Durante esta fase, los ingresos deben superar los gastos. Los objetivos durante esta fase son ver un buen pico en la producción de leche al principio de la lactancia y luego una producción sostenida a niveles rentables. Minimizar el tiempo que una vaca se está ordeñando en una lactancia particular permite una mayor producción de leche promedio en el hato, así como un suministro constante de crías, lo que se puede lograr con un buen manejo reproductivo.

La tercera fase es el período seco, que a menudo dura entre 50 y 60 días entre las lactancias y se repite después de cada lactancia. Esta fase es similar a la fase de la novilla no lactante en términos de no generar ingresos, pero esta fase es importante para preparar una vaca para la siguiente lactancia. El manejo de las vacas secas para minimizar los trastornos de salud al comienzo de su próxima lactancia tendrá un impacto positivo en el desempeño reproductivo futuro.

Anatomía Reproductiva



Crédito: Foto del Dr. Michael O'Connor, Penn State University; modificada por Andrew Sandeen, Penn State Extension

El tracto reproductivo de una novilla o vaca está ubicado en la cavidad pélvica justo debajo del recto, lo que permite la palpación manual del tracto. Esta "accesibilidad" permite una inseminación artificial (IA) rápida y fácil, un diagnóstico de embarazo y otras evaluaciones

reproductivas.

Empezando desde el exterior hacia adentro ...

La vulva es simplemente los genitales que sirven como apertura externa al tracto reproductivo.

La vagina es donde tiene lugar la cópula. Generalmente está lubricado con moco. También es donde la uretra descarga la orina de la vejiga.

El cuello uterino sirve como una barrera entre la vagina (un ambiente sujeto a la presencia de bacterias y cosas "sucias") y el útero, donde un ambiente limpio y protegido es crítico para la implantación del embrión y el mantenimiento del embarazo. El cuello uterino

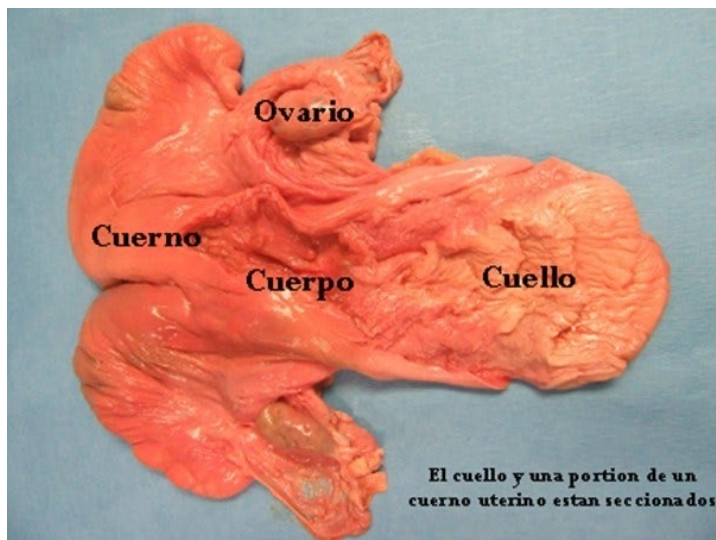
produce moco durante el estro y se cierra sellando la entrada del útero durante el embarazo.

El útero proporciona un entorno para que un embrión se convierta en un feto y permanezca hasta la finalización del embarazo. En el ganado vacuno, el útero está compuesto por un cuerpo principal que conecta dos cuernos.

Los oviductos son pequeños y difíciles de encontrar en un espécimen del tracto reproductivo, pero juegan un papel importante en la fertilización y el transporte de espermatozoides y ovocitos, tanto antes como después de la fertilización.

Los ovarios, de los cuales hay dos (uno por cuerno uterino), son órganos dinámicos con crecimiento constante y regresión de dos tipos clave de estructuras: folículos y cuerpos lúteos (plural de cuerpo lúteo), a menudo denominados CL.

Útero



Crédito: Foto del Dr. Adrian Barragan and Marcela Martinez, Penn State Extension; modificada por Andrew Sandeen, Penn State Extension

El útero está compuesto por dos cuernos, cada cuerno correspondiente a un ovario específico y un cuerpo pequeño justo al lado del cuello uterino. El cuerpo uterino es el lugar de destino para el depósito de semen durante la inseminación artificial.

Después de un par de semanas de la fertilización, un embrión viable se establecerá en el útero, eclosionará y se implantará, donde permanecerá

durante el embarazo.

Si un embrión viable no se establece en el útero, el útero produce una hormona llamada prostaglandina (PG) F_{2α} alrededor del día 17 del ciclo estral que causa la regresión de CL en los ovarios.

Oviductos

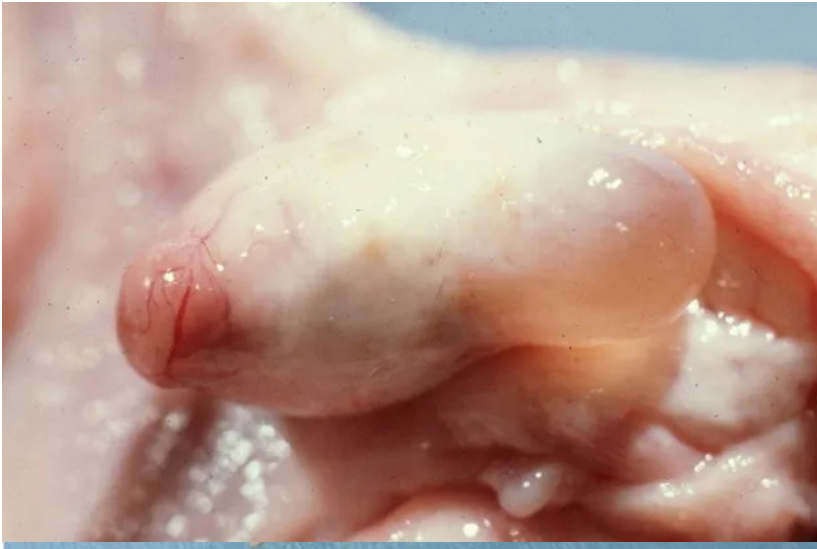
Crédito: Foto del Dr. Adrian Barragan and Marcela Martinez, Penn State Extension; modificada por Andrew Sandeen, Penn State Extension

Los oviductos son los conductos entre los dos ovarios y el útero. Aunque son de tamaño pequeño, son fundamentales para la reproducción de las vacas porque es donde un ovocito (óvulo) puede ser fertilizado por un espermatozoide (célula reproductiva en el esperma) para formar un embrión.

Después de la ovulación de un folículo, se libera un ovocito del ovario y se captura en el oviducto. El ovocito migra a un área en el medio del oviducto donde, si hay espermatozoides viables, pueden fertilizarse.

Ovarios

Crédito: Dr. T.Y. Tanabe, Penn State University

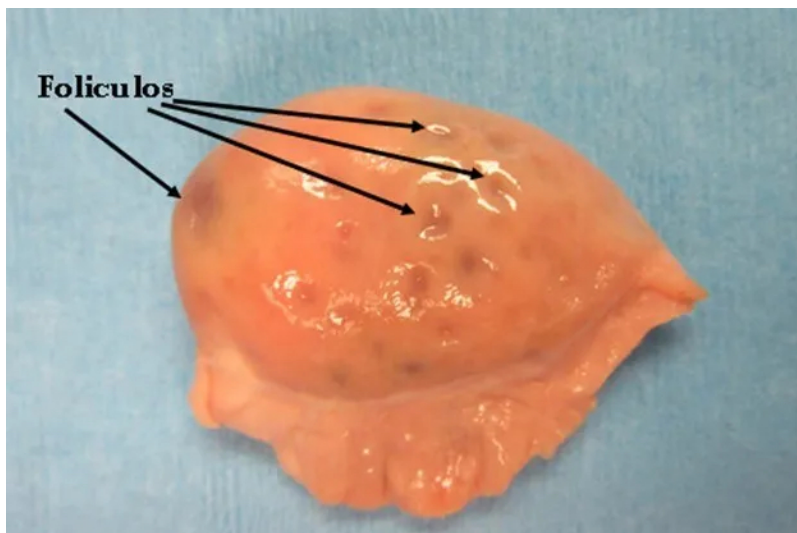


Los ovarios siempre están cambiando. A veces son pequeños, no parecen mucho más que una estructura de un pequeño nódulo, y otras veces pueden duplicar o triplicar su tamaño. ¿Qué causa los cambios de tamaño? Más comúnmente, un ovario aumentará de tamaño en respuesta a las hormonas reproductivas con la aparición de una o ambas de las dos estructuras ováricas principales, un cuerpo lúteo (CL) o un folículo grande lleno de líquido. No

hay otro órgano en el cuerpo que sufra tanto cambio estructural como los ovarios. Hay un crecimiento y regresión constante, los cuales a veces ocurren a un ritmo rápido y pueden continuar en un patrón cíclico.

Los ovocitos (óvulos) se alojan dentro de los folículos de los ovarios y la cantidad total de ovocitos está en constante disminuyendo. Los ovarios de una novilla tienen un suministro completo de ovocitos cuando nace, sin que se produzcan ovocitos adicionales. El destino de esos ovocitos es un proceso de muerte natural, que le sucede a la mayoría de ellos, o la ovulación.

Folículos



Crédito: Foto del Dr. Adrian Barragan and Marcela Martinez, Penn State Extension; modificada por Andrew Sandeen, Penn State Extension

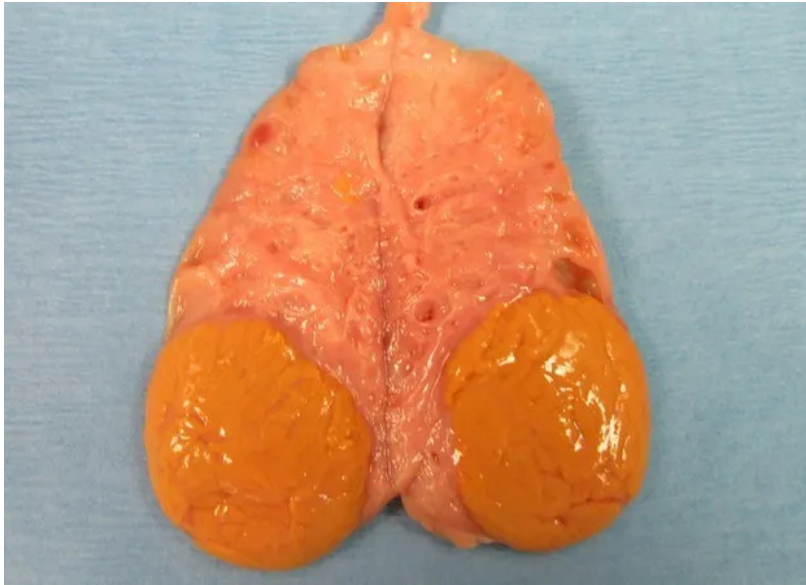
Los ovarios están cargados de folículos, cada uno de los cuales alberga un solo ovocito (ovulo). Las células foliculares alrededor del ovocito producen hormonas reproductivas claves mientras responden a las hormonas que se originan en otras regiones del cuerpo.

Durante las últimas etapas del desarrollo, los folículos crecen y se llenan de líquido folicular. Durante estas últimas etapas también producen altos niveles de una hormona llamada estrógeno.

Hacia el final del ciclo estral, uno o más folículos pueden alcanzar el punto de ovulación. Después de la ovulación, las células restantes del folículo ovulado se transforman colectivamente en células lúteas y forman un cuerpo lúteo (CL).

Cuerpo Lúteo

Crédito: Foto del Dr. Adrian Barragan and Marcela Martinez, Penn State Extension



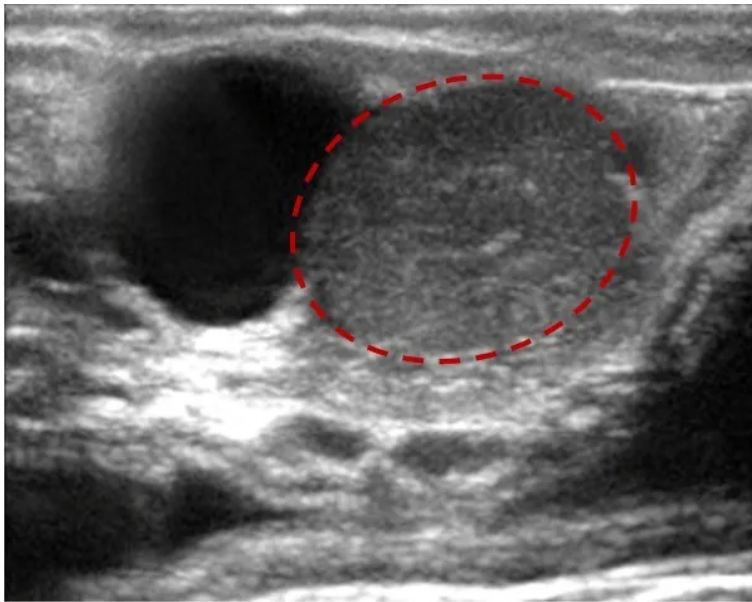
El cuerpo lúteo (CL) es una estructura distinta pero temporal en un ovario que se forma a partir de un folículo ovulado. En la imagen de arriba de un ovario cortado a la mitad, el CL es la estructura naranja redonda en la parte inferior de la imagen.

Si el embarazo se establece después de la ovulación, el cuerpo lúteo permanecerá en el ovario durante el embarazo, produciendo una hormona llamada progesterona, importante para mantener el embarazo.

Si no se establece el embarazo, las señales hormonales del útero

hacia el final del ciclo estral provocan una rápida disminución en la producción de progesterona y la desaparición completa del CL en unos pocos días.

Hormonas ováricas



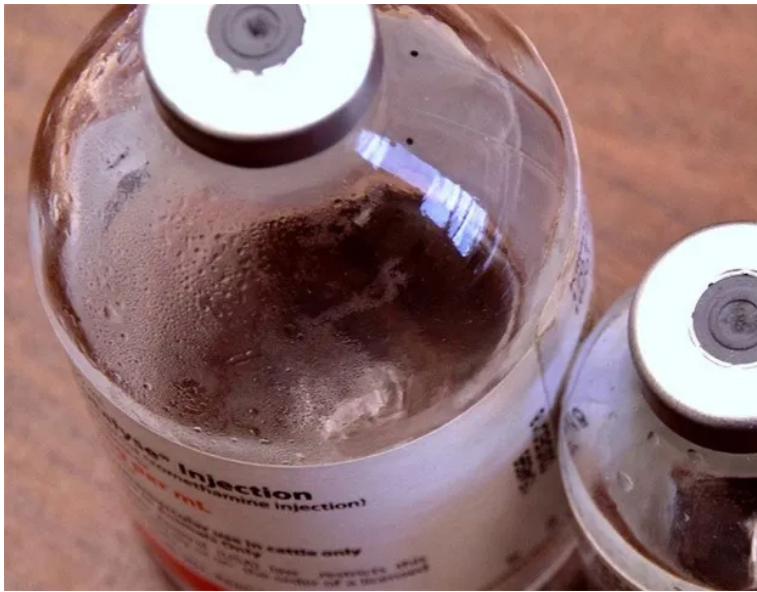
Crédito: imagen del Dr. Rob Lofstedt, Librería de Ilustraciones de Reproducción, modificada por Andrew Sandeen, Penn State Extension

La imagen de arriba es una imagen de ultrasonido de un ovario de vaca. A la derecha (línea discontinua roja), hay un CL grande. Inmediatamente a la izquierda del CL hay un círculo negro, que es un gran folículo lleno de líquido. La línea menos clara que encierra ambas estructuras define el borde del ovario.

Estas dos estructuras clave, folículos y CL, producen importantes hormonas

reproductivas. Los folículos grandes llenos de líquido secretan altas concentraciones de estrógeno, una hormona importante para provocar el comportamiento estral y que desempeña un papel clave en el proceso de ovulación. Con una función casi opuesta a los folículos y el estrógeno, el CL produce progesterona. La progesterona se conoce comúnmente como la hormona esencial para establecer y mantener el embarazo. Esta también tiene un efecto de control sobre la actividad del folículo, previniendo la ovulación y el comportamiento de celo.

Hormonas Hipofisarias



Crédito: Andrew Sandeen, Penn State Extension

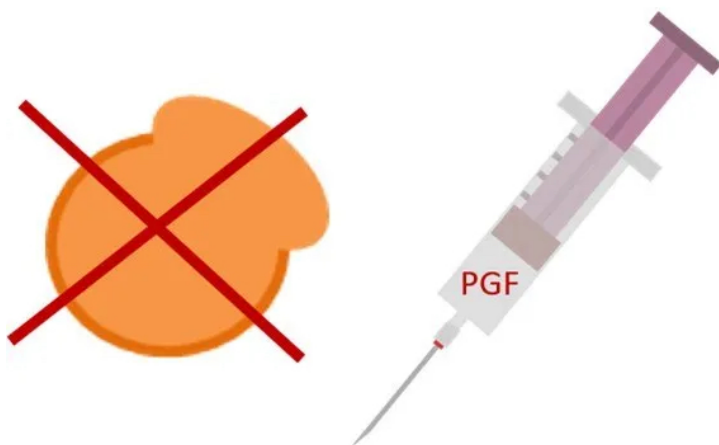
La hipófisis o glándula pituitaria libera varias hormonas importantes para la función reproductiva. Dos importantes a destacar son la hormona folículo estimulante (FSH) y la hormona luteinizante (LH).

La hormona folículo estimulante estimula el crecimiento folicular en los ovarios. No se usa comúnmente para protocolos de manejo reproductivo, excepto para protocolos de transferencia de embriones para estimular el desarrollo de múltiples folículos.

Un gran aumento de LH, causando un pico, es el evento crítico que desencadena la ovulación de un gran folículo en un ovario. Este evento generalmente se corresponde con folículos más grandes que están listos para ovular. La hormona luteinizante también estimula el desarrollo y mantenimiento de un CL.

Una hormona importante que es secretada por el hipotálamo, conocida como hormona liberadora de gonadotropina (GnRH), controla la secreción tanto de FSH como de LH. Los tratamientos con GnRH son comunes en varios protocolos de manejo reproductivo, especialmente los protocolos de inseminación artificial a tiempo fijo (IAT), causando un aumento repentino de LH y la consiguiente ovulación.

Prostaglandina F2 α



Crédito: creado por Andrew Sandeen, Penn State Extension con "free clipart"

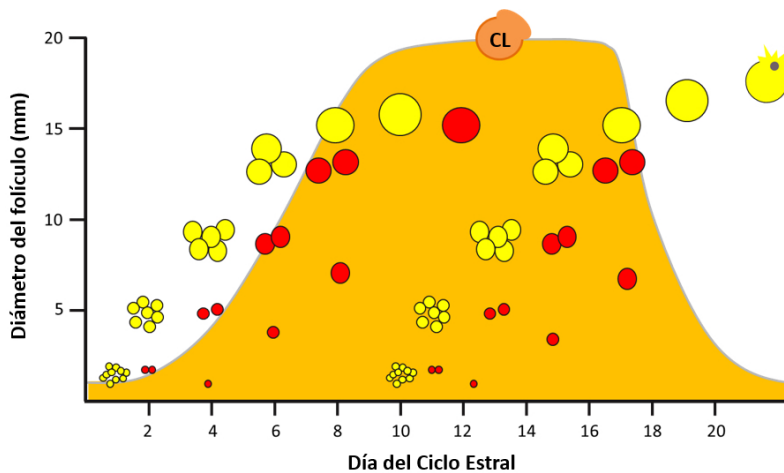
La prostaglandina F2 α (PGF) es una hormona que se libera del útero no preñado hacia el final del ciclo estral e impacta directamente cualquier CL desarrollado en los ovarios. Esta hormona provoca la regresión del CL, que causa una ruptura estructural del tejido y conduce a una rápida disminución de la progesterona circulante.

La prostaglandina F2 α se usa comúnmente en la sincronización del

estro y en los protocolos de IAT. Dos cosas importantes que hay que entender son que la administración de PGF durante los primeros días del ciclo estral cuando se está

desarrollando un nuevo CL (o después de la ovulación inducida por GnRH) no causará regresiones completas del CL, y el tratamiento de un animal preñado con esta hormona puede causar una pérdida del embarazo.

Ciclo estral



Crédito: Andrew Sandeen, Penn State Extension

El ciclo estral de una vaca dura en promedio 21 días, aunque normalmente puede durar entre 18 y 24 días. Después del parto, por lo general se necesitan algunas semanas para que se restablezca la ciclicidad normal, pero a partir de ese momento una vaca sana debe continuar ciclando hasta quedar embarazada nuevamente.

Los folículos, de color amarillo (en crecimiento) y rojo (en retroceso) en la imagen de arriba, crecen durante todo el ciclo estral. A medida que los folículos crecen, producen más estrógeno. Al final del ciclo, uno o más folículos alcanzan un pico tanto en tamaño como en producción de estrógeno.

El CL que se forma a partir de un folículo ovulado, que se muestra como la estructura naranja en la imagen de arriba, secreta progesterona, representada como el área naranja más clara debajo de la curva. La progesterona, que está elevada en la mitad del ciclo estral, limita el crecimiento del folículo y la ovulación natural, pero una vez que el CL involuciona y la progesterona disminuye, el final del ciclo se acerca y un folículo ovulará en los próximos días, comenzando el ciclo de nuevo.

Ondas foliculares

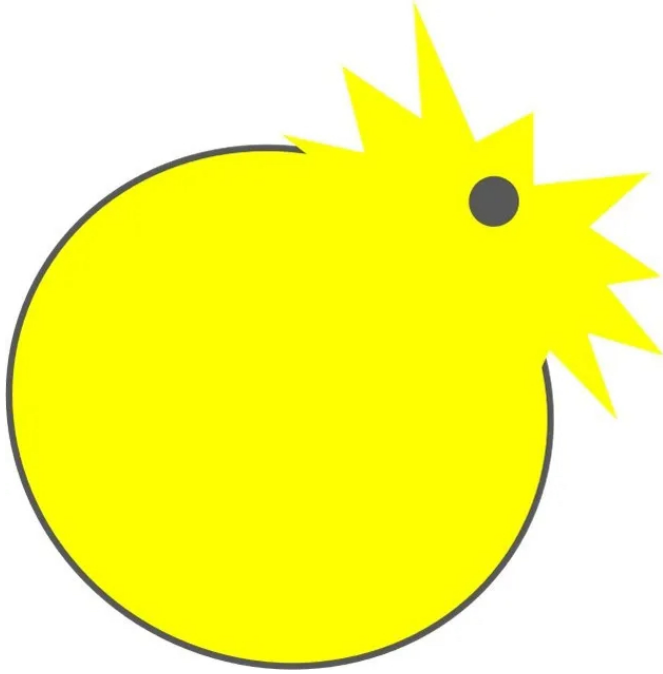
Los ovarios tienen su suministro completo de folículos al nacer y cada uno contiene un solo ovocito. Con el tiempo, ese suministro disminuye a medida que los folículos crecen y mueren (lo cual es el destino de la mayoría de ellos, representado por círculos rojos en la figura anterior) u ovulan (el destino de unos pocos seleccionados).

Al observar el patrón cíclico de crecimiento de folículos en una novilla o vaca, un grupo de folículos pequeños crece durante un período de varios días, con pérdida gradual de algunos folículos y crecimiento a un tamaño significativo para algunos. En condiciones de progesterona elevada, todos los folículos finalmente mueren y comienza a crecer un nuevo grupo. Se ha descrito que este crecimiento tiene un patrón ondulado; por lo tanto, es común referirse a una novilla o vaca por tener ondas foliculares. Curiosamente, el número de ondas por ciclo puede variar. Por lo general, hay dos o tres ondas foliculares durante cada ciclo estral.

Ovulación

Crédito: Andrew Sandeen, Penn State Extension

Si un folículo grande está presente en el momento de un pico de LH, que ocurre típicamente después de que la progesterona ha disminuido, generalmente ocurrirá la ovulación de ese folículo. La pared del folículo se abre, permitiendo que se libere el

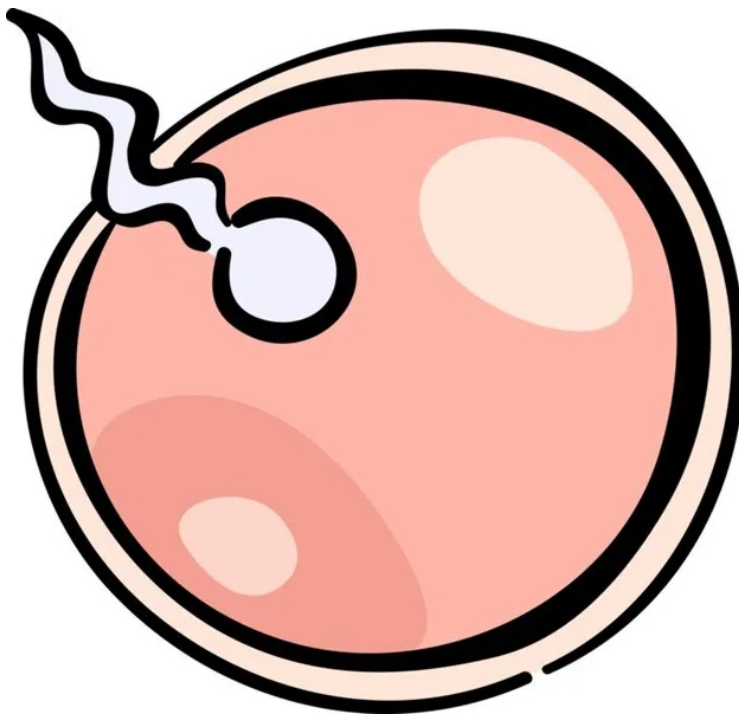


líquido y el ovocito (ovulo). El ovocito ingresa al oviducto, donde migra al sitio de posible fertilización.

En el ovario, las células de un folículo ovulado se transforman rápidamente en un CL.

Fertilización

Crédito: "Reproduction Fertilizing Ovum Egg" from DLF.PT



Después de la ovulación de un folículo y la migración de un ovocito al oviducto, la fertilización puede tener lugar si hay espermatozoides viables.

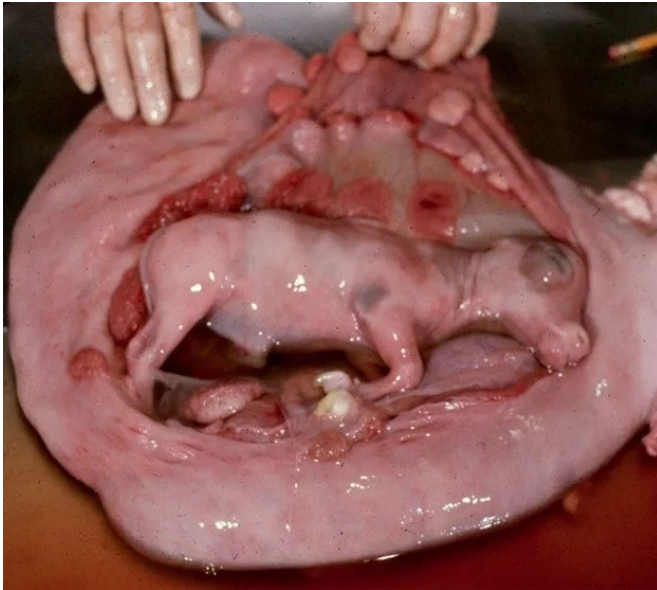
Con el servicio natural de un toro, el semen se deposita en la vagina cerca de la abertura del cuello uterino. Con la inseminación artificial, se recomienda que el semen se deposite al otro lado del cuello uterino en el cuerpo del útero. En cualquiera de estos casos, los espermatozoides se abren camino hacia la región central específica del oviducto donde ocurre la fertilización. Si los espermatozoides viables no llegan en el momento adecuado, no se producirá la fertilización, ya que un ovocito solo permanece viable durante unas pocas horas.

El momento de la inseminación es fundamental para maximizar las

probabilidades de fertilización y embarazo. Idealmente, la inseminación artificial debe realizarse de 4 a 16 horas después del inicio del estro.

Después de la fertilización, las contracciones musculares en el oviducto ayudan al transporte del embrión en desarrollo al útero en unos pocos días, donde residirá durante el embarazo.

La Preñez (Gestación)



Crédito: Dr. Michael O'Connor, Penn State University

La duración de la gestación (preñez) en una vaca es de aproximadamente nueve meses, normalmente entre 277 y 286 días.

Hay varios pasos clave en las primeras etapas del embarazo.

Alrededor del día 17 después de la ovulación, un embrión viable secreta una proteína llamada interferón-tau que hace que el sistema reproductivo reconozca el embarazo y detiene la liberación de PGF del útero que ocurriría durante un ciclo estral normal, salvando así al CL de la regresión y permitiendo una concentración de progesterona sostenida.

Un embrión comienza el proceso de

implantación en el útero aproximadamente tres semanas después de la ovulación y está bien establecido para el día 40 de gestación.

La placenta tiene un estilo de unión diferente al que se encuentra en la mayoría de las otras especies. La misma se adhiere al útero en numerosos lugares a través de estructuras llamadas cotiledones que crean la apariencia de muchos botones. Los cotiledones tienen abundante flujo sanguíneo y tejido conectivo. El cordón umbilical comienza a formarse aproximadamente un mes después de la concepción a partir de pequeños vasos en estos sitios de unión y es donde ocurre el intercambio de sangre entre la madre y su feto.

Partos Melliceros



Crédito: Dr. T.Y. Tanabe, Penn State University

Aunque la mayoría de los partos bovinos involucran a un solo feto, los partos melliceros no son del todo infrecuentes (comúnmente alrededor del 5%). Los mellizos generalmente no son deseables debido a las dificultades de parto, los efectos sobre la salud de las vacas y un problema llamado freemartinismo. Un freemartin es una novilla estéril que nació melliza de un toro. La razón por la que la mayoría de las novillas que nacen mellizas de un toro son infértiles es porque están expuestas a las hormonas reproductivas masculinas durante la gestación, lo que provoca un desarrollo incompleto de su tracto reproductivo.

Parto

Crédito: Foto del Dr. Adrian Barragan and Marcela Martinez, Penn State Extension



El parto es iniciado por el feto. Los cambios hormonales eventualmente causan regresión del CL, dilatación del ligamento pélvico, secreciones cervicales y contracciones musculares. Después del nacimiento del becerro, la expulsión de la placenta puede tardar varias horas, pero es una etapa final importante para permitir la recuperación del tracto reproductivo y un comienzo saludable de la lactancia.

El proceso de parto tiene tres etapas: dilatación, expulsión del becerro (también

conocido como trabajo de parto) y expulsión de la placenta.

Durante la primera etapa del parto, el cuello uterino de la vaca se dilata, el útero comienza a contraerse y el becerro adopta la posición de expulsión. Se cree que esta etapa dura hasta 24 horas. Las señales incluyen una ubre llena, calostro goteando y la presencia de una secreción mucosa a través de la vulva.

La segunda etapa comienza con la ruptura del saco amniótico y las contracciones abdominales en la vaca a medida que el becerro ingresa al canal de parto. Esta etapa finaliza con la expulsión del becerro. La intervención es necesaria solo si no se observa progreso cada 15 a 20 minutos, o si la vaca y/o el becerro muestran signos significativos de angustia o si el becerro está en una posición anormal.

La etapa final es la expulsión de la placenta. Es un paso crítico que debe completarse antes de que el útero pueda comenzar a recuperarse. Cuando la placenta no es expulsada dentro de las 12 a 24 horas, la placenta se considera retenida lo que se conoce comúnmente como placenta retenida y se considera un trastorno de salud.

Para obtener más detalles sobre el parto, consulte nuestro artículo "Prácticas de Manejo de la Maternidad en las Granjas Lecheras".

Conclusión

Crédito: Penn State Extension Dairy Team

El ovario es un órgano importante y dinámico en la vaca lechera, que juega un papel crucial en la función reproductiva. Es el lugar de partida para los ovocitos, que se encuentran alojados en folículos que crecen en forma de ondas a lo largo de la vida de la hembra. Los cuerpos lúteos van y vienen después de la ovulación.



Una semana después de la fertilización, el útero se convierte en el hogar de un embrión en desarrollo.

Crédito: Penn State Extension Dairy Team

Lo que finalmente se conoce como un feto que desarrolla una placenta, con unión cotiledonaria al útero, y pasa nueve meses desarrollándose hasta convertirse en un becerro.

Las hormonas juegan un papel fundamental en muchos aspectos de la función reproductiva. Muchas de las

más importantes son producidas por los ovarios, el útero y la glándula hipofisiaria. Estas hormonas controlan el desarrollo de los folículos, la regresión de los CLs, la ovulación, el mantenimiento del embarazo, el comportamiento estral y muchas otras cosas.

Fuente.

<https://extension.psu.edu/reproduccion-en-vacas-lecheras-101-anatomia-y-funcion-de-la-vaca-lechera/>

Clic Fuente



MÁS ARTÍCULOS