

# TOCOGINECOLOGÍA

J.F. Pérez y F. Pérez y Pérez. 2006. Profesores de Reproducción y Obstetricia,  
Facultad de Veterinaria de la Universidad Complutense de Madrid.

[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

Volver a: [Cría: parto](#)

## CONCEPTO

La Ginecología se refiere a todos los procesos que tienen como base actividades del gineceo, siendo la Tocología (tokos = parto) una rama importante de estas actividades que se ocupa concretamente de los episodios que tienen lugar con motivo del parto. La tocología es –en consecuencia– un campo importante dentro de la reproducción animal, que en estos últimos años ha adquirido desarrollo verdaderamente espectacular.

Hemos de partir de que el ser vivo está integrado por dos mundos: el somático y el germinal. El mundo somático se refiere al propio individuo, integrado por millones de células organizadas en estructuras (órganos, sistemas, etc.) de cuya actividad (normofisiología) depende el desarrollo: incremento del peso, de la talla, etc. Mientras que el mundo germinal lo constituye una pequeña dotación celular que ya se destaca muy evidentemente en el complejo blastomérico a partir del llamado botón embrionario, cuyo conjunto celular de desarrollo mínimo ocupa posiciones discretas hasta su emigración hacia la eminencia genital, a partir de cuyo momento comienza el desarrollo.

En definitiva, podemos admitir que el objetivo fundamental para explotación animal es el desarrollo del mundo somático en el que se basa la producción de carne, lana, etc., mientras que el mundo germinal entra en juego posteriormente (llegada de la pubertad) para iniciarse una actividad extraindividual cuyo objetivo –no es el crecimiento individuo sino el de la especie–. Una vez más repetiremos el axioma del profesor Botella Llusia que se expresa así: "el crecimiento es al individuo lo que la reproducción es para la especie".

Se trata de objetivos distintos: uno individual y el otro extraindividual, de manera que los gametos salen del organismo masculino para situarse en el campo adecuado dentro del aparato genital femenino generando un nuevo individuo, dando como resultado –tras el éxito procreativo– a la propagación de la especie (origen de un nuevo ser).

Es evidente que existe interrelación entre el mundo somático y el mundo germinal, es decir entre aquel que tiene un objetivo individual para el propio ser y el otro que se proyecta fuera del mismo, para la propagación de la especie. Esta relación es clara a pesar de las bien conocidas en este momento, barreras hematotesticular y folicular que aíslan de tal forma el substratum celular que a través de la gametogénesis generan los espermatozoides y los ovocitos, e incluso se dan reacciones de incompatibilidad –inmunoaglutinación– que en muchas circunstancias ponen en serio peligro las posibilidades de éxito fecundante (esterilidad inmunológica, inmunoincompatibilidad).

La Reproducción, es la ciencia que se ocupa del mundo germinal dentro de la economía animal, cuyo objetivo es nada menos que la propagación de la especie siendo punto de partida de funciones tan importantes como la producción de huevos, leche, de animales jóvenes que constituyen la base económica fundamental en que se basa la Zootecnia moderna. En algunas circunstancias, es interesante anular uno de estos mundos, tal como el germinal, a través de las diferentes tecnologías hoy en uso para la esterilización (castración) en beneficio del desarrollo del mundo somático, así como la calidad de sus producciones. Mientras que en otras se sacrifica el aspecto somático en beneficio de la reproducción, tal como sucede en la producción de huevos (hiperactividad de la sexualidad) o en las hembras donantes de embriones cuyo objetivo fundamental es el desarrollo de la sexualidad para generar el mayor número posible de ovocitos que tras la fecundación pasarán a embriones, dando lugar a las hembras donantes en las que la función procreativa resulta singularmente amplificada en beneficio de la mejora genética –objetivo de la interesante tecnología del trasplante de embriones–.

El punto de partida de la reproducción animal es el desarrollo normal de la gestación –génesis de individuos nuevos–, de aquí que dentro de esta amplia ciencia estén bien señalados los campos de la Ginecología que se refiere al estudio de todo lo referente a la actividad del gineceo (organismo hembra), la Maternología que estudia la biología de la gestación para corregir alteraciones y conducir al desarrollo normal de la misma, que transcurrido el tiempo fisiológico conducirá al parto, cuyo estudio corresponde a la Tocología de la que nos ocuparemos en esta publicación.

Tras la Tocología aparecen otras ciencias bien diferenciadas: Perinatología, la Natología y la Postnatología que son fases distintas de un conjunto científico que se ocupa de conseguir un recién nacido en perfecta normalidad o corregir las alteraciones que pudieran presentarse a tal efecto. Sucesivamente tendrá lugar la Puericultura o estudio del individuo joven hasta alcanzar su desarrollo que puede prolongarse hasta la pubertad, que significaría la puesta a punto del mundo germinal a partir del cual su actividad se proyectará más allá del individuo, dando

lugar al comienzo del ciclo procreativo del mismo, es decir el crecimiento extraindividual del que hablábamos anteriormente.

El Parto no significa solamente el cambio de ambiente (bioecología) del recién nacido que hasta este momento se encontraba perfectamente protegido dentro del claustro materno por la barrera biológica que representa el organismo de su madre, así como la placentaria por otra parte y la del propio individuo, sino el cambio total de un sistema de aporte nutrientes –que hasta este momento eran de carácter hemotrófico (llegados a través de la sangre)- y que a partir del nacimiento será sustituido por el lactotrófico (leche), generada por la glándula mamaria de la madre o la lactación substitutiva, según los casos.

La gestación que tiene su inicio en la conjugación exitosa de los pronúcleos masculino y femenino, portadores cada uno de material genético distinto da como resultado la formación de un individuo diferente al punto de que las reacciones inmunológicas que se suscitan como consecuencia de los antígenos que aporta el pronúcleo masculino, hoy perfectamente conocidos (antígeno amarillo, atigrado, M14), generan respuestas de agresión a través de las células denominadas "asesinas", cuya actividad destructora de no ser anulada por anticuerpos específicos correspondientes daría como resultado el fracaso procreativo (muerte embrionaria precoz-aborto blastomérico, blastosístico, embrionario, etc.-).

En condiciones normales, el desarrollo de la gestación partiendo del cigoto a través de la división celular (estadio de mórula, blastocisto, embriogénesis, organogénesis, feto constituido, feto a término (maduro) desarrollo fetal) conducen finalmente al parto.

## **PARTO**

Es un episodio que pone fin al proceso gestacional determinante de salida del feto al mundo exterior. El fenómeno del parto tiene lugar después de una cronología –tiempo de gestación- determinada por la Naturaleza, propia de cada una de las especies animales con variaciones dentro de la raza y el sexo. La influencia del sexo masculino en la prolongación de la gestación está perfectamente probada en animales monotocales (parto de un solo feto), mientras que en los animales pluritocales, se observa que, cuando domina el sexo masculino la gestación también experimenta una ligera prolongación. La influencia del sexo masculino en el tiempo de la gestación está relacionada con dos factores importantes: uno, el hecho natural en virtud del cual el sexo masculino exige un mayor desarrollo de la glándula mamaria, producción de calostro y de leche, lo cual probablemente exige un tiempo de maduración mayor, que significa prolongación de la gestación y otro el fundamento fisiológico que está íntimamente relacionado con el predominio de la progesterona como consecuencia del efecto sinérgico de los andrógenos propios del sexo masculino sobre esta hormona que actúa bloqueando la oxitocina e inhibiendo, de otra parte, la producción de prostaglandina F2a que pondría en marcha las contracciones uterinas y por tanto la iniciación mecánica del parto.

### **El parto puede ser:**

- a feto vivo = parto normal, eutócico
- a feto muerto = parto difícil, generalmente distócico.

### **Parto natural**

En el que las hembras no necesitan ayuda para llevar a cabo los procesos del mismo.

### **Parto asistido**

La hembra necesita la participación del obstetra (tocólogo) a fin de que el proceso se desarrolle con normalidad.

### **Parto prematuro**

Es aquel que tiene lugar antes del período (tiempo de gestación) marcado por la naturaleza. Cuando éste es excesivamente prematuro —con anterioridad a los doscientos días en la vaca— generalmente el feto resulta inviable. Sin embargo, los avances en Neonatología en este momento son tan extraordinarios que cuando se dispone de medios adecuados (incubadora, etc.) el parto prematuro puede resultar a feto vivo y viable como consecuencia de la asistencia correspondiente.

### **Parto provocado**

El parto provocado es aquel determinado mediante tratamientos especiales conducentes a interrumpir la gestación a fin de evitar el peligro de la misma en situaciones extremas, tal como sucede con la gestación ectópica, hernia abdominal, inguinal y otras circunstancias que pongan en peligro la vida de la madre, feto inviable, etc.

### **Parto inducido (programado)**

Esta modalidad de parto se está generalizando de forma considerable como consecuencia de la sencillez de los tratamientos, especialmente en base de prostaglandina F2a y lidocaína ya que los tratamientos convencionales a partir de inyecciones de dexametasona (corticoides) y oxitocina, en general provocan complicaciones poco deseables: RP, trastornos fetales etc.

El tratamiento de sincronización tiene por objeto de lo señalado, el hacer coincidir el mismo con las horas del día en las que mejor se puede atender al mismo. Los indicadores para iniciar la sincronización del parto son los siguientes:

- ◆ Relajación de los ligamentos pélvicos.
- ◆ Edematización de la vulva y salida del tapón mucoso.
- ◆ Edematización de la ubre, pezones erectos y lisos, que comienzan a manifestarse en los cuarterones anteriores. En las hembras primigestas los pezones se dirigen hacia afuera y presentan un aspecto brillante, especialmente en la base.

La inducción del parto exige una selección de las hembras a fin de hacer coincidir el mismo con la madurez tanto maternal como fetal. Debe practicarse en vacas de un tiempo de gestación como mínimo de 270 días. De acuerdo con Bartolomé Preval y el profesor Roberto Brito el parto programado puede establecerse también mediante inyección intramuscular de un luteolítico (prostaglandina F2a o análogas) y al mismo tiempo lidocaína al 2,5 % por vía vaginal (100-150 c.c). Este tratamiento no está contrastado en orden a mayor casuística.

El parto inducido, resulta ciertamente interesante a fin de acoplar los nacimientos, organizar la asistencia médica, laboral, así como la obtención por separado de distintas fracciones que constituyen insumos importantes desde el punto de vista económico, tal como se deduce de la obtención del líquido amniótico, alantoideo, sangre fetal antes de que el recién nacido mame, carente por tanto de gammaglobulinas —de gran interés para uso laboratorial (cultivos histológicos, gaméticos, etc.).

### **Parto de tres insumos**

Se trata de un planteamiento económico interesante que se basa en la recogida por separado de los líquidos alantoideo, amniótico, mediante punción aspiradora de los referidos líquidos a medida que las bolsas van llegando a la vagina o afloran por la vulva. Un tercer insumo se refiere a la obtención de sangre (punción de la yugular) del ternero entre 200 y 250 cc. antes de que mame.

La coagulación de esta sangre proporciona un suero carente de gammaglobulinas, de aquí su interés en cultivos, medios biológicos para el trasplante de embriones, etc. El interés económico de esta práctica depende de la demanda que debe previamente conocerse a fin de deducir el rendimiento en cada uno de los planteamientos.

## **ABORTO**

Es la interrupción del proceso gestacional: provocado o espontáneo. En relación con el tiempo —fase de desarrollo— puede ser:

- ◆ Aborto blastomérico
- ◆ Aborto blastocitario
- ◆ Aborto embrionario
- ◆ Aborto fetal
- ◆ Parto prematuro —feto vivo, viable a partir de los siete meses en general.

El aborto blastomérico, así como el blastocitario son episodios que ocurren generalmente por la intervención propia de la gestación, a consecuencia de reacciones de inmuno-incompatibilidad feto-maternales —hoy cada día mejor conocidas. El aborto embrionario, significa la interrupción más tardía de la gestación, que además de estar relacionada con factores de inmuno-incompatibilidad, actúan otras causas como pueden ser las de carácter tóxico, infeccioso, estrés. Finalmente el aborto de tipo fetal, viene determinado por agentes mucho más agresivos que se derivan de intoxicaciones maternas, enfermedades infecciosas, infecto-contagiosas, parasitarias, causas traumáticas, etc. En muchos casos el aborto es una reacción determinada por la coincidencia de varios factores simultáneamente —multifactorial.

Cuando se trata de muerte embrionaria precoz (blastomérica) se produce un desfase en el ciclo estral de 5 a 10 días, mientras que si el proceso ocurre en la fase blastocitaria (uterina) el referido desfase tiene lugar entre 15 y 25 días.

## **FACTORES QUE DECIDEN EL DESENCADENAMIENTO DEL PARTO**

El parto es un fenómeno necesario, natural —programado— en todas las especies animales con una precisión singularmente rigurosa que tiene variaciones —como señalábamos anteriormente— en relación a la raza, sexo del feto; es evidente, que existe en este fenómeno una participación cerebral, de tal manera que en algunas circunstancias la programación del parto puede tener lugar en el mismo acto de la fecundación, tal como sucede en la perra, puesto que algunos autores entienden que la "gestación psicológica" —pseudogestación— de la perra", no es más que el desencadenamiento propio del parto programado —si bien a gestación ausente. Las variaciones en las fechas de aparición del parto están relacionadas con circunstancias diversas, tal como puede ser la presencia de las hormonas sexuales (andrógenos incrementados en la gestación) correspondientes a feto masculino, en el caso de hembras monotocales.

En todo caso, hay que tener en cuenta que la gestación implica un fenómeno de madurez: fetal, maternal y placentaria. La eclosión de los huevos en el caso de los ovíparos, está definida por un proceso de madurez, el punto de que en estas especies (avícolas) es el propio polluelo quien desencadena la salida mediante movimientos y acciones físicas sobre el huevo (picaje de la cáscara).

La madurez fetal es absolutamente necesaria si se tiene en cuenta que el feto después del nacimiento —situado en el medio exterior— debe enfrentarse con una realidad, circunstancias muy diferentes y adversas en todo caso, tal como las que corresponden al fenómeno de termorregulación; de ahí que necesite una perfección relativa e incluso elevada cuando se trata de animales nidífugos o de mamíferos que nacen con total autonomía (autosuficientes), es decir escaso nivel de dependencia de las hembras a quienes acompañan, como sucede en algunos animales silvestres, etc. En definitiva es el propio feto quien debe decidir —y parece lógico pensar que sea el feto quien decida— el momento del parto en orden a contar con el tono eficaz de las funciones vitales que le permitan la supervivencia en el medio exterior. En este sentido, la madurez fetal, sería realmente importante ya que hasta entonces —parto prematuro- resultaría muy peligroso.

Otro aspecto importante se refiere a la madurez de la placenta, teniendo en cuenta que la placenta es un órgano (tercer elemento fundamental además del feto y la madre) para llevar a cabo con normalidad los fenómenos de procreación. La madurez placentaria es un fenómeno que se va desarrollando lentamente, adquiriendo perfecciones fisiológicas a medida que el feto se desarrolla, pasando por las fases de blastocito, embrión, feto y finalmente feto constituido en el que alcanza el tono vital necesario para defenderse en el mundo exterior y por tanto promover el fenómeno del parto. Cuando la gestación continúa, la placenta envejecida puede motivar trastornos muy importantes en la permeabilidad de la misma, de tal manera que pasarían sustancias del organismo materno al fetal y viceversa que comprometerían seriamente el proceso, en detrimento fundamentalmente del feto (muerte del mismo). El fenómeno de madurez placentaria se expresa de varias maneras: en primer lugar, con modificaciones histológicas en las estructuras (elasticidad de los vasos, permeabilidad de los mismos, niveles diferentes e inadecuados de hormopoyesis, transmisión de moléculas inadecuadas que motivarían reacciones adversas en el organismo fetal y viceversa (intoxicaciones de gestación, gestosis, etc.), descolagenización (principio de la diéresis, etc.)

La madurez maternal, parte de que la placenta es un órgano caduco —provisional— que durante el proceso gestacional la madre se va preparando para el mecanismo del parto, no solamente mediante los fenómenos —bien conocidos— de metaplasia, hipertrofia y hiperplasia de las estructuras del parto genital, especialmente útero, vagina, etc., sino también por lo que respecta al canal obstétrico, referente principalmente a la relajación (despolimerización del colágeno, etc.) de los ligamentos pelvianos, así como de la sínfisis pubiana, elaboración de relaxina, etc. Este fenómeno de "madurez maternal", es uno de los síntomas más indicativos de la proximidad del parto referentes a las hendiduras laterales en la base de la cola, movilidad especial de las articulaciones sacrococcígeas, vascularización del sacro sobre la pelvis, etc.

La denominada madurez fetal se refiere a que el feto va adquiriendo a través de los procesos de desarrollo —fase terminal en la gestación— las condiciones adecuadas como las que se refieren al tono circulatorio, eficacia del tendido neuroendócrino y nervioso, de los receptores endócrinos, así como en relación a ciertas hormonas y moduladores muy importantes para el control de la homeostasis endócrina entre las que ofrecen singular interés los esteroides elaborados en la corteza suprarrenal (corticosteroides: mineralocorticoides y glucocorticoides, etc.).

## **DESENCADENAMIENTO DEL PARTO**

Existen diferentes teorías que pretenden explicar el mecanismo del parto, ya que desde muy antiguo el hombre se ha preguntado, ¿porqué el parto tiene día y hora?

En una consideración fisiológica simplista de este proceso, cabrían tres orígenes: desencadenamiento por factores independientes de las madres, del feto y de la placenta.

### **EL FACTOR MATERNAL EN EL DESENCADENAMIENTO DEL PARTO**

La importancia de la madre en el desencadenamiento del parto tuvo valor interpretativo en la antigüedad; si bien se sabía que una vez iniciada la gestación, la madre no influye en el curso de la misma a excepción de maniobras encaminadas a destruir la gestación, provocando el aborto. el parto se presentaba de una manera imprevista, aunque a última hora siempre se pensó que la madre recibía alguna información especial que le hacía prepararse para el mismo, si bien tal información no radicaba sino en la apreciación (dolor, excitación) de las contracciones prodrómicas del propio parto.

La hipótesis que basa la decisión del parto en la voluntad maternal es muy antigua, fue promulgada por Fabricius (siglo XVI) quien responsabilizaba como principal factor de expulsión fetal al útero y por consecuencia a la propia madre como responsable de la iniciación del parto. Esta hipótesis no tuvo actualidad puesto que solamente en circunstancias especiales, tales como traumatismos, el efecto motivaría el parto y no la madre.

La hipótesis que centra el desencadenamiento del parto en factores dimanantes del feto es también antigua, fue emitida cuatrocientos sesenta años antes de Jesucristo por Hipócrates, quien explicaba el mecanismo del parto por efectos físicos (acciones mecánicas de las extremidades y el hocico del feto sobre el fondo del útero), dilatando el conducto cervical y orientando la cabeza hacia el exterior (alumbramiento, buscando la luz) hasta conseguir de esta manera la expulsión fetal. Esta interpretación fue sostenida, si bien basándose en hechos empíricos, hasta el siglo XIX.

## EL FACTOR FETAL EN EL DESENCADENAMIENTO DE PARTO

Se trata de una hipótesis que pasó a ser teoría a medida que se pudo demostrar mediante observaciones y con hechos experimentales la importancia que tiene el feto en el desencadenamiento del parto, precisamente en la publicación (1882) de un libro por Sciegenderg, el cual oponiéndose a la hipótesis de la participación uterina en el desencadenamiento del parto iniciada por Fabricius, exponía que la razón por la cual se inicia el parto en un tiempo determinado —variable según las especies— no debe ser buscada en el útero ni en los cambios que éste soporta, sino en el propio feto y por iniciativa del mismo.

En el caso de la oveja, Liggins (1973) demuestra claramente el papel prioritario —determinante— del feto en el momento del parto. Un experimento fundamental llevado a cabo por el referido autor es el que consiste en la hipofisectomía fetal que da como resultado hipoplasia renal, así como la adrenalectomía bilateral, generándose en ambos casos la gestación prolongada; mientras que si se administra ACTH el efecto consiste en adelantar el parto, hecho clínicamente observado tras la administración de gluconato de calcio que también acelera el parto como consecuencia de mayor producción de glucocorticoides. Este mismo planteamiento llevado a cabo en la madre (hipofisectomía maternal, administración de ACTH o de glucocorticoides sintéticos) no fue capaz en ningún caso de incrementar la duración de la gestación, con lo cual queda muy claro que el protagonista principal es el feto y no precisamente el organismo materno.

A este respecto son muy importantes las investigaciones de Kitts y colab. (1985) a través de un planteamiento consistente en trasplantar embriones de oveja correspondientes a razas de períodos de gestación distintos, unas de 150 días y otras de 141 días. Pudo comprobarse de una manera evidente que los embriones marcan el tiempo de gestación, de tal manera que cuando se sitúa un embrión correspondiente a una gestación de 150 días en una oveja de gestación de 141 días es principalmente el embrión el que marca el momento del parto, teniendo lugar en este caso a los 150 días que corresponden a esta raza. Esto demuestra que el embrión es capaz, no solamente de programar la producción de leche —como hemos señalado en otra ocasión— sino también el tiempo de gestación.

Se demuestra que la hipófisis del feto tiene un papel importante, estimulando a través de la ACTH el desarrollo de la corteza suprarrenal; en este sentido la presencia de cortisol no es más que la consecuencia de dicho fenómeno. En todo caso, se sabe que a través de los receptores de membrana de las células corticotropas e hipofisarias se estimula la adenilciclase, con lo cual existe un cambio en la actividad de receptores como consecuencia de la liberación de ACTH (Jones, 1983). En este momento se tiene duda sobre si existen otros factores estimulantes de la corteza suprarrenal, además de la ACTH de origen hipofisario fetal; a estos efectos se confiere cierta importancia a la actividad de los melanocitos (MSH), así como también a la liberación de encefalina que tendría un papel modulador sobre la liberación de la ACTH. Está perfectamente demostrado que los niveles de ACTH se elevan a medida que se acerca el momento del parto.

La hipótesis de Jones, en el sentido de que —en el cordero a término— se observan tres péptidos de alto peso molecular, 50, 30 y 20 kD. Estos factores inhiben la liberación de ACTH, sin embargo en las proximidades del parto el referido investigador confirma la existencia de una inhibición de tales péptidos que sería responsable de la secreción de ACTH y de los niveles de cortisona. Las investigaciones Liggins y colab. (1973) pusieron de manifiesto que los niveles de corticoesterona a medida que se acerca el momento del parto son debido a un incremento proporcional de la secreción de corticoides procedentes de las gónadas del feto. En todo caso, de acuerdo con las investigaciones de Challis, la liberación de cortisona no es continua sino pulsátil. En los valores de cortisol debe tomarse en consideración la forma libre encontrada en sangre y la relación de retrofuncionalidad entre la hipófisis y la glándula adrenal, que expresan la situación de estrés que padece el feto a término. Parece claro, que la producción de cortisol tiene un limitante por efecto de la enzima 17- $\alpha$ -hidroxilasa, de manera que la producción de cortisol se incrementa a medida que nos acercamos al término de la gestación. Durante este período, también se eleva de una manera creciente la producción de catecolaminas relacionadas con fenómenos más o menos acentuados de hipoxia. En este momento no se conoce el papel que puedan tener como factores desencadenantes del parto.

Esta interpretación concuerda perfectamente con el hecho real de que los recién nacidos deben elegir el momento del parto en orden a las posibilidades que ellos tienen (grado de madurez) para defenderse en el medio exterior, según sea su condición nidífuga, nidófila, dependiente, semidependiente o independiente, en virtud de la cual los recién nacidos de algunas especies siguen a las madres, buscan el alimento con ellas, etc., naciendo por

tanto con una madurez plena en virtud de la cual todas las funciones orgánicas tienen el tono suficiente para defenderse de las condiciones adversas del nuevo medio en que se sitúan después del parto.

Es evidente que en el parto prematuro —cuando el feto no ha adquirido el tono vital suficiente en orden al funcionamiento de determinados sistemas —encuentra serias dificultades en relación con el peso (desarrollo orgánico) y especialmente la edad. En este aspecto —hoy— los avances de la Neonatología (Prenatología, Perinatología y Postnatología) están resolviendo problemas realmente impresionantes, especialmente en la especie humana —en la cual nacidos con 500 gramos de peso que hace unos años era totalmente inviables, hoy resultan perfectamente recuperables.

Es cierto, que en estas circunstancias necesitaríamos disponer —en Tocología veterinaria— con medios semejantes para salvar al recién nacido; aunque en el momento actual se ponen en práctica técnicas de auxilio al nacido bajo el síndrome de "alto riesgo" capaces de resolver los problemas que plantea su adaptación y pervivencia al medio exterior. Las funciones deprimidas que significan mayor riesgo en orden a un deficiente grado de funcionamiento se refieren fundamentalmente a la: termoregulación, función cardiorrespiratoria, función ambulatoria, así como el desarrollo del fisiologismo digestivo que le permita absorber el calostro suministrado.

En la actualidad, se tiene la impresión que las contracciones uterinas van encaminadas fundamentalmente a crear un grado de contracción (tono) de la pared uterina que permita a la misma soportar el peso del feto y actuar de rampa de lanzamiento o deslizamiento hacia el canal obstétrico, mientras que de otra parte la contracción de sus fibras, apoyadas precisamente en las estructuras fibrilares del conducto cervical, favorecen la dilatación del mismo al tiempo que se produce la metaplasia (cambio de naturaleza estructural) de los tejidos que integran el conducto cervical, pasando las fibras de naturaleza colágena a elástica mientras sufren un proceso de inhibición cuya bioquímica no vamos a desarrollar en este momento. A favor de esta teoría, están las observaciones hechas en 1936 por Lovatt Evans, así como las investigaciones de Percy Malpas —Profesor de Obstetricia de la Universidad de Liverpool—. El denominado síndrome de Malpas, dado a conocer en el año 1933, se refiere a que el referido autor pudo comprobar que los fetos con anomalías encefálicas e incluso acefalia iban acompañados de gestaciones prolongadas, en el caso de la mujer más allá de los 320 días (con una media de 327 días) sobre los 273 días que representa un parto iniciado a tiempo normal.

El síndrome de Malpas, se basa en admitir un papel importante en el desencadenamiento del parto a cargo del sistema nervioso central, si bien más adelante admite que serían las glándulas suprarrenales al tiempo que la hipófisis quienes a través de mecanismos nerviosos pondrían en marcha la actividad fetal desencadenante del parto. Puede afirmarse que Malpas fue un adelantado en el conocimiento de la fisiología del parto, puesto que estas interpretaciones tienen en el momento actual plena vigencia.

La referida hipótesis que en este momento parece confirmada, cuenta con apoyo suficiente para convertirse en auténtica teoría, basa fundamentalmente la iniciación del parto en funciones del sistema nervioso central. Ciertas observaciones experimentales han podido demostrar que algunos tóxicos, tales como el provocado por la ingestión de semillas de *vertrum californicum* —observado en animales que pastan donde abunda esta especie vegetal—, generaban partos prolongados, con fetos demasiado desarrollados que finalmente provocan partos distócicos y la muerte de un considerable número de madres. Al parecer el alcaloide contenido en las referidas semillas actuarían de factor tóxico, provocando a través de una reiterada ingestión cierta atrofia y en todo caso disfunción hipofisaria, especialmente por lo que se refiere a la producción de corticoesterona (ACTH), alterando de esta manera el desarrollo cortical y por supuesto la producción de esteroides. Este fenómeno ha sido observado no solamente en la oveja sino también en el ganado vacuno como consecuencia de la ingestión de pastizales en base a la sanguis-sobra oficinilis, flor de la estepa, etc.

Ya en el año 1962, las investigaciones de Holm y Short, observaron gestaciones prolongadas en ganado vacuno acompañadas de malformaciones hipotálamo-hipofisarias tales como hipotrofias, aplasias, etc., coincidentes al mismo tiempo con atrofia de las suprarrenales, etc. Por el contrario, en fetos muertos antes del parto no siempre se observa la retención del mismo sino que es probable también el parto a feto muerto, lo cual significa que habiendo perdido la actividad a tal efecto y dejando de funcionar la hipófisis y las suprarrenales del feto —no obstante— el parto se produce; el tema no está todavía suficientemente aclarado.

Es evidente que la progesterona es un factor inductor al reposo uterino, la disminución de sus niveles estimula la excitabilidad. El mecanismo de acción parece radicar en la activación de la oxitocina, así como por efecto bloqueante de la prostaglandina F2a, pudiendo demostrarse que bajo el efecto de la referida hormona disminuyen los receptores del músculo uterino hacia la referida prostaglandina; de ahí que la castración no sea abortiva en aquellas hembras en que el cuerpo lúteo de gestación no cubre todo el proceso, tal como sucede en los rumiantes. Es importante tener en cuenta que la elevación de la progesterona trae como consecuencia disminución del cortisol, de tal forma que al final de la gestación ocurre lo contrario, se reducen los niveles de progesterona y se incrementan los de producción de cortisol que expresan situaciones de madurez fetal preparadoras para el parto.

El efecto de la progesterona es general, afecta tanto a la madre como al feto, de tal forma que los niveles plasmáticos en un organismo y en otro, siguen variaciones prácticamente coincidentes —por supuesto inferiores en el feto—. Las investigaciones de Flint y colab. pudieron demostrar que las elevaciones en el nivel de cortisol

en feto, reducen los de progesterona está demostrado ya que la administración de esta hormona o de progestágenos similares bloquea las contracciones del miometrio y por tanto prolonga el parto (anulado el efecto de la oxitocina y de la prostaglandina F2a). Cuando disminuyen los niveles de progesterona se incrementan los receptores para las referidas hormonas.

Es evidente, que los niveles de progesterona resultan fundamentales para el mantenimiento de la gestación; de tal manera que a medida que los mismos decrecen en las proximidades del parto y se eleva la acción de los estrógenos, aparecerían abundantes receptores en el útero para la oxitocina, lo cual podría desencadenar el aborto, así como la formación de prostaglandina F2a, anulación de la oxitocinasa y estímulo de la prostaglandinsintetasa.

La elevación de los niveles de estrógenos en la última fase de la gestación en casi todas las especies, como consecuencia de estimularse la síntesis de proteínas especiales en el útero de acción contráctil. Tal como demostró CSAPO (1969), los estrógenos incrementan la respuesta —acción permisiva— de la prostaglandina F2a, fenómeno que hace posible que se incremente el número de receptores al mismo tiempo para la oxitocina. En este aspecto se debe recordar que la progesterona puede ser anulada —desde el punto de vista de la esteroidogénesis— inhibiendo la pregnenolona que a su vez influye en la formación de la referida prostaglandina.

Los estrógenos proceden de la placenta. Se ha podido demostrar, que en las proximidades al parto al aumentar las producciones de cortisol tiene lugar un incremento en la producción de estrógenos al convertirse los esteroides C27 colesterol en estrógenos, siendo esta vía la que permite el desarrollo —preparación para el parto—, así como el inicio del mismo —acción permisiva—. Los estrógenos al final de la gestación se encuentran en concentración importantes en el miometrio, pero no en el endometrio ni en las membranas fetales a diferencia de las prostaglandinas. En todo caso, parece ser que los niveles de estrógenos que se incrementan al final de la gestación no son determinantes de la aparición del parto, actuando sin embargo como factores permisivos, de acuerdo con las investigaciones de Kendall.

En las proximidades del parto —especialmente en el curso del mismo— se incrementa el contenido en prostaglandinas en la sangre periférica de la madre y en los reservorios principales del feto que son el líquido amniótico y el alantoideo. El punto de partida —precursor— es el ácido araquidónico, capaz de atravesar la placenta por desdoblamiento. A partir de aquí, es el hígado el órgano más activo en la síntesis y desde él se transporta a las células unido a una albúmina. Como previo es necesario la esterilización de los fosfolípidos y triglicéridos del colesterol.

Para ello las células deben liberar los fosfolípidos del conjunto, fenómeno que tiene lugar mediante las fosfolipasas en la membrana celular donde se activan, especialmente la fosfolipasa A2 y la fosfolipasa C. De esta manera se consigue la liberación del ácido araquidónico que puede ser utilizado nuevamente. El proceso parece que tiene lugar a nivel de la placenta, de manera que las prostaglandinas provocarían que el ácido araquidónico no atravesara la misma sino más bien dicho proceso (paso) tiene lugar por restitución del mismo. Como señalábamos anteriormente, el reservorio principal de la prostaglandina PGE2 es el líquido amniótico, donde se va acumulando a medida que se acerca el parto; posteriormente aparece la F2a de tal manera que entre estos dos elementos existe un relevo funcional. En principio actúa la PGE provocando la dilatación de las partes blandas del conducto obstétrico, especialmente el cérvix y estructuras perineales y, sucesivamente, a partir de la ruptura de la bolsa de las aguas tiene lugar la liberación de la F2a, cuyo efecto contráctil actuando sobre el músculo uterino es bien evidente.

Sin que se pueda considerar el efecto aislado —dinámico— de las prostaglandinas en el parto, hay hechos fundamentales que lo justifican. La administración de sustancias bloqueadoras tales como la aspirina y la endometacina (inhibidoras) prolongan la gestación y paralizan los movimientos del parto. Por otra parte, es evidente la concentración de estas prostaglandinas; en primer lugar la PGE2 y posteriormente la F2a cuyo almacenamiento alternativo tiene lugar en el líquido amniótico, demostrándose el mismo proceso en el plasma y la orina maternal. La sensibilidad del útero respecto a las prostaglandinas se acentúa al final de la gestación por efecto del incremento de los receptores en cuyo proceso participa la sensibilización previa por los estrógenos.

Es interesante tener en cuenta que existe relación entre los valores de ACTH y cortisol en los fetos y de prostaglandina F2a. Las investigaciones de Kendall y colab. demostraron que los inhibidores de la prostaglandina (caféina, etc.) así como de la ACTH disminuyen las contracciones uterinas y alargan los procesos de reblandecimiento —dilatación cervical— y se prolonga el tiempo del parto. Otros planteamientos experimentales demostraron que tanto la PGE1 como la F2a estimulan la producción de AMPc en líquido amniótico, fenómeno relacionado con la producción de prostaglandinas.

El conducto cervical está compuesto —en términos generales— por colágeno, material de tejido conjuntivo y músculo liso, que desde el punto de vista bioquímico están integrados por glucosaminocanos, sulfato de dermatán, elastina y ácido hialurónico. Las fibras del tejido conjuntivo fibroso —colágeno— son moléculas de forma de rodillo de 30 kD., que a su vez están integradas por trofocolágeno de orientación desigual, siguiendo dirección paralela. Estas moléculas están enredadas unas con otras, de forma elicoidal, formando las bandas claras y oscuras características de la fibra colágena. El colágeno es un elemento denso, responsable de la oclusión de la cérvix, que debe ser superada en el momento del parto de una manera progresiva y seriada a través del pródomos.

Puede admitirse, que la elasticidad, así como la fuerza tensil del cérvix depende de la elastina y los proteoglicanos.

El reblandecimiento del cérvix como fase preparatorio del parto, es consecuencia de efectos enzimáticos motivados precisamente por la colagenasa (acción sobre el colágeno) y la elastasa (acción sobre la elastina). Estas son responsables, la primera, de la degradación del colágeno, mientras que la elastasa está asociada a la degradación de formaciones más groseras (granulocitos); existen otras enzimas también responsables de la elasticidad y maduración del cérvix y en general de conducto cervical. En todo caso, se trataría de un proceso lento —anterior al mecanismo del parto— que termina por efectos reflejos (acción mecánica) cuyos receptores se ponen en marcha como consecuencia del contacto de este órgano con las estructuras fetales o por efecto de la manipulación del tocólogo. Fenómenos a la inversa tienen lugar después del parto (oclusión de conducto cervical), que en las hembras monotocales tiene lugar a las pocas horas del mismo, mientras que en las hembras pluritocales el proceso se mantiene con mayor amplitud, no solamente para hacer posible el parto seriado (largo) sino después del mismo). De acuerdo con las investigaciones de Fosang y colab., las modificaciones bioquímicas que se producen en el conducto cervical encaminadas a la despolimerización del colágeno (reblandecimiento) tienen lugar lentamente —último tercio de la gestación.

A partir de los años 1962–1965, el problema se ha aclarado notablemente como consecuencia de trabajos experimentales llevados a cabo por el Profesor Liggins, apoyados en los avances de la cirugía experimental; así como son los del equipo de Davis, Thourburn, Kennedy y Holm en estudios interesantísimos referentes a fetos de oveja, cabra y vaca, a los cuales se les llegó a provocar hipofisectomía y suprarrenalectomías, pudiendo demostrar de forma —muy evidente— que los referidos órganos tienen un papel fundamental en el desencadenamiento del parto.

Trabajos experimentales posteriores demostraron que la administración de ACTH, estimulante de la formación de corticosterona glucocorticoides aceleraba la presencia del parto, especialmente cuando se difundían dentro del feto mediante técnicas de intubación a través de la yugular o de los vasos umbilicales del mismo; por lo cual se inició una teoría —hoy perfectamente admitida— respecto a la existencia de un eje hipotálamo–adrenal, en virtud del cual se desencadenan los estímulos necesarios para la iniciación del parto dentro del propio feto, investigaciones de Thorburn así como Randall en Canadá, etc.

Mediante las referidas técnicas (apoyadas en cirugía experimental) se ha podido comprobar perfectamente, como al final de la gestación se incrementa la concentración de corticosteroides, fenómeno que se corresponde con el desencadenamiento del parto. Los referidos niveles también se manifiestan en la madre si bien con menor intensidad.

Los estudios de biología experimental llevados a cabo con técnicas de caterización vascular en feto vivo, han aclarado datos como que la concentración de progesterona disminuye en la madre y en el feto aumenta en las proximidades del parto, mientras que los estrógenos fetales y maternos muestran niveles bastante paralelos. La progesterona disminuye en la madre y aumenta en el feto, aunque esta elevación varía según la especie animal; es importante tener en cuenta que las prostaglandinas aumentan notablemente momentos antes del parto.

El mecanismo por el cual actúan los niveles de corticosteroides como factores desencadenantes del parto parece estar relacionado con el incremento en la producción de prostaglandina F<sub>2a</sub>, así como de estrógenos y la reducción en la producción de progesterona. al tiempo que se incrementan los receptores en el miometrio respecto a la oxitocina que podría producir efectos contráctiles dando lugar al desencadenamiento (contracciones —dolores—) del parto.

La progesterona es responsable de reposo uterino (ausencia y moderación de las contracciones), siendo por el contrario las prostaglandinas y la oxitocina de acción completamente opuestas, tal como señala Csapo. La administración de progesterona retrasa el parto y disminuye la actividad uterina. El mecanismo de este proceso está relacionado con la desconexión, excitación —contracción—, fenómeno que parece debido a cambios de permeabilidad iónica en la membrana (investigaciones de Goto y colab.). En este sentido la progesterona aumenta el potencial de reposo en la membrana, mientras que de otra parte suprime la síntesis de prostaglandinas, especialmente en el útero. Tanto el mecanismo de acción de la progesterona como el de los estrógenos está relacionado con la síntesis de proteínas contráctiles en el endometrio, aumentando los receptores y regulando las uniones vacías, así como el mecanismo de conexión y desconexión respectivamente.

Un hecho interesante, es que la oxitocina se incrementa en la última fase de la gestación, tanto en la sangre materna como en la fetal, mostrando en este caso una cierta independencia. El efecto de la oxitocina se ve frenado durante la gestación a consecuencia de la protección de las contracciones uterinas que ejerce la progesterona, inhibiendo los receptores y actuando también sobre la oxitocina —capa de destruir la referida hormona—. La acción dinámica de la oxitocina comienza en los pródromos del parto, se desarrolló de forma alternativa y adquiere máxima intensidad con el período de expulsión fetal. La oxitocina favorece la producción de prostaglandina E<sub>2</sub> (dilatadora), así como la F<sub>2a</sub> (impulsora). Los antagonistas de las prostaglandinas bloquean también el efecto de la oxitocina durante el parto.

En las aves, la oxitocina es la responsable del giro del oviducto, dando lugar a la formación de las chalazas, en primer lugar, y posteriormente cuando el huevo ya está constituido (posición vaginal), los movimientos generados por la oxitocina hacen cambiar la presentación del huevo, de tal manera que la punta acuminada del mismo coincida con la dirección del oviducto hacia el exterior. En estos mecanismos también participa la relaxina que determina la dilatación necesaria (despolimerización) par la salida del huevo. Esta hormona —en las aves que carecen de sínfisis isquiopubiana (gallináceas, pájaros, etc.) contribuye a la dilatación de los segmentos membranosos que les une por su parte inferior, facilitando así el paso del huevo. Es recomendable la utilización de geles, pomadas, en base a prostaglandina E2.

El efecto de esta prostaglandina se desencadena de forma natural por contacto del feto con las estructuras blandas del canal obstétrico, así como por el paso del huevo por el oviducto en el caso de las aves, parte terminal del mismo (vagina).

Es evidente que la gestación está protegida por la progesterona, elaborada fundamentalmente en el cuerpo lúteo y posteriormente —acción de relevo— en la placenta, si bien esta hormona se limita a bloquear los receptores hormonales para la oxitocina, así como a inhibir la formación de prostaglandina F2a, evitando de esta manera cualquier movimiento (contracciones) que pudieran perturbar el curso de la gestación. Se trata más de una acción protectora que de un efecto desencadenado del parto en el momento en que aquellos niveles de producción disminuyen al tiempo que se elevan los correspondientes a estrógenos (b-estradiol). Se ha demostrado, que la progesterona sérica en el ganado vacuno empieza a disminuir a los 30 días, hasta 15 días antes del parto, adquiriendo niveles de 1 ngr./ml.-2 ngr./ml. de acuerdo con las investigaciones de Stabenfelbt y colab. En consecuencia desaparece el bloqueo del miometrio respecto a los efectos de la oxitocina comenzando las contracciones (movimientos uterinos) que caracterizan al pródromo del parto. Mientras que los estrógenos incrementan su nivel en el final de la gestación con valores de 200-250 pgr./ml. que se acentúan en fases próximas al parto. Los estrógenos actuarían como sensibilizantes y estimulantes de receptores para la oxitocina bloqueando el efecto de la oxitocinasa, de manera que la actuación de los estrógenos —más que desencadenantes del parto— se refiere a efectos preparadores (relajación del conducto obstétrico).

Las investigaciones de Noakis y su escuela, pusieron de manifiesto que a medida que se elevan los niveles de córticoesteroides en la sangre fetal, disminuyen en la maternal los de progesterona dando entrada a la mayor producción de estrógenos y la liberación de prostaglandina F2a.

Cabe señalar que la aplicación de corticoides en la programación del parto resulta particularmente eficaz, tal como demuestran las investigaciones de Van Rensburg, Skinner, etc. la programación puede llevarse a cabo con trimetilacetato de dexametasona a dosis de 20 mgr. En vacas gestantes a partir de los 140-260 días de preñez, desencadenándose el parto entre las 22 y las 56 horas después de la inyección. Resultados análogos se obtienen con otros preparados como la flumetazona (5-10 mgr.), así como con la hidrocortisona (260 mgr.), triamfinolona (30 mgr.), hidrocortisona (270 mgr.) etc.

Es evidente que estos tratamientos actúan incrementando la concentración de esteroides desencadenantes del parto.

## LA PLACENTA EN LA INICIACIÓN DEL PARTO

La placenta es un órgano bipartito con integración fetal y maternal cuyas funciones son fundamentales para el desarrollo de la gestación, de ahí que tenga un considerable papel en la terminación de la misma y por tanto en el desencadenamiento del parto.

Así como después del parto, la madre sigue su ciclo vital lo mismo que el recién nacido, la placenta es un órgano caduco que muere en el momento mismo del parto, de ahí que la madurez placentaria vaya generando una serie de sustancias en íntima relación con el momento del parto. Este fenómeno está relacionado con la capacidad de elaborar proteínas tanto hormonales como no hormonales.

En la actualidad se admite, que la placenta elabora casi todas las hormonas del organismo materno, a excepción —probablemente— de la insulina. En este sentido ya el profesor Botella la llamó "la gran imitadora", puesto que se comporta como los órganos hormopoyéticos y especialmente la hipófisis; elaborando desde lactógenos placentarios PL (de gran interés en la especie humana y muy discutidos en las diferentes especies animales) que actuarían como factores de crecimiento en el proceso gestacional (embrión, feto), hasta todas las hormonas hipofisarias.

En el mecanismo del parto, es importante tener en cuenta el momento en que se descubre que la placenta es capaz de elaborar hormonas hipofisarias (investigaciones de Osimovich) tales como la ACTH y sobre todo la FSH. La ACTH es una hormona cuyos niveles se han confirmado en la placenta recientemente (investigaciones de Liggins-1985-, admitiéndose que esta hormona estimularía la corteza suprarrenal del feto modificando la producción de esteroides y por tanto elevando los mismos, generando de esta manera una causa importante para la iniciación del proceso del parto. De esta manera se explica que el parto pueda tener lugar incluso con independencia de la actividad hipofisaria, circunstancia que va un poco en contra de las teorías anteriormente

expuestas en las que se basaba la iniciación del parto en estímulos hipofisarios maternos a través de la corteza suprarrenal.

La elaboración de la prolactina (PRL) es un tema importante, puesto que esta hormona tiene como misión la preparación de la glándula mamaria para la función importante de lactopoyesis, la cual estará a punto en el momento del parto para generar la nutrición que a partir de este momento servirá de alimento al recién nacido (nutrición lactotrófica).

Se ha llegado a admitir que la hipófisis se llega a desentender del proceso gestacional en la vaca, a partir de la segunda mitad del mismo, dejando total autonomía a la placenta para su propio desenvolvimiento y desarrollo, con lo cual el desencadenamiento del parto tiene su origen precisamente en la placenta; justificando de otra manera que afecciones clínicas serias (de la hipófisis) puedan no perturbar, sin embargo, el normal desarrollo de la gestación y el desencadenamiento del parto.

Desde este punto de vista se explica (investigaciones de Barrpet–1991) el que el feto adquiera su completo desarrollo con independencia de la función de crecimiento (en orden al factor GnrH). La relaxina es otra hormona elaboradora en la placenta. El factor de crecimiento epitelial (GF) —fue descubierto en casi todas las especies animales, lo mismo que receptores para diferentes hormonas. Las proteínas anticoagulantes de la placenta representan un capítulo muy importante para explicar la fisiología normal del parto, en orden a la presencia de riesgos en el referido episodio. Entre estos factores podemos citar el PP–5, descubierto por Bohm y Wimckler.

En todo caso el eje hipófisis–hipotálamo del feto es fundamental a estos efectos, tal como se ha demostrado de una manera clarísima en el caso de la oveja, variando su importancia en el caso de los primates, homínidos y sobre todo en las hembras pluritocales.

En la especie humana y en la rata, se ha demostrado que alteraciones en la producción placentaria de sulfatasa (investigaciones de Liggins) están vinculadas al cromosoma X. Se admite que estas alteraciones son las responsables de la prolongación del tiempo de gestación como consecuencia de anular inductores del parto, especialmente en orden a los niveles de estrógenos ya que en tales condiciones los esteroides se eliminan por la orina o se almacenan en el líquido amniótico puesto que no se pueden transformar en estrógenos.

Este episodio representa un indicador de la normofuncionalidad de la fisiología placentaria.

No vamos a tratar aquí la fisiología de la placenta que ya fue expuesta en nuestros trabajos sobre placentología (publicados en el año 1996 en la revista del Consejo General de Colegios Veterinarios) sino simplemente señalar que a la placenta se la concibe actualmente como un organismo prácticamente completo, capaz de producir todas las hormonas del organismo y por tanto resolver sus propios problemas. Así se explica que el feto pueda desarrollarse en ambientes muy diferentes, incluso en el organismo masculino y cuando se trasplantan embriones en órganos correspondientes a animales pertenecientes a especies diferentes (trasplante heterotrópico de embriones). Se admite una capacidad autocrina de la propia placenta, en el sentido de elaborar factores que estimulan el propio desarrollo placentario, referidos principalmente a polipéptidos hipotalámicos —factores de liberación placentaria—, que normalmente actúan desde el hipotálamo para poner en circulación diferentes hormonas hipofisarias. Este planteamiento es punto de partida en este momento para nuevos planteamientos respecto al inicio del mecanismo de parto.

En relación con el desencadenamiento del parto, los descubrimientos llevados a cabo en orden a la detección E-2,9 Ketoreductasa —enzima capaz de convertir la prostaglandina E2 en F2a— explica que durante la última fase de la gestación (dilatación) es la prostaglandina E2 la que actúa motivando estos fenómenos y más adelante sería la F2a la que una vez dilatado en parte el conducto cervical lo haría desencadenando las contracciones del útero, lo cual quiere decir que este juego entre la prostaglandina E-2 y F2a es muy importante para explicarnos el mecanismo en la iniciación del parto, ya que la referida enzima junto con la prostaglandina E-2 se acumulan en el líquido amniótico durante la gestación para adquirir niveles máximos al final de la misma.

En el momento el que se mezclan las dos sustancias, el líquido amniótico y el alantoideo, se inhibe la acción de la E-2 y entonces se activa la Ketoreductasa, produciéndose cantidades considerables de oxitocina y F2a —desencadenantes de las contracciones.

Las investigaciones de Flusch en 1991, sustentan la hipótesis de que la oxitocina actuaría permitiendo el paso del ácido aracídónico mediante fenómenos de reconstrucción a nivel placentario para convertirse en prostaglandina F2a, de manera que la oxitocina jugaría un doble papel en la puesta en marcha del parto: en primer lugar, actuaría sobre la fibra uterina (acción contráctil); mientras que por otra parte aumentaría la producción de prostaglandina F2a, actuando en ambos casos de forma sinérgica. Las investigaciones de Kuhn (1989) demuestran que los inhibidores de la ciclogenasa frenan la formación de prostaglandina F2a, actuando como factores que retrasan el parto; descubriéndose así mismo, otro efecto muy interesante en el sentido de que la formación de prostaglandina F2a puede llevarse a cabo en base al Catecol-0-metil-transferasa que activaría a las catecolaminas.

Como conclusión podemos señalar que la protección de la gestación está amparada por la progesterona cuya sede principal se encuentra en el ovario (cuerpo lúteo). En la vaca, se sabe que hasta los 200 días de la gestación la eficacia de este sistema de protección es absoluta, de tal manera que la castración (eliminación del cuerpo lúteo) significa el aborto. Por el contrario a partir de esta fecha, se produce una alternancia en la producción de

progesterona que va a radicar en la placenta y, en consecuencia, el ovario ya no es necesario para el curso de la gestación. No hay que olvidar que en esta especie animal, lo mismo que en la oveja, la gestación cursa con niveles bajos —pero muy eficaces— de progesterona, protectores de la gestación y por tanto del parto, oponiéndose al desencadenamiento del mismo.

La progestopoyesis de la placenta en los rumiantes ha sido demostrada experimentalmente mediante cultivo de tejido placentario (investigaciones de Ainsworth y Ryam en 1967), así como mediante experimentos posteriores. Si bien la progesterona puede elaborarse también en la corteza suprarrenal; la segunda sede importante de la progestopoyesis es sin duda alguna la placenta. Se ha demostrado que la concentración de progesterona en plasma materno disminuye gradualmente en los 20 últimos días de la preñez, al tiempo que se elevan los niveles de estrógenos, produciéndose un bloqueo de la progesterona que da como resultado incremento considerable de estrógenos y, sobre todo, actuación de los receptores para la oxitocina, así como la formación de prostaglandina F2a a base de ácido aracídónico reconstruido (a nivel de la placenta).

Puede admitirse, sin reservas, que el cuerpo lúteo de gestación en la vaca no protege totalmente la gestación sino que la disminución de la progestopoyesis trae como resultado la activación de los fenómenos que van a desencadenar el parto. Sin embargo en la cabra este fenómeno no sucede, ya que la progesterona sigue elaborándose activamente en los cuerpos lúteos que quedan activos hasta después del parto (cuerpos lúteos de gestación que evolucionan en el puerperio). La ovariectomía realizada en esta especie animal durante la gestación demuestra claramente que la vigencia de la progesterona, puesto que a partir de la misma se produce el aborto —en todo caso. Los niveles de progesterona en la gestación de esta especie animal se elevan a partir de los 60 días, manteniéndose hasta después del parto.

Parece ser que el factor responsable de la regresión del cuerpo lúteo es un lactógeno placentario, que comenzaría a actuar antes del parto, al mismo tiempo que los niveles de corticoesteroides (investigaciones de Curre y Thorpurn –1977) el incremento de estrógenos al final de la gestación parece responsable de la producción de prostaglandina F2a en la propia placenta a través del ácido araquidónico reconstituido (para salvar la barrera placentaria) ya que es sabido que los ácidos grasos no tienen capacidad para atravesar la placenta).

No se conoce el mecanismo íntimo en virtud del cual los estrógenos aumentan los niveles de prostaglandinas a través de la prostaglandina-sintetasa; parece que el fenómeno está relacionado con cambios en la estabilidad de las membranas liposolubles de la placenta materna ya que una actuación sobre los lisosomas con liberación de hidrolasas se compaginaría fácilmente, en la idea de que los estrógenos provocan una separación de la placenta después del parto. En la oveja, lo mismo que en otras especies, la protección de la gestación está a cargo de la progesterona; de manera que durante la gestación, en los primeros 50 días de la misma, la producción de esta hormona es francamente elevada, produciéndose una disminución de la misma a partir de este momento, teniendo como base cuerpos lúteos. Las castraciones llevadas a cabo más allá de los 50 días no provocan el aborto, desarrollándose con normalidad el curso de la gestación. Son muy diversas las interpretaciones que se han dado respecto a los valores de la progesterona en la oveja; las investigaciones de Bedford y colab., en 1972 ponen de manifiesto que la concentración hemática de progesterona aumenta progresivamente después de los 85 y 90 días, si bien —en todo caso— los niveles de progesterona se reducen drásticamente en los últimos días de la gestación.

Desde el punto de vista experimental, (Liggins, en 1980) se ha podido demostrar que la administración de Progesterona (200 mg/día) bloquea el parto, comportándose como un protector eficaz frente a las situaciones de aborto amenazante. No existe relación entre los niveles de estrógenos cuya concentración se eleva a unos días antes del parto, encontrados en la madre referentes a 17- $\beta$ -Estradiol-17- $\alpha$ , puesto que en la madre siempre son más elevados que los hallados en el suero fetal. Parece ser que en este mecanismo participan también los procesos de sulfoconjugación. Las conclusiones son que en esta especie animal la hipófisis fetal participa muy activamente en el desencadenamiento del parto (investigaciones de Bosc), Challis admiten que en el parto no parece tener influencia decisiva el cortisol materno, mientras que el fetal probablemente induce la presencia de la 17- $\alpha$ -Hidroxisilasa, provocando la actividad del Carbono-17 en la placenta y por tanto la disminución de la Progesterona al final de la gestación.

Respecto a los mecanismos que desencadenan el fenómeno del parto, tenemos que señalar que el papel de la madre es prácticamente ineficaz. Sin embargo, el efecto placentario a partir del descubrimiento de hormopoyesis en la placenta de todos los factores que actúan en la madre altera las consideraciones e hipótesis anteriores y establece planteamientos experimentales muy interesantes respecto a las hormonas endógenas —elaboración placentaria— tales como la ACTH, responsable de los niveles de corticoides, que se afianzan como factores muy importantes comprensible si se tienen en cuenta que la madurez del feto está relacionada con la eficacia en la elaboración de corticoesteroides —factores que determinan la resistencia al estrés, episodio importantísimo puesto que después del parto el feto se encuentra en un nuevo hábitat donde los factores estresantes son importantes y a los que tienen que hacer frente con niveles altos de corticoides, es decir con normofunción corticopoyética por parte de la corteza suprarrenal, fenómeno que define la verdadera madurez del feto.

Se afianza la idea que las hormonas hipofisarias y corticales, el eje hipofiso-cortical del que hace unos años se hablaba dependiente de la madre es importante, si bien a medida que avanzan las investigaciones este

planteamiento se centra en el propio organismo fetal, es decir hipófisis-adrenales del feto auxiliadas por precursores de síntesis y activación llevadas a cabo en la placenta.

Las prostaglandinas no son factores desencadenantes del parto, pero sí determinantes de las reacciones necesarias para que se produzca; de tal manera que la elaboración de prostaglandina E-2 durante toda la gestación, acentuándose el final de la misma para almacenarse en el líquido amniótico, significa una reserva importante que se va poniendo en marcha a medida que avanza la gestación a fin de determinar fenómenos de paso, dilatación, propiación de formaciones angioblásticas (nuevos vasos, etc.) cuyos fenómenos de dilatación son precursores del propio parto. Posteriormente el efecto de enzimas específicos que anteriormente señalábamos convertirían esta prostaglandina E-2 en prostaglandina F2a en el momento que el líquido amniótico se pone en contacto con el alantoideo principalmente, si bien con anterioridad la prostaglandina-sintetasa sería capaz de transformar el ácido aracídónico —reconstruido a nivel placentario- en prostaglandina F2a, fenómeno que también tiene lugar a nivel de los cotiledones de las placentas múltiples de los rumiantes.

Por lo que se refiere al papel del útero hay que significar que la oxitocina, motor principal de este efecto, se limita a aumentar el tono del propio órgano facilitando de esta manera el tránsito del feto por el mismo para deslizarse hasta el canal obstétrico, mientras que previamente —y al mismo tiempo— actúa dilatando el conducto cervical. Si bien se demuestra un eje hipófisis maternal-aparato genital, en virtud del cual receptores existentes en el estrecho pelviano (anillo himenal) por efecto del contacto del feto (presiones del mismo) así como por la acción inducida en este sentido llevada a cabo por manipulaciones especiales del ginecólogo, generan estímulos que se transmiten a nivel encefálico dando como respuesta la gran dilatación del conducto cervical, fenómeno lento, progresivo que actúa por contacto, que se pone de manifiesto singularmente en el ganado vacuno y que el ginecólogo debe entender —respondiendo siempre con paciencia.

En resumen la iniciación del parto está relacionada en primer lugar, con factores genéticos grabados en el propio cardiograma de la especie correspondiente e incluso con la raza; influenciado por el sexo del recién nacido en virtud de influencias endocrinas (preogesteroides) y fundamentalmente por factores endógenos que arrancan en la propia fisiología del feto relacionados con el nivel de corticoides que expresan la verdadera madurez del feto, a partir de la cual se inicia en un momento determinado el comienzo del parto. Cuyo comienzo tiene un preludio (pródromos desde el punto de vista clínico) que se inicia con las contracciones que aparecen 12 horas antes del parto e incluso algunos días antes, según la especie animal, la edad de la madre, etc.

De acuerdo con L. Holy; la inducción al parto es un fenómeno plurifactorial en el que en principio participan factores hormonales. La oxitocina ejerce efectos motores a través del útero y sucesivamente lo hace la prensa abdominal que es el elemento fundamental físico de expulsión, mientras que la oxitocina se limita a mantener el tono uterino (tensión de las paredes de este órgano) que permite el deslizamiento del feto hacia el conducto obstétrico, cuya dilatación total (segunda fase del proceso expulsivo) tienen lugar por efectos locales a través de receptores existentes en el propio conducto obstétrico (al final del mismo) que en contacto con las presiones ejercidas por el feto o inducidas artificialmente por el tocólogo mediante maniobras estímulos que llegados al cerebro, deciden la dilatación del canal obstétrico, es decir anillo blando del mismo.

En los animales de placenta múltiple, tal como ocurre en los rumiantes, el cordón umbilical ofrece suficiente longitud y de otra parte la movilidad de los cotiledones permite mantener la inserción feto-maternal a pesar de los movimientos del parto sin que entrañe peligro ya que los fenómenos oxidativos (respiración del feto) tienen lugar con el tono suficiente para garantizar la viabilidad del mismo.

La dilatación del conducto cervical tiene lugar finalmente partiendo de la configuración de dos conos de base anterior y posterior respectivamente que se unen en el centro donde se forma una especie de cresta —estrechamiento. Parece ser que la dilatación más eficaz es aquella que empieza por el esfínter vaginal y va avanzando hacia el útero. En principio se creía, que eran las bolsas de las aguas quienes al introducirse en el conducto cervical (abertura uterina) lo dilataban. Esta teoría es hoy discutida puesto que cuando se rompen las bolsas o no existen, la dilatación, sin embargo, se produce. El mecanismo más eficaz parece ser las sensaciones recogidas en receptores especiales que existen en el anillo blando —posterior o himenal— de ahí que se recomiende al tocólogo el masaje periférico del mismo, en dirección circular, para de esta manera acentuar los procesos de dilatación progresiva del conducto cervical.

La dilatación del anillo himenal es lenta —en términos generales—, se calcula que evoluciona en unos 15 minutos en la vaca, y se resuelve por efecto de contacto del feto o por los masajes circulares del tocólogo en parto asistido.

De acuerdo con los planteamientos convencionales los fenómenos que acontecen durante el proceso del parto se pueden dividir en cuatro grupos fundamentales:

- ◆ Pródromos del parto –fenómenos clínicos-
- ◆ Fenómenos activos o dinámicos, en base a contracciones uterinas y de la pared abdominal principalmente.
- ◆ Fenómenos pasivos que sufre el aparato genital por efecto de las fuerzas dinámicas de expulsión

- ◆ Fenómenos mecánicos que se refieren a las relaciones feto-maternales para ajustar los diámetros correspondientes (acomodación) "física del parto", a fin de que se haga posible el tránsito del feto por el canal obstétrico.

## PRÓDROMOS DEL PARTO EN LA VACA

Fase que se ha llamado "clínica del parto". Representa una sintomatología que anticipa la presencia de este importante fenómeno y que se traduce en una serie de manifestaciones que son, no solamente interesantes para predecir el momento del parto, sino para el diagnóstico de la normalidad del mismo (parto eutócico). La sintomatología –anticipada, Pródromos- representa un conjunto de apreciaciones que permiten diagnosticar, no la gestación –que resulta ya evidente- sino el momento en que ha de producirse el parto (HAFEZ).

Las modificaciones orgánicas más importantes por parte de la madre se refieren a las que se manifiestan a nivel de la grupa: relajación de los ligamentos sacro-isquiáticos, motilidad extraordinaria de la articulación sacro-coccígeas. De manera que la cola queda flácida, con menor capacidad de movimiento, dando lugar a lo que HOLY denomina "cola de oveja". De otra parte, la vulva aumenta notablemente de tamaño, especialmente de longitud, sus pliegues se hacen ligeramente edematosos, brillantes, etc. y por la misma se elimina (con frecuencia) un conjunto viscoso, filamentosos, blanquecino y finalmente blanco amarillento que no es sino la gelatina de Warthon acumulada en el conducto cervical durante la gestación, que en este momento se libera (despolimerización) hacia el exterior de una manera abundante (limos del preludeo del parto) (HANSEL).

La grupa aparece "huesuda" como consecuencia del hundimiento de los músculos correspondientes por relajación de los ligamentos, especialmente sacro-isquiáticos; la grupa huesuda, móvil, así como la posición horizontal del sacro y la actitud caída de la cola determina lo que vulgarmente se denomina "vaca cascada", que es la típica expresión preparatoria para el Fenómeno Físico del parto.

Por lo que se refiere a la glándula mamaria, este órgano se ha incrementado (hipertrofia) notablemente en los 10-15 últimos días. La ubre aparece tensa, congestiva, la base de los pezones es muy notable y éstos se encuentran brillantes. En las hembras primíparas, el acúmulo de calostro en la cisterna especialmente en el seno del pezón hace que éstos se dirijan hacia fuera, dando una actitud especial de los mismos. El hecho de que por ellos gotee un material grisáceo, viscoso, significa, no sólo un síntoma final de la gestación sino una situación inminente (antes de las 24 horas) del desencadenamiento del parto.

En la yegua hay un síntoma inequívoco que se refiere a la eliminación espontánea del calostro que se seca dejando en la punta de los pezones una especie de "cera" que representa proximidades, del parto. Las temperaturas sufren subidas de un grado centígrado. Con frecuencia 14-15 horas antes del alumbramiento, si bien este proceso no es absolutamente seguro.

La presencia de edemas en la glándula mamaria, parte posterior y anterior avanzando hacia las posiciones infero-abdominales no es síntoma de parto inminente sino más bien de gestación prolongada. Este síndrome parece estar relacionado con aumento de la permeabilidad vascular generado por la persistencia de los niveles de progesterona y corticoides, que en definitiva retrasan el parto. Las vacas que presentan estos edemas no solamente pueden ser catalogadas como de alta producción sino que la gestación es a Feto macho.

En otra circunstancia (edemas excesivamente desarrolladas), el problema es debido a compresión especial de las venas en su salida por los agujeros ovales –Fenómeno relacionado con mala higiene del establo en el sentido de un exceso de inclinación posterior del mismo- que por una parte favorece el drenaje y la limpieza del establo, y trae como consecuencia una situación anómala (incremento de peso) sobre los huesos pelvianos, dificultando la circulación de retorno. De ahí la importancia de situar a las vacas en parto en lugares especiales (pavimentos horizontales) donde estos fenómenos no puedan surgir. La presencia de edemas excesivos puede estar relacionada con patologías del aparato cardiovascular como consecuencia de una progresiva hipertrofia cardíaca que, en cierto grado, se considera como normal durante la gestación y que daría como resultado: arritmias, fibrilaciones aurículo-ventriculares, etc.

Los síntomas referenciales más importantes de la presencia del parto en el aspecto físico se pueden resumir en:

- ◆ Aparición de las hendiduras laterales del sacro.
- ◆ Prominencia del isquión a consecuencia de la relajación de los ligamentos sacro-isquiáticos.
- ◆ Relajación de los ligamentos de la pelvis que alojan los músculos de la grupa, apareciendo ésta de aspecto "huesudo".

Estos fenómenos tienen lugar una o dos semanas antes del parto en la vaca.

Por lo que respecta al abdomen, los flancos aparecen mucho más descolgados, especialmente el derecho (en la vaca), fenómeno que se aprecia de manera más notable en animales con mal estado de nutrición, tal como señalan las observaciones de PRIGYL. El hundimiento de los hijares es mucho más notable, así como los movimientos de feto que se desencadenan con facilidad cuando los animales ingieren agua fría, al levantarse, al comenzar a caminar, etc.

El control de la temperatura es ciertamente importante (investigaciones de WEBER, 1940), quien pudo comprobar que durante las cuatro últimas semanas de gestación en la vaca se produce un aumento de la temperatura de unos 0,5°C; algunas horas antes del parto (8-50) comienza una disminución de la misma, valores entre 0,5 y 1,2° C. Sin embargo, existen excepciones en que la temperatura se eleva inmediatamente antes del parto en la misma cuantía. Las pulsaciones horas antes del parto adquieren valores entre 58 y 120 por minuto, con una media de 80, y después del parto se mantienen entre 54 y 98, con una media de 75. La referencia térmica como indicador del momento del parto es muy interesante, especialmente por lo que se refiere a la hipotermia, de tal manera que la presencia de la misma centra la presencia del parto en un plazo comprendido entre 12 y 24 horas. Otro signo importante a este respecto es la eliminación espontánea de calostro –como señalábamos anteriormente- (Holy).

Un síntoma que a veces tiene expresión clínica es el referente a las contracciones dolorosas del parto. Los movimientos fetales se manifiestan muy precozmente en la vaca, especialmente en el lado derecho en el momento del ordeño, de tal forma que el ordeñador (ordeño manual), así como durante el manejo de las pezoneras (ordeño mecánico) observa que los movimientos fetales se desencadenan (fenómeno que se aprecia a los 6-7 meses de gestación, cuando tiene lugar el secado – suspensión del ordeño). Este síntoma no es de parto sino más bien de "gestación a feto vivo".

Queremos significar que las contracciones y movimientos fetales no son dolorosas, motivan reacciones en las hembras tales como: se mueven, miran, a veces orinan, eliminan excrementos, etc., sin embargo las contracciones prodrómicas del parto son las llamadas "dolores" del mismo, producidas como consecuencia de las contracciones del útero y la reacción mecánica contra el feto y los líquidos anexiales. Estas aparecen en los períodos más avanzados del parto, si bien se manifiestan anteriormente con el objetivo de ejercitar su actividad, centrar la posición del útero, activar los movimientos para que el feto cambie de la actitud de gestación a la actitud de parto, etc. Las contracciones comienzan en la parte distal de los cuernos, tienen carácter peristáltico y se sostienen caudalmente a medida que van perdiendo intensidad en sí mismas, puesto que se suceden con mayor intensidad a medida que se acerca el momento del parto.

## ACTITUDES DE PARTO

En el momento actual mediante dispositivos específicos: tocógrafos, tocómetros, ecógrafos, etc., se conoce el desarrollo de las mismas, así como la intensidad y la frecuencia. Por efecto de las contracciones –dolores de parto- los animales se perciben de este fenómeno y adoptan actitudes específicas que sirven de referencia de la inminencia del proceso de una manera bastante precisa. Hay que tener en cuenta que el parto es un fenómeno biológico. Las hembras después de haber sufrido modificaciones profundas, tanto estructurales como bioquímicas, en todo el organismo, llegan al momento final de este fenómeno que tiene no solamente implicaciones bioquímicas y biofísicas de las constantes orgánicas sino episodios mecánicos mediante los cuales tiene que desalojarse materialmente el feto (situado en el claustro materno) tras un proceso realmente delicado, no solamente para la vida real del feto sino de la propia madre.

Durante el pródromos el animal cambia de posición, camina, etc., apreciándose un estado de excitación, mientras que durante la fase de expulsión, solamente un 1,5 % de vacas permanece en pie y el resto en decúbito costo-externo-abdominal contra una extremidad extendida, precisamente para ayudarse en los cambios de posición que tienen como objetivo apoyar el abdomen incrementando así la eficacia de las contracciones abdominales. De tal manera que estos cambios de posición indican cierta dificultad en los procesos físicos de acomodación y expulsión fetal.

Los pródromos del parto comienzan en la vaca aproximadamente tres semanas antes del final de la gestación, si bien la acentuación de los mismos y su expresión clara se manifiesta la semana anterior. Estas modificaciones consisten en la relajación de los ligamentos pélvicos, ligamentos sacro-íliacas, ligamentos sacro-isquiáticos, andar inseguro y característico (típico) de las parturientas, así como edema vulvar que se acentúa con edema de la mucosa vaginal. Estas modificaciones son más acentuadas a nivel de la cérvix, aumento de volumen a través de la cual se elimina un material mucoso (filante) típico del prepartum. Manifestaciones que son mayores en el caso de la vaca multigesta que en la primípara. De tal manera que lo que pudiera llamarse parto inminente en la vaca se caracteriza por lo siguiente:

- ◆ Eliminación con 24 horas de anticipación de flujo vaginal mucoso e incremento de los diámetros (laxitos) de la vulva.
- ◆ Distensión de los ligamentos sacro-isquiáticos que se manifiesta de forma evidente 24-48 horas antes del parto.
- ◆ Relajación de las paredes abdominales (abdomen piriforme) como consecuencia de la relajación de la musculatura lisa que se deja deformar por el peso del feto, de tal manera que se produce una deformación en dirección cráneo-vaginal-vulvar.

- ◆ Se aprecia una elevación de la temperatura entre 10 y 36 horas antes del parto, si bien aquella ha disminuído en 0,5 -1°C en la segunda mitad de la gestación.
- ◆ Eliminación de un líquido viscoso que más adelante se torna en calostro horas antes del parto procedente de la cisterna del pezón.

Las variaciones más importantes se refieren a cambios de elasticidad en los tejidos pelvianos y uterinos como consecuencia de que la fibra muscular lisa (en el caso del útero) aumenta de tamaño unas diez veces (hipertrofia) consiguiendo una elasticidad límite al final del parto.

De acuerdo con GUJAHN y col. (1996) la respuesta eléctrica comienza a manifestarse (activación) durante el pródromos del parto puesto que en el curso de la gestación el miometrio presenta una resistencia eléctrica que evita las contracciones del músculo uterino y por tanto el aborto; la activación eléctrica tiene lugar tan pronto como disminuyen los niveles de progesterona (días antes del parto), observándose también una disminución de la resistencia eléctrica activándose las contracciones uterinas.

El parto representa una situación angustiosa por parte de la madre que aparece atormentada. En virtud de estas percepciones (Pródromos) el animal ofrece actitudes típicas, que se intensifican de acuerdo con la magnitud de las contracciones –efecto doloroso de las mismas- (HOLY).

Las hembras que en general se hacen más tranquilas, pacíficas, se acercan al lugar habitual donde desarrollan su ciclo biológico, se alejan de la manada, evitan todo tipo de peleas, caminan lentamente. En este sentido hay que hacer notar que como consecuencia de la relajación de los ligamentos y tendones se produce elongación en el sistema ligamentoso, de tal manera que el ángulo metatarso-falangiano aumenta, descendiendo el nivel de la cuartilla, adoptando el animal un caminar especial en virtud del cual, éste es mucho más suave, cadencioso, lento. Algunas personas con cierta experiencia –simplemente viendo caminar a un animal gestante- pueden pensar en la situación de la gestación avanzada como consecuencia de esta actitud –de cierta acromegalia- (relajación del sistema ligamentoso superior, etc.), que generan un tipo de caminar muy singular, especialmente en la vaca, cerda, perra y en general en los mamíferos (BARNETT).

Los animales consumen menores volúmenes de alimento y buscan nutrientes de mayor concentración, ingieren así mismo cantidades considerables de agua, orinan con más frecuencia, como consecuencia del efecto físico –desplazamiento del útero hacia la entrada de la pelvis, compresiones más o menos directas sobre la vejiga de la orina-. Del mismo modo la evacuación de excrementos está ligeramente acentuada, siendo muy importante en este sentido que los animales no sufran estreñimiento sino todo lo contrario durante el parto.

En consecuencia, las hembras requieren un hábitat especial. En este sentido las instalaciones bien organizadas referentes a animales de renta disponen de salas de parto (paritorios) que reúnen condiciones especiales: para que el animal quede libre, sin ataduras; suministro adecuado de agua, alimento poco voluminoso y ligeramente concentrado, condiciones higiénicas muy favorables puesto que el parto significa una vía de penetración bacteriana que puede dar lugar a complicaciones muy graves, así como disponibilidad de medios tocológicos y obstétricos que pudieran ser necesarios para la asistencia técnica del parto.

El pavimento de estas salas (paritorios) debe ser horizontal, provisto de cama abundante, libre de ruidos y de todo tipo de situaciones estresantes. En estos habitáculos al ser mayores, deben ser colocadas como mínimo 5 o 6 días antes del parto para que se habitúen al entorno –medio que les rodea-, teniendo dispositivos de vigilancia indirecta a fin de que no se interrumpa el proceso del parto con visitas o actitudes inoportunas procedentes del medio exterior (BAKETT).

Cuando sea posible, las parturientas deben realizar ejercicios antes del parto: paseos moderados, cortos, pausados, son muy interesantes ya que en estas condiciones el animal ejercita todas sus funciones dando oportunidad al feto a que pueda cambiar la actitud de gestación a la de parto, fenómeno que condiciona la presencia del parto normal o eutócico.

Antes de que dé comienzo el parto y como situación previsoría de la asistencia técnica al mismo, se ha de disponer de un mínimo material:

- ◆ Lazos (tres, dos para las extremidades y uno para la cabeza) o cadenas totalmente estériles que han de situarse adecuadamente para no provocar traumatismos; de tal manera que los nudos siempre estarán hacia dentro para que no exista la oportunidad de que rocen con las paredes del conducto obstétrico.
- ◆ Inhaladores y aspiradores para extraer los líquidos anexiales que han podido introducirse en las fosas nasales del aparato respiratorio del feto.
- ◆ En algunas circunstancias es recomendable –por sistema-disponer de sustancias alcalinizantes (solución de bicarbonato sódico al 8 % estéril y situado al baño maría) para asistir a los terneros de alto riesgo mediante la inyección de líquidos alcalinos por vía peritoneal que resultan ciertamente interesantes para neutralizar la acidosis orgánica del feto después del proceso penoso y agresivo, que en estas circunstancias ha representado el tránsito por el conducto obstétrico.
- ◆ El disponer de aparatos más sofisticados de reanimación, rehabilitación, es siempre importante ya que uno de los objetivos más interesantes en el planteamiento económico de las explotaciones es salvar el mayor número de recién nacidos, base fundamental del planteamiento económico de las

explotaciones, especialmente en lo que se refiere al ganado vacuno y equino. Como resumen podríamos significar que los síntomas prodrómicos del parto que en definitiva constituyen una percepción "semiología del propio parto", representan una serie de episodios cuyo conocimiento es muy interesante para el veterinario tocólogo que ha de asistir al parto y al recién nacido.

En todo caso es muy difícil precisar cuándo termina el pródromo del parto y comienza la fase de dilatación que constituye un fenómeno fundamental del parto.

Sucesivo al pródromo del parto tienen lugar los fenómenos de dilatación, de expulsión y la evolución puerperal de la hembra, así como el proceso neonatológico del recién nacido que son los dos problemas importantes que tienen lugar después del parto fetal. A continuación del mismo tendrá lugar el parto de los anexos fetales o alumbramientos que tiene dos modalidades bien diferentes. Una en orden a la eliminación de la placenta obstétrica propiamente dicha, típica de los animales adecuados y otra en relación a la eliminación de la decidua, es decir, de la placenta propiamente maternal que no se elimina directamente como órgano en la vaca, sino por destrucción histolítica de la misma, fenómeno que se denomina purgación y tiene lugar en días sucesivos al parto mediante la eliminación de residuos membranosos, exudados, etc., que cambian de color (AUSTIN, C.R.).

## ACTITUD DE PARTO

Los fenómenos prodrómicos que acabamos de señalar se desenvuelven en el entorno de la llamada "actitud de parto" que se refiere no solamente al feto sino a la madre. Por lo que respecta al feto, éste en los grandes mamíferos (monotocales) se halla recostado en los flancos respectivos, el derecho en la vaca, izquierdo en la yegua o en ambos lados cuando se trata de gestaciones gemelares. Esta actitud de gestación debe transformarse en la "actitud de parto" que se refiere al cambio del feto encorvado y apoyado sobre un lado, a fin de evitar traumatismo de órganos maternos vitales con las extremidades que estarán flexionadas y la cabeza reclinada mirando hacia el ombligo. El feto ha de asumir "un cambio de actitud", en el sentido de conseguir una rotación para colocarse en posición longitudinal paralela al raquis, que más adelante irá acompañada de la extensión de las extremidades y de la cabeza para dar como resultado una posición dorso-sacro que es la correcta, propia del parto eutócico.

Este cambio de actitud está motivado por presiones de los líquidos anexiales fundamentalmente, así como por los dolores del parto que hacen cambiar de posición al útero, aumentar el tono, contracción permanente, etc., facilitando de esta manera el referido proceso que se ayuda a sí mismo en los propios movimientos del feto; de aquí que gimnástica funcional –paseos, ejercicio, actitud libre del animal dentro del box, etc.- constituyen motivaciones muy importantes para conseguir el cambio a la referida posición, es decir, el "cambio de la actitud de gestación del feto a la de parto" (GARCIA ALFONSO).

Por lo que se refiere a la madre, las parturientas en los pródromos del parto y próximas al mismo cuando está comenzando el proceso de la dilatación –aquellas se acuestan, se levantan, cambian de posición-, de manera que el cambio de la actitud de gestación a término, el parto se caracteriza porque en los rumiantes los animales adoptan una posición de decúbito externo-abdominal que puede convertirse en costo-abdominal sobre el lado derecho a fin de conseguir el apoyo de la musculatura (prensa abdominal) sobre el pavimento, potenciando de esta manera su fuerza dinámica (acción física, expulsiva) de las referidas contracciones. La actitud de decúbito costo-abdominal, en la vaca significa alguna dificultad y, por tanto, puede ser interpretada como síntoma sospechoso de parto distócico; mientras que en la yegua es más frecuente esta actitud en el parto eutócico.

En la oveja y la cabra el parto normalmente es de pie, circunstancia favorecida por cierta relajación de la sínfisis isquiopubiana y sobre todo por hecho físico de que el diámetro bisiliaco inferior presenta mayor desarrollo que el superior, lo cual facilita la acomodación del feto y el tránsito por el mismo durante el parto en situación de estación de la madre. En las especies pluritocales, y en especial la gata y la perra, ofrece actitudes muy diferentes puesto que se trata de un animal de parto múltiple que a veces cambia de posición mientras expulsa los fetos del cuerno derecho para situarse del lado izquierdo a los mismos efectos. En ocasiones la madre realiza una especie de nido-cama procurando colocar materiales en los que puedan apoyarse a través del decúbito los músculos abdominales a fin de ejercer un efecto multiplicativo de la acción dinámica (fuerza expulsiva) de los mismos. Los carnívoros, felinos, roedores, etc., suelen adoptar una posición costo-abdominal, arqueando el dorso a fin de evitar el promontorio, esta actitud es también típica de la perra y de la gata facilita la penetración del feto de cabeza, de manera que el obstáculo más difícil es el diámetro bitemporal que se verá comprometido cuando al mismo tiempo vienen las extremidades que –en condiciones normales- deben quedar plegadas sobre el tórax mientras progresa la cabeza a través del canal del parto.

La actitud arqueada de las hembras pluritocales, carnívoros, felinos, roedores, etc., tiene por otra parte la finalidad de que la hembra controla el nacimiento de cada uno de los fetos, aprovecha para limpiarlos, romper el cordón umbilical, traccionar de los anexos fetales para que se eliminen después de cada feto a fin de que el conducto quede con mayores posibilidades físicas para alojar el feto siguiente, así como la limpieza del líquido

amniótico, el acercamiento a su cuerpo e incluso a la glándula mamaria respectiva para que comiencen los fenómenos de succión cuando el espacio interpartal se prolonga.

En estas especies el cordón umbilical es seccionado por los incisivos de la madre provocando una hemoestasia en la que participa el efecto de tracción, así como la acción coagulante de la saliva junto con los desgarramientos tisulares respectivos, ricos en tromboquinasa evitando que el feto pierda demasiada sangre en este trance (BRONSHIK).

## ESTÁTICA FETAL

El desarrollo de este punto lo trataremos siguiendo las orientaciones convencionales de ilustres maestros de la Obstetricia y Ginecología españoles: Profesores GARCIA IZCARA y GARCIA ALONSO .

La estática fetal se refiere a "como está" el feto dentro de la cavidad pelviana durante la gestación y hasta el término de la misma (parto). La estática fetal tiene una serie de connotaciones que la definen de acuerdo con distintos procesos cambiantes de la misma: actitud, situación, presentación y posición.

La actitud fetal. Se refiere a la manera de estar el feto situado en la cavidad abdominal, naturalmente distinto según se trate de hembras monotocales o hembras pluritocales. Como ejemplo del primer grupo tenemos la yegua, la vaca, así como la oveja y la cabra, si bien con matizaciones diferenciales. La "actitud fetal" en las referidas hembras se desarrolla bajo un concepto físico muy importante que es "la adaptación del feto al menor espacio posible" a fin de evitar interferencia del desarrollo del mismo respecto a las funciones especialmente digestivas.

En consecuencia todo el conjunto fetal se encuentra incluído en un gran "ovoide" que es la forma física más adecuada para la ocupación del menor espacio posible. Este principio se mantiene con fidelidad en la yegua y en la vaca, a veces el referido ovoide se deforma dando lugar a fricciones inconvenientes sobre ciertos órganos del aparato digestivo que explicaría la particular frecuencia de la torsión uterina como consecuencia de la interferencia de los movimientos (espacio que ocupa el complejo fetal), así como por la torsión del cuajar más frecuente en el ganado vacuno.

En la oveja y en la cabra la actitud de gestación (monotocal) tiene lugar su desarrollo en el cuerno derecho sin ocupar la bifurcación de los mismos; por el contrario, cuando se trata de gestación gemelar los fetos se sitúan en cada uno de los cuernos, expresando con toda claridad una gestación bicornual.

La "actitud de gestación" en équidos y bóvidos se caracteriza porque el feto se va recostando cada vez con mayor intensidad en el flanco derecho en el caso de la vaca, izquierdo en el caso de la yegua, arqueando ligeramente el dorso con el cuello doblado y el hocico mirando hacia el ombligo, mientras las extremidades anteriores se sitúan flexionadas sobre los carpos y las posteriores sobre los tarsos respectivos, coincidiendo cerca de la región umbilical. De esta forma se configura un ovoide casi perfecto que termina de definir los sacos amnióticos y especialmente el alantoideo que en la vaca –como es sabido- no cubre totalmente la región dorsal con lo cual los extremos del mismo se hacen más acuminados dando lugar a la configuración ovoidea característica.

En las especies pluritocales, el conjunto fetal que invade ambos cuernos también adopta forma ovoidea extendida, integrándose el alanto-corión del que se van configurando los respectivos sacos alantocoriales y amnióticos que alojan a los fetos respectivos.

En contra de –las leyes de la gravedad- la cabeza de los fetos a pesar de su mayor peso específico no se deja llevar por esta fuerza física sino que, por razones no bien conocidas, se sitúa mirando hacia la pelvis, salvo raras excepciones. En las hembras pluritocales existe un fenómeno importante denominado "de acomodación fetal", en virtud del cual los embriones se van situando en cada uno de los cuernos de forma casi simétrica, ocupando espacios –distantes (lo suficientemente alejados) para evitar las interferencias entre las correspondientes formaciones anexiales y los propios embriones. Esta es la disposición más adecuada para que cada uno de los embriones reciba el flujo sanguíneo más adecuado. Es cierto –sin embargo- que en los extremos (parte distal del complejo) se alojan embriones que perciben menor cantidad de sangre y como consecuencia los fetos adquieren menor desarrollo al término de la gestación.

Desde el punto de vista –obstétrico-tocológico- es importante tener en cuenta que la presentación longitudinal de los fetos favorece el tránsito de los mismos por el canal obstétrico. Esto sucede con normalidad cuando aquellos se acomodan en la longitud propia de los cuernos, mientras que es mucho más difícil (propensión a presentaciones transversales) cuando el embrión o los embriones anidan en el espacio intercornual, fenómeno muy frecuente en los équidos por tratarse de un útero bipartitus y no bicornual puro, el embrión tiene la posibilidad de situarse en el segmento transversal que une los cuernos, generando ya –desde el principio- un parto distócico por presentación transversal.

La actitud del parto, diferente a la de gestación, tiene que definirse en el momento del parto, cambio de "actitud de gestación a la actitud de parto" que es la disposición más favorable para que el feto pueda transitar normalmente por el conducto obstétrico.

Esta actitud se presenta unos días e incluso horas antes del proceso. Se basa en que el feto va a cambiar de posición para adoptar la llamada situación fetal. La situación fetal se define como la relación que existe entre el raquis del feto y de la madre que en condiciones de parto normal deben ser paralelos. Para conseguir esta situación fetal –distinta a la de gestación- el feto necesita llevar a cabo una serie de mutaciones inducidas por el propio líquido amniótico y alantoideo que le rodea –acciones dinámicas-, por los movimientos materiales y en especial las contracciones uterinas (dolores de parto) todavía muy distanciadas pero que reiteradamente van actuando para conseguir este objetivo. Todos estos procesos están favorecidos por la dinámica funcional, es decir, el ejercicio que las parturientas deben realizar antes del parto, ya que la vida sedentaria (fija en el establo) no es recomendable (HOLY, L.).

La actitud fetal va acompañada de un cambio –situación fetal- que se caracteriza por un establecimiento de relaciones (dirección-paralelismo) entre las líneas que definen el eje raquídeo de la madre y el del feto o los fetos respectivamente (longitudinales). Así definen lo que se llama "situación fisiológica o eutócica del parto". Conseguida la actitud del parto, comenzaremos a hablar de la llamada situación.

La presentación transversal es aquella en que existe disconformidad entre los ejes del feto y del útero, colocándose más o menos perpendicularmente, definiendo así una situación patológica que dará como resultado un parto distócico. La situación transversal viene observándose en la proporción de un 3 a un 6 % como causa de distocia, especialmente en animales de vida sedentaria. Este porcentaje resulta mucho menor en aquellos que hacen vida libre (dinámica funcional preparto) (CLOETTE).

De acuerdo con las observaciones de PRIBYL, a partir del noveno, décimo mes de gestación en la yegua y en la burra (hembras equinas) tiene lugar el cambio de situación de gestación a la de parto. Este mecanismo ha sido modernamente definido mediante las técnicas de exploración (imágenes ultrasónicas, ecográficas, etc.), demostrándose claramente que el conjunto fetal mantenido a determinada presión por el útero (consecuencia del incremento del tono en el prepartum) hace que se comporte como un conjunto, que apoyándose en la entrada de la pelvis por una parte, y sometido a las presiones abdominales por la distal, da como resultado un encorvamiento del mismo y una flexión fácil que le impulsa a adoptar un paralelismo entre el eje longitudinal del feto y de la madre, consiguiéndose así la situación longitudinal pura propia del parto eutócico. El mecanismo de carácter físico consiste en que la actitud de gestación en la vaca cambie, también en el último mes de gestación e incluso muy posteriormente (partos inducidos) así la actitud de parto obedece a la denominada "ley de acomodación", en la cual el feto adopta la posición más cómoda posible a la orientación longitudinal para favorecer la entrada y el progreso por el canal obstétrico (ANDERSON, G.D.).

Estamos hablando de situaciones fisiológicas típicas, puesto que con alguna frecuencia, también dentro de la actitud longitudinal se dan casos de presentaciones posteriores en las que la cabeza mira hacia el diafragma que pueden resultar eutócicas, siempre que las extremidades sigan la dirección longitudinal y se adapten por tanto a la configuración que en este sentido marca el trayecto del canal del parto.

En las hembras pluritocales las contracciones de los cuerpos uterinos –en condiciones normales- tienen lugar de forma seriada, de manera que en primer lugar se expulsan los fetos contenidos en un cuerno que pueden ser numerosos (incluso 6-7, etc. en el caso de la cerda) y seguidamente los del cuerno contiguo. En algunos casos el cansancio de las propias estructuras uterinas hace que los primeros fetos de uno y otro cuerno sean eliminados prioritariamente y al final quedan los últimos fetos de menor tamaño, etc., que preceden a la eliminación de los paquetes residuales que integran el parto o alumbramiento de los anexos fetales, cuando aquellos no se eliminan sucesivamente al parto correspondiente a cada uno de los fetos.

## **PRESENTACIÓN NORMAL (EUTÓCICA) DEL FETO EN EL MOMENTO DEL PARTO**

Se define como presentación fetal en el momento del parto a la relación que se establece entre la cabeza del feto con el estrecho anterior al iniciarse el mismo. Se toma como referencia el tercio anterior (cabeza) del mismo para hablar de la presentación anterior o de cabeza y la parte posterior o la grupa, cuando se refiere a la presentación posterior o presentación de nalgas (posal). Esta definición corresponde al señalamiento de las distintas posibilidades en que el ovoide continente del feto puede llegar al estrecho anterior de la pelvis o bien por la parte anterior que corresponde a la cabeza "presentación anterior" o por la parte posterior que corresponde a la grupa y extremidades posteriores, así como por cada una de las cuatro caras que corresponden al ovoide, dando lugar a las llamadas presentaciones longitudinales anterior y posterior, así como a las correspondientes transversales.

En definitiva, la descripción de las posibles presentaciones transversales se puede resumir así: presentación externo-abdominal, en que se relaciona con la entrada de la pelvis la región externa y el abdomen respectivamente. La presentación dorso-lumbar, cuando es la parte dorsal del feto, o sea la opuesta de la anterior, la que llega al estrecho pelviano y dos presentaciones costo-abdominales (derecha e izquierda) cuando es la región costal y abdominal respectivamente la que contacta con el estrecho anterior de la pelvis. Estas presentaciones necesitan una matización para ser definidos perfectamente, de igual forma ocurre con las presentaciones

anteriores. A este respecto hablamos de la presentación anterior dorso-sacra, cuando es la parte dorsal del feto la que se pone en contacto con el sacro y la presentación dorso-pubiana cuando el feto está mirando hacia arriba con el abdomen y, por tanto, la parte de la cruz (dorsal) contacta con la pelvis.

Las presentaciones transversales necesitan mayor concreción para definir claramente las mismas; de esta manera la posición dorso-lumbar puede ser céfalo-sacra cuando la cabeza está hacia arriba, céfalo-iliosacra, céfalo-iliaca, céfalo-supracotiloidea y céfalo-pubiana (derecha e izquierda respectivamente) y del mismo modo habría que matizar la posición dentro de la presentación transversal con las siguientes nominaciones: lumbo-sacra, lumbo-iliosacra, lumbo-iliaca, lumbo-supracotiloidea, lumbo-pubiana para definir todas las posiciones posibles de la presentación transversal lumbo-sacra. Estas denominaciones habrían de completar la posición exacta de las presentaciones transversales externo-abdominal y costo-abdominal (derecha e izquierda respectivamente).

No obstante, en las presentaciones transversales, al toco-ginecólogo le interesa conocer el grado de paralelismo que existe en esta presentación con la entrada a la pelvis, se llaman presentaciones transversales directas cuando el feto está en esa posición perpendicular o, por el contrario, se llama presentación dorso-lumbar, posición céfalo-sacra directa, pura que significa que está en posición perpendicular o más o menos inclinada y oblicua anterior cuando la cabeza está más cerca de la pelvis u oblicua posterior cuando es la región lumbar la que contrariamente se encuentra más cerca de la propia pelvis.

De esta manera, fijando puntos concretos tales como la cabeza, la región lumbar, en relación con los distintos segmentos que integran el estrecho óseo anterior de la pelvis tenemos perfectamente resuelta la definición de las presentaciones eutócicas y distócicas que recogemos en el siguiente cuadro cuyo conocimiento representa un auxiliar muy interesante para el toco-ginecólogo. Haremos un pequeño comentario que consideramos interesante desde el punto de vista clínico con el fin de proporcionar al toco-ginecólogo la mayor información posible para tomar decisiones que, en este caso, han de ser rápidas, resolutivas, de acuerdo con el material que se dispone.

Hasta hace unos años la operación cesárea era el recurso que por sistema se ponía en práctica ante un problema de distocia; a pesar de los avances de la cirugía y la sencillez de esta intervención quirúrgica, en el momento actual se piensa que es necesario agotar todas las posibilidades de la manipulación toco-ginecológica para resolver estos problemas ya que –en definitiva- la operación cesárea- interesantísima y muy indicada en la mayor parte de los casos- ofrece connotaciones de carácter económico cuya consideración desde el punto de vista de las explotaciones modernas tiene interés. No siempre la operación cesárea resulta totalmente inocua cuando se trata de animales jóvenes, de alta calidad genética y porvenir procreativo (ARTHUR, G.H.).

## **PARTO EUTÓCICO - PRESENTACIONES NORMALES**

El parto eutócico es aquel que tiene todas las posibilidades de resolver de forma natural, incluso sin la ayuda del toco-ginecólogo. Corresponden a este parto eutócico la presentación anterior (de cabeza), su posición dorso-sacra, ya que en este caso coinciden perfectamente los diámetros longitudinales maternos y fetales y todo depende del tamaño del feto, la acomodación física y el tono o capacidad de contracción del útero, así como de la prensa abdominal y demás fuerzas que participan en la expulsión fetal. Esta misma presentación en posición dorso-pubiana (boca arriba) plantea algún problema, aunque puede resolverse con facilidad en el sentido de que la cruz del feto toca el pubis de la madre –persistiendo la posición longitudinal- las estructuras del feto no se acomodan a la dirección del canal del parto que, como es sabido, presenta una disposición irregular en la vaca: elevación, depresión, elevación y rampa de deslizamiento. Así como en la presentación anterior dorso-sacra la máxima preocupación está en que el occipital del feto no contacte con el techo de la vagina, pudiendo provocar desgarros, estancamiento de la velocidad de tránsito con peligro de muerte para el feto, etc. En este caso, el mayor problema radica en que las extremidades del feto puedan igualmente empotrarse en el techo de la vagina, en la parte lateral de la misma, etc., dando como resultado posibles desgarros de consideraciones variables; de aquí que en este caso la asistencia toco-ginecológica sea muy importante.

Dentro de la presentación anterior, la posición dorso-sacro-ilíaca, tanto derecha como izquierda, no plantea ningún problema, simplemente se trata de conseguir la rotación del feto que en el referido grado se consigue con facilidad, especialmente aprovechando la relajación del animal entre los dolores. Es muy importante cuando la vaca está de pie (posición más conveniente), actuar con anestesia epidural caudal baja, etc. para conseguir una máxima relajación y evitar reacciones dolorosas en la manipulación toco-ginecológica.

La posición dorso-ilíaca (derecha, izquierda) así como la dorso-supra cotiloidea exigen simplemente un diagnóstico claro, lo más rápido posible. Quizá la mayor dificultad cuando no se llega a alcanzar la cabeza puesto que el encajamiento del feto todavía no ha adquirido el suficiente grado de progreso, es el diagnosticar con qué tipo de extremidades nos encontramos, anteriores o posteriores. En este sentido hay que tener bien en cuenta la dirección, flexión de los carpos y de los tarsos, y más concretamente la posición de la cara posterior de las articulaciones del hueso corvo (en el caso de las anteriores) y calcáneo (en las posteriores) donde se aprecia perfectamente el tendón de Aquiles.

La instrumentación obstétrica cuenta con tecnología y recursos adecuados para conseguir con facilidad mediante spray en unos casos, o mediante irrigación en otros. De esta manera conseguimos lubricación adecuada para conseguir la rotación del feto que deseamos. No cabe duda, esta maniobra está favorecida cuando se trata de partos a "feto vivo" ya que los movimientos del mismo favorecen notablemente el objetivo propuesto.

## **POSICIONES DE LA PRESENTACIÓN POSTERIOR**

Se caracteriza por la coincidencia (dirección longitudinal y paralela) de la dirección del raquis fetal y maternal; si bien en este caso al estrecho anterior llega al tercio posterior, es decir, la región lumbar.

Esta presentación puede generar distintas posiciones: posición lumbo-sacra en la que la parte lumbar del feto coincide perfectamente con el sacro de la madre, manteniéndose la señalada dirección longitudinal. el parto en estas condiciones debe ser normal, si bien hay que tener en cuenta que la prensa abdominal actuando sobre la cabeza del feto, interfiere con mayor facilidad los procesos respiratorios del mismo que también dependerán de la actitud que tome el cordón umbilical, de aquí que este parto una vez diagnosticado debe agilizarse lo más posible. Una posición extrema del mismo, es la lumbo-pubiana en la que el feto boca arriba contacta la región lumbar con el pubis. Esta presentación es ciertamente más comprometida que la anterior por el peligro de asfixia para el feto.

Se requiere como actuación, vigilar la dirección de las extremidades que pueden empotrarse en el techo del cuello de la vagina, dando lugar a interferencias en la progresión normal del feto (ASDELL, S.A.).

Las posiciones intermedias son: lumbo-ilio-sacra derecha en la que la región lumbar coincide con la articulación ilio-sacra, de tal manera que no existe un paralelismo perfecto en todos los sentidos sino más bien una posición oblicua –aunque ligera- del feto con relación a los diámetros del estrecho pelviano.

La posición lumbo-iliaca derecha o izquierda es un grado más exagerado de la posición anterior del feto aunque manteniendo la presentación posterior (longitudinal). Del mismo modo la posición lumbo-supra-cotiloidea (derecha, izquierda) constituyen grados más acentuados de la posición lumbo-pubiana que anteriormente analizábamos, constituye la antítesis de la posición lumbo-sacra. Todas las posiciones de la presentación posterior entrañan mayor gravedad que la anterior, consecuencia de la interferencia de la función respiratoria, la actitud forzada de las estructuras, las presiones que se ejercen fuertemente sobre el abdomen del recién nacido que en definitiva pueden conducir a la asfixia por hipoxia, de aquí que necesite ventilación oxigenoterapia, alcalinización por la acidosis, etc., que ha sufrido en el parto, generalmente lento y en todo caso singularmente traumatizante.

## **PRESENTACIONES TRANSVERSALES-POSICIONES**

Representa las cuatro posibilidades que tiene el ovoide (continente fetal) de relacionarse con el estrecho anterior de la pelvis, pero –como comentábamos anteriormente- necesitan una matización a fin de definir la posición de la cabeza en la región sacra, al mismo tiempo que se define la propia posición.

En el cuadro adjunto, se manifiestan las distintas variedades de presentaciones transversales con sus correspondientes posiciones que pueden adoptarse, así como el grado de inclinación con el que se enfrenta con el estrecho anterior de la pelvis que las define en directas o puras, o en oblicuas.

Dentro de las posiciones de la presentación posterior tenemos la posición lumbo-sacra, lumbo-sacro-iliaca, lumbo-iliaca (derecha, izquierda), lumbo-supra cotiloidea (derecha, izquierda) y lumbo-pubiana que representa una forma anómala y realmente extraña, de muy difícil solución, con las modificaciones directas o puras, respectivamente, según el grado de inclinación que la posición central del feto mantenga en relación a la circunferencia –estrecho anterior de la pelvis-.

La posición lumbo-sacra se caracteriza porque la cabeza se encuentra más o menos derecha, si bien próxima a la región sacro-lumbar de la madre y la grupa del primero descansa sobre la línea blanca abdominal.

En todo caso, estas presentaciones son distócicas (de alto riesgo para el feto) que generalmente no soporta los traumatismos que comporta la rectificación, así como las insistentes contracciones y respuestas con que la madre reacciona ante una situación de parto difícil. En estos casos está recomendada la cesárea lo antes posible tan pronto como se diagnostiquen, incluso previa al desencadenamiento de los fenómenos del parto cuando se practica la exploración precoz (técnica muy recomendada para llegar a un diagnóstico y pronóstico concreto). Lo mismo podríamos decir respecto a las posiciones de la presentación externo-abdominal en la que el feto mira con la parte externa del abdomen al estrecho anterior de la pelvis, mientras que la cabeza puede tomar posiciones muy distintas; céfalo-sacra, céfalo-ilio-sacra, céfalo-iliaca, céfalo-supra-cotiloidea y céfalo-pubiana (CLAPP, H).

Las presentaciones transversales costo-abdominal (derecha e izquierda) ofrecen connotaciones similares y en su definición conviene concretar la posición de la cabeza, de tal manera que serían presentaciones transversales costo-abdominales (derecha e izquierda) en posición céfalo-sacra, céfalo-ilio-sacra, céfalo-iliaca (derecha, izquierda), céfalo-supra-cotiloidea, céfalo-pubiana, siendo muy conveniente matizar el grado de inclinación en orden a significar presentaciones transversales en condición directa, pura y oblicua: anterior y posterior, respectivamente.

Lo más frecuente es que las posiciones transversales no dan lugar al inicio prácticamente del parto, puesto que ni siquiera (a veces) tiene lugar la rotura de las bolsas de las aguas, solamente se observa un singular grado de inquietud de las madres, agotamiento de la misma, esfuerzos violentos, mugidos, etc., y, sin embargo, no hay nada ostensible. En estas condiciones el ganadero espera pacientemente, si bien transcurrido un tiempo que pueden ser dos-tres horas, se decide generalmente a consultar con el tocólogo, el cual inmediatamente previa anestesia epidural caudal baja y con la mayor asepsia posible realizará una exploración tocológica bien detenida. El diagnóstico es sencillo, puesto que la palpación de las estructuras fundamentales que definen la presentación y la posición es también sencilla. Conviene tomar una decisión rápida que generalmente es la operación cesárea y especialmente cuando el feto se encuentra todavía vivo.

Es conveniente conseguir la tranquilización del animal, anular las contracciones del parto mediante la anestesia de los nervios pudendos internos o la epidural caudal alta, así como la infiltración de los nervios parasacros, etc. para frenar las contracciones del útero, disminuyendo de esta manera el riesgo de muerte del feto mientras se dispone todo el material preciso y las condiciones adecuadas para llevar a cabo la operación cesárea.

En oveja y cabra, los problemas de parto son mucho menos frecuentes que en la vaca. En primer lugar, porque se trata de animales nómadas, de gran actividad y mucho movimiento, úteros con mayor actividad y capacidad defensiva de la propia hembra que mediante movimientos adecuados regidos por condición instintiva realmente maravillosa consiguen transformar la situación de gestación en situación de parto con cierta facilidad. De otra parte existen condiciones anatómicas (configuración de los diámetros pelvianos) que favorecen el parto eutócico tales como: menor longitud del canal obstétrico, singular desarrollo del diámetro bisiliaco superior, la singular relajación de los ligamentos así como la motilidad de la pelvis en relación con el sacro (ausencia funcional del promontorio).

En las hembras pluritocales, las distocias son menos frecuentes en orden a la singular relación feto-maternal como consecuencia del menor desarrollo de los fetos. Sin embargo la interrupción del parto puede estar determinada a consecuencia de contracciones incoordinadas del útero como causa de situaciones estresantes, alteraciones neuropatológicas, etc., que inducen en algunos casos a la contracción simultánea de ambos cuernos con lo cual coinciden en el estrecho anterior de la pelvis dos fetos que en conjunto general dificultades físicas que a veces resultan insalvables. Este fenómeno es singularmente frecuente en la cerda, especialmente cuando se trata de partos inducidos en hembras primigestas.

El instinto maternal genera "tal agudeza" que las hembras adoptan posiciones diferentes, de tal manera que cuando están libres, en paritorios adecuados o simplemente en el medio exterior son capaces de adoptar posiciones adecuadas, tales como colocarse en decúbito supino, apoyando las paredes abdominales contra el pavimento, a fin de amplificar la eficacia de las contracciones, realizar movimientos respiratorios especiales cerrando la glotis dando una singular potencia al émbolo diafragmático. Acostándose alternativamente sobre el lado derecho una vez terminado el múltiple parto del referido cuerno para situarse después sobre el lado izquierdo mientras tiene lugar la evacuación del mismo o, por el contrario, colocarse en decúbito externo-abdominal para levantar el abdomen y conseguir así la penetración de los fetos en el estrecho pelviano.

## FASE DE DILATACIÓN

El período de dilatación transcurre en términos generales en seis horas en la vaca; el tiempo que debe estar la bolsa amniótica fuera de la vulva no debe ser superior a una hora ya que de lo contrario se podría producir la asfixia del feto.

Es muy difícil precisar el comienzo del período de dilatación, ya que desde el inicio de las primeras contracciones tienen como finalidad la dilatación del conducto cervical, reducción de su extensión y aumento de su amplitud (diámetro).

Este proceso tiene lugar como consecuencia de la contracción de las fibras longitudinales, especialmente del útero, que apoyándose en su parte terminal en las circulares (que constituyen el conducto cervical), actúan relajando las mismas y provocando la distensión. En todo caso, se trata de un fenómeno bioquímico complejo en virtud del cual las estructuras de carácter colágeno se van convirtiendo en elásticas por efecto de las hormonas, especialmente los estrógenos, actuando con acción permisiva en la impregnación previa de la progesterona. A nivel celular tiene lugar un cambio de los potenciales de membrana, una modificación en los balances actina-miosina que determinan un grado singular de elasticidad; de manera que determinan un grado singular de elasticidad; de manera que "lo imposible se hace posible" en el sentido físico de la palabra, puesto que al principio parece imposible que a través del conducto cervical –totalmente cerrado momentos antes del parto- tenga lugar un reblandecimiento (metaplasia del mismo), que permita la desaparición del referido conducto para llegar a constituir un canal blando del parto por el que ha de pasar el feto. La fase de dilatación se la ha llamado también "fase de preparación" a los fenómenos físicos del parto, tal como señala SALISBURY y VAN DE MARK en 1961, sobre cuyo concepto se afirma el Doctor HAFEZ.

En términos generales –especies animales- el miometrio integra la parte muscular más externa del útero, es decir, la parte potente, punto de apoyo con la parte interna y de todo el proceso epitelial; por la parte externa se relaciona con la serosa que le protege (peritoneo). La estructura está configurada en forma de haces, integrando dos planos, uno longitudinal y otro circular entrelazado. El primero es la base potencial (fuerza de expulsión) y el segundo, es el que en contacto con el feto mantiene la presión (tono uterino) para evitar que las contracciones del parto resulten ineficaces, ya que de lo contrario el feto retrocedería después de los impulsos motivados por las referidas contracciones (dolores).

El miometrio tiene receptores adrenérgicos y colinérgicos. En este efecto mecánico está implicado no solamente la parte energética, sino el contenido en calcio, de aquí que un incremento del mismo estimule las contracciones uterinas y justifique el peligro que significa las inyecciones parenterales de calcio en gestaciones a término como desencadenantes (anticipatorio) del mismo. No está claro el origen (génesis) de la acción contráctil del útero. Se ha demostrado la existencia de las llamadas "uniones vacías" formadas por estructuras simétricas de las membranas plasmáticas procedentes de las células repuestas que conjugan al efecto. Las referidas uniones se forman cuando las proteínas intermembranas de las células repuestas se alinean, con lo que se crean espacios desde el citoplasma de una célula al de la otra. En los mismos tiene lugar el establecimiento de diferencias de potencial eléctrico iónico a la vez que son como vías de tránsito de metabolitos entre las referidas células. La importancia y desarrollo de estas estructuras incrementa las posibilidades del parto; en ellas se acumulan filamentos de mioxina, actina y otras sustancias, formando un conjunto de enlace.

Los filamentos intermedios pueden estar conectados a las estructuras proteicas formando un armazón (cuya base fundamental es la actina) a fin de colaborar en la contracción muscular que en definitiva no es más que la resultante del establecimiento de enlaces entre los filamentos de actina y mioxina. Esta disposición genera una energía contráctil realmente extraordinaria, de tal forma que supera la de los músculos esqueléticos.

La dinámica muscular es un proceso continuo, de manera que en cualquier fase de la gestación el útero está sometido a movimientos que tienen por finalidad la adaptación del mismo al contenido gestacional y de otra parte, conseguir la posición más adecuada para el desarrollo del feto.

Estos fenómenos se activan y adquieren carácter específico al final de la gestación, motivando los cambios de posición –de gestación a la de parto–.

El período de dilatación es, por tanto, preparatorio para el hecho físico (acomodación) del parto que representa el fenómeno más importante del mismo, ya que su interrupción define lo que realmente constituye un parto difícil –distócico–.

La dilatación del conducto cervical tiene dos fases, una que se refiere a cambios bioquímicos profundos, seriados y lentos que comienzan a establecerse en el último tercio de la gestación y otra, que orientada a vencer la fuerza tensil de la misma en la inminencia del parto, dando lugar a la relajación –fenómeno que está relacionado con receptores que permiten sensaciones de contacto con el feto- generando respuestas motoras de dilatación que en definitiva determinan la apertura suficiente para el paso del feto. En estos mecanismos parece participar también los eicosanoides –prostaglandinas- especialmente la E<sub>2</sub>, desde el momento en que se ha podido demostrar la presencia de las mismas (síntesis) y su metabolismo en el referido órgano.

La relaxina es un péptido de 6kD, de estructura muy similar a la insulina. La elaboración principal de esta hormona corre a cargo del cuerpo lúteo de gestación, así como en la placenta.

La relaxina actúa como elemento fundamental en aquellas hembras que presentan sínfisis isquiopubiana separada por estructuras no osificadas. En todo caso actúa participando en la diéresis de los referidos huesos cuando se trata de hembras de osificación parcial, tal como sucede en la yegua y en la vaca. Se ha demostrado que la inyección de relaxina produce en todo caso disminución de la contracción uterina, de tal manera que se trata de una hormona maternizante cuyos niveles se van elevando a medida que se acerca el parto y una vez terminado el período de expulsión los niveles de relaxina descienden bruscamente. Desde el punto de vista clínico puede admitirse que la relaxina es un moderador de las contracciones uterinas, de aquí la utilización de las mismas en tocología suina, puesto que se observa que bajo su efecto el número de fetos que nacen vivos se incrementa.

El mecanismo de acción de esta hormona parece relacionada con la polimerización enzimática de los elementos demógenos, colágenos, elastina, que integran la sínfisis isquiopubiana y en concreto sobre los glucosaminoglicanos y el propio colágeno.

Se admite, que la relaxina tiene acción sinérgica con los estrógenos y la progesterona en relación a los fenómenos de elasticidad, de relajación en el útero y especialmente la cervix y el periné, actuando como hormona preparatoria de la fase de dilatación sin contar con otros efectos bien demostrados sobre la glándula mamaria en la que actúa como elemento de desarrollo trófico (preparación para la secreción) puesto que posteriormente (en la referida glándula) actúan como inhibidor de la producción láctea.

El parto comienza en una señal que se envía al final de la gestación por parte del feto, algo así como una reacción de estrés cuya activación parte de la suprarrenal, basada en la liberación de cortisol. Es posible que esta reacción de alarma parta como consecuencia de un déficit de nutrientes placentarios, ante lo cual el feto reacciona con la iniciación -envío de la señal del parto-, en forma de estrés fetal. Se incrementa sucesivamente la producción

de estrógenos que estimulan la síntesis de la prostaglandina F2a que atraviesa la barrera placentaria y provoca luteolisis (cuerpo lúteo de gestación), terminando de esta manera la acción protectora respecto a la viabilidad del parto de la referida hormona. Este fenómeno va inmediatamente seguido de la elevación de los niveles de relaxina, circunstancia que incrementa la acción mitocondrial en las células, acentuándose la elasticidad de los tejidos. La relaxina liberada aumenta en el plasma sanguíneo entre 2,7 ngr/ml. antes del parto hasta 42-157 ngr/ml. al finalizar el mismo, actuando como precursor de las contracciones abdominales y sobre todo de la dilatación del conducto cervical.

En el momento actual se ha avanzado mucho respecto al conocimiento de la "dinámica fisiológica" en orden a la dilatación del conducto blando o conducto obstétrico que algunos investigadores denominan "conducto himenal" (BRITO, R.). Se ha cambiado el concepto, en el sentido de que se pensaba que el conducto cervical representaba dos caras: la uterina y la vaginal, respectivamente, comenzando a dilatarse por la cara uterina para terminar finalmente en la vaginal. Sin embargo, se ha podido confirmar que no es así puesto que la dilatación comienza por la cara vaginal y va avanzando hasta terminar en la uterina, en cuyo momento ya se permite la entrada de las bolsas de las aguas (CASIDA, L.E.).

En la dinámica del parto influyen órganos muy importantes: el útero o matriz, el cuello uterino, el endometrio con el miometrio. El cuello uterino es una estructura que adquiere particular singularidad en los animales que caminan en bipedestación posterior y parece ser, de acuerdo con las observaciones filogénicas, aparece precisamente en los primates cuando adquieren la condición de trepadores, a fin de evitar que el producto de la gestación se pierda como consecuencia de los movimientos, etc. Esta misma condición hace que el cuello uterino tenga singular significación en algunas otras especies como sucede con los marsupiales, roedores, mustélidos, etc. El cuello uterino es, por tanto, el órgano fundamental de cierre que protege el producto de la concepción, no solamente desde el punto de vista físico sino biológico a través de la secreción de sustancias de efecto antibiótico, etc. El endometrio es la capa fundamental del útero que está íntimamente unido al miometrio, dentro de la cual se establece la "barrera uterina" de gran interés en mecanismos de defenza de contaminaciones, infecciones, etc., siendo aquí donde se elaboran sustancias tan importantes como prostaglandinas, etc., mientras que el miometrio es la capa muscular más potente del organismo y su papel fundamental es el mantenimiento del producto de la gestación, la adaptación y desarrollo del complejo embrionario, fetal, etc., y, posteriormente, la participación – decisiva- en los mecanismos activos del parto. ZUCKERMAN Y ECKSTIN (1956) llevaron a cabo un estudio respecto al desarrollo del cérvix en las diferentes especies animales, demostrando el papel tan importante que tiene, especialmente en la especie humana, como dispositivo oclusor.

La configuración del conducto cervical (cérvix) es muy diferente en cada una de las especies animales, pero en todo caso cabe considerar dos orificios: el cervical externo que limita con la vagina (ostium vaginal) y el cervical interno que conecta con el útero (ostium uterino). La naturaleza del epitelio es de carácter pavimentoso, poliestratificada con células cargadas de glucógeno. El llamado "ciclo escamocolumnar", tan significativa en la especie humana, no tiene la misma expresión en diferentes especies animales, sin embargo, existen diferentes matices que ponen de manifiesto que el referido ciclo es muy importante –como referencial- para el diagnóstico de multitud de afecciones (citología).

Se ha centrado el interés del ciclo cervical en relación con el estudio del moco, que se incrementa por efecto de los estrógenos y disminuye su consistencia durante la vigencia de la progesterona. También hay que considerar la denominada "filancia", denominada por los alemanes "spinnbarkeit" que se refiere a la capacidad de formar hilos, como de araña, mostrando grados diferentes de viscosidad. En muchas especies animales están relacionados con la inminencia del proceso de ovulación.

Del mismo modo la cristalización del moco tiene sistemas concretos que pueden tomarse como referencia (investigaciones de BERTHOU) para medir el grado de fertilidad, ciclos ovulares, gestación, etc., así como otros indicadores referentes a evaluar el contenido en cloruro sódico (CINa) y variaciones del pH. Puede entenderse que el ciclo cervical es de carácter monofásico, inducido fundamentalmente por el nivel de hormonas preovulatorias. Durante la gestación –vigencia de la progesterona-, el moco que llega a adquirir una determinada viscosidad, actúa como un eficaz tapón o barrera defensiva que no es mecánica, sino principalmente de carácter biológico (antiinfeccioso), dado el singular contenido en leucocitos (investigaciones de BLANDAU, L.G., y MONGHISSI, K.S.). El endometrio produce prostaglandinas, sobre todo la F2 $\mu$  y la E2, así como prostaciclina (PGLI2) y tromboxano2 (TV.2); de tal manera que la progesterona durante la gestación estimula la formación de PGE sintetasa.

En la fase de dilatación las contracciones uterinas que han venido desarrollándose con un intervalo muy amplio (varias horas) se desencadenan con intervalos de 15 minutos y duran aproximadamente entre 15 a 30 minutos, de acuerdo con las observaciones de COLE Y CUPPS. A medida que avanza el proceso las contracciones se hacen más frecuentes (5 contracciones cada 15 minutos) con una duración de 8 a 10 segundos, de intensidad variable en cada uno de los casos, puesto que la biología no es una ciencia matemática al respecto estando sometida a influjos no solamente de la constitución neuroendocrina del animal, sino de la edad de los mismos. Las contracciones son más intensas, dinámicas y frecuentes en las hembras primigestas que en las hembras adultas y especialmente en la

fase final de su ciclo reproductivo. Al mismo tiempo la presión intrauterina que aumenta por efecto de las contracciones pasa de un equivalente de 66 mm/Hg –investigaciones de DEPRUIN Y PRIBYL- a 99 mm/Hg durante la fase de dilatación propiamente dicha y con el efecto de las contracciones (dolores).

El objetivo de las contracciones uterinas es doble: de una parte elevar el tono (grado de contracción permanente) de todo el conjunto (músculo uterino) a fin de que este órgano mantenga un grado de resistencia y consistencia adecuados para convertir al útero en un continente de cierta rigidez y consistencia a través del cual el feto pueda deslizarse e incluso toma punto de apoyo para el cambio de posiciones de gestación a las correctas o de parto propiamente dichas.

La dinámica (desencadenamiento) de las contracciones uterinas se estimula a nivel de receptores que se encuentran situados en el anillo himenal, es decir, del conducto cervical –parte terminal del cuello uterino-. En este sentido el útero se puede considerar como un continente en el que las dos terceras partes profundas o distales mantienen un tono y un grado de contracción activo, mientras que el segmento que conecta con el conducto cervical actúa de manera diferente dejándose distender, facilitando de esta manera la desaparición y la integración en un solo conducto, el cuello uterino y la vagina.

## COMIENZO DEL PARTO

Es muy difícil precisar el comienzo del parto, incluso los obstetras médicos (que asisten a la especie humana) encuentran una enorme dificultad para establecer la iniciación, así como la duración del mismo. El denominado por McLEAN, 1995, "reloj del parto" que sería órgano decisorio en el mecanismo del desencadenamiento del parto, evolución del mismo, etc., está sin duda alguna radicado en la placenta y relacionado con la acción estimulante de la corticotropina (CRH) que allí se sintetiza. De tal manera que desde el comienzo existen dos fases; el llamado "comienzo sintomático" y el "comienzo clínico". Mientras que en algunas parturientas el parto se presenta con una sintomatología muy clara, en otros casos aparece bruscamente el fenómeno expulsivo y de acomodación sin apenas comienzo sintomático. Lo más llamativo es que hasta el comienzo del parto, el cervix aparece como una barrera oclusora, rígida, potente y a partir del desencadenamiento del mismo se muestra blanda y distendida. Cada día se conoce mejor la estructura histoquímica del cérvix, las investigaciones llevadas a cabo por LEPPERT en 1995 en varias especies así lo testifican que descubre en el epitelio de revestimiento a nivel profundo una capa gruesa (estroma) muy rica en agua y colágeno, especialmente colágeno de tipo I y III, así como glucosaminoglucanos, proteoglucanos, elastina, ácido hialurónico, dermatansulfatos, así como fibroneptina, todo ello rodeado de fibras musculares lisas. El colágeno es el factor fundamental encargado de mantener la rigidez y carácter inelástico del cervix. Para ello las fibras deben tener una gran longitud, ya que cuando quiebran pierden capacidad contráctil y por otra parte han de ser asistidas por proteínas como los proteoglucanos y el dermatansulfato aparte. Parece ser que la viscoelasticidad del colágeno III solamente tiene lugar como consecuencia de efectos locales de contacto, cabeza del feto en el caso de los humanos, región cérvico dorsal en los bóvidos, etc., de esta manera se justifica el hecho importante de que los masajes realizados sobre esta región (maniobras tocológicas en el caso de las especies domésticas) representan un estímulo muy importante para la dilatación del cérvix. De esta manera se romperían las fibras, ejerciendo a continuación escasa resistencia a la distensión. Este mecanismo de dilatación parece partir de la cara vaginal, avanzando hacia la uterina, mientras que de otra parte en la uterina se verifica una fuerza de dilatación en dirección opuesta, de tal manera que entre las dos definen una cresta media que finalmente se deshace para dar lugar a la amplia dilatación cervical que permite la salida del complejo fetal (BRITO, R.). El componente elastina es fundamental ya que su capacidad de distensión es enorme, se piensa que cada una de las contracciones uterinas progresivamente van actuando sobre la elastina consiguiendo efectos progresivos.

Modernamente se da gran importancia al contenido en ácido hialurónico en el cérvix que al despolimerizarse genera moléculas de agua que reblandecen el tejido, aumentando la elasticidad del mismo mientras desaparecen las formaciones de ácido hialurónico (de consistencia precartilaginosa). Este efecto va seguido de una disminución del dermatansulfato, de tal forma que al romperse los puentes de enganche entre las fibras colágenas comienzan a separarse como harían los hilos entrelazados de una cuerda, resultando de esta manera más frágiles y vulnerables a la distensión.

Todos estos efectos están generados por la contracción rítmica –fisiológica, creciente y reversible- de las contracciones del parto (Braxton-Hess). En todo caso en el proceso de dilatación del cérvix participan muy activamente las fuerzas de contacto (acción directa) tanto del complejo fetal como de las bolsas de las aguas. La dilatación se irá consiguiendo a medida que disminuye la elastina, llegando un momento en que se produce una brusca dilatación del cuello (investigaciones de FRIETMAN).

En definitiva, puede asegurarse que el primer mecanismo de dilatación cervical, es consecuencia de un proceso bioquímico (despolimerización del colágeno III, etc.), lento y progresivo, en el cual participan los niveles humorales (efecto de la progesterona, acción permisiva) y los estrógenos, así como la relaxina. Este proceso va seguido de una dilatación cuyo desencadenante está relacionado con la descarga de oxitocina, contacto del feto

con el anillo blando (cérvis), capaz de desencadenar el llamado "reflejo de FERGUSON-HARRIS". El reflejo dilatador, parece debido a la liberalización de oxitocina por estímulos mecánicos sobre los receptores existentes en el anillo blando del parto (himenal).

Ante estos procesos el tocólogo tiene que tener sobre todo paciencia y esperar que los efectos estimulantes generen la dilatación antes de la actuación forzada del mismo. En las grandes especies animales, cuando la exploración lo permite (manual o digital), la manipulación (masaje de forma tal como se indica en el gráfico sobre el anillo blando –himenal) resulta muy eficaz en orden a estimular la dilatación física del mismo. En este proceso final interviene directamente la descarga de oxitocina que tendría lugar como consecuencia de receptores estimulados por la referida mecánica desencadenante de la misma.

Podríamos indicar que la acción permisiva del parto es sin duda alguna la dilatación del cérvis, puesto que el "primum movens" está centrado en las contracciones uterinas, así como en el auxilio que éstas reciben por el efecto de la prensa abdominal (diafragma), y las contracciones de los músculos abdominales, actitud postural de la parturienta, etc.

Hay que tener en cuenta que el útero grávido –sobre todo al final de la gestación- ha sufrido tres fenómenos de gran intensidad: hipertrofia, hiperplasia y metaplasia, de tal manera que las células lisas de este órgano han cambiado notablemente, aumentando de longitud, de número y especialmente en contenido de material energético (ATP), cargándose las referidas células de proteínas contráctiles y estableciéndose puentes de unión entre las fibras (uniones gap-junction), que representan dispositivos importantísimos, ya que son capaces de transmitir la energía generada en cada una de las células para en definitiva conseguir un efecto seriado y coordinado de singular potencia. En términos prácticos se dice que el parto comienza cuando uno de los marcapasos inicia la contracción, que se transmite a través de los referidos puentes de comunicación, afectando desde el fondo del útero hasta el periné.

Mientras que de otra parte se difunde periféricamente manteniendo un grado (tono) de contracción uterina imprescindible para el deslizamiento del complejo fetal y mecanismo del parto (triple gradiente de CALDEYRO, 1959).

El mecanismo de contracción –hoy bien conocido- parece que comienza cuando el calcio ( $\text{Ca}^{++}$ ) penetra en la célula; su procedencia puede ser exterior, a través de los canales específicos que conectan con depósitos intracelulares en el retículo sacroplasmático, los cuales se movilizan de una manera sistemática. Los canales de calcio tienen una activación mediante receptores celulares o también modificándose a través del contenido intracelular. Un paso siguiente es la unión del calcio a la calmotulina, formando un complejo que tiene cierto tropismo por la mesinkinasa corta (MLCK), de esta manera la mioxina se transformará en mioxinfosfato que más adelante actúa coordinadamente con la actina y se convierte en actinomioxina-P, proteína contráctil de gran potencia respecto a la energía que le proporciona el almacenamiento previo celular del ATP.

Otro fenómeno importante es el de relajación, es decir, la fase de reposo que sucede a las contracciones uterinas. Este mecanismo desde el punto de vista bioquímico tiene lugar cuanto el  $\text{Ca}^{++}$  no alcanza la concentración requerida y no se inicia la cascada descrita para incrementar el tono del músculo uterino. Es evidente que –en estas condiciones- sin el  $\text{Ca}^{++}$  la calmodulina no se asocia a la MLCK y queda inactiva, es un fenómeno que explica la fase de reposo. En otras circunstancias la relajación está relacionada con el hecho de que mioxin-fosfato, formado por cualquier mecanismo, se desfosforiliza por efecto del enzima fosfatasa, existiendo una relación directa entre la intensidad de este fenómeno y el grado de relajación directa entre la intensidad de este fenómeno y el grado de relajación del miometrio (interrupción de las contracciones). Para que la contracción uterina tenga lugar con normalidad, es necesario que las conexiones GAP funcionen, de tal manera que la progesterona cierra los referidos canales y por tanto anula la posibilidad del efecto del  $\text{Ca}^{++}$ , generando de esta manera el bloqueo de las contracciones (acción protectora sobre la contracción uterina). El referido bloqueo impide que la despolarización de una célula se transmita a la siguiente y de esta manera se incremente la contracción. En estas circunstancias se produce la inactivación de la adenil-ciclasa y de AMPc.

En el preludeo del parto se observa lo que podríamos llamar "irritabilidad uterina", en la que participan la apertura de los canales de  $\text{Ca}^{++}$  y los fosfoinositoides que se van acumulando en la membrana.

Los estrógenos son los principales responsables de la hipertrofia e hiperplasia miometrial, preparándose el sistema contráctil para el parto. Estas formaciones actúan estimulando la generación de los "gap-junction", así como los receptores de la oxitocina.

La progesterona como es sabido actúa como protectora de la gestación. El mecanismo de actuación parece centrarse en la inhibición de los receptores estrógenos, ejerciendo así mismo un control de la acción oxitócica, cerrando la recepción de los canales de  $\text{Ca}^{++}$  por una parte mientras estimula la captación intracelular por el retículo sacroplasmático del propio calcio.

Las catecolaminas están consideradas de acción sinérgica con la progesterona en el mantenimiento de la gestación; sin embargo, como dato curioso hay que señalar que estos elementos se elevan notablemente, en el momento del parto, actuando como tocolíticas, a cuyo efecto se ha demostrado que bloqueantes de las mismas tales como la orciprenalina, la isoxuprina, etc. aumentan la duración del parto.

Las prostaglandinas son muy importantes durante el embarazo, sabemos que derivan del ácido araquidónico. Las prostaciclina tienen acción vasodilatadora, también se conocen los tromboxanos (TXA<sub>2</sub>). Otras prostaglandinas más importantes al efecto obstétrico (acción dilatadora) son la PGE<sub>1</sub> y la PGE<sub>2</sub>, cuya acción moduladora en la dilatación cervical es bien notable, actuando en primer lugar, para luego permitir el efecto de la F<sub>2</sub> $\mu$ , de acción contráctil y expulsiva.

En la gestación se elaboran otras sustancias que tienen acción distensora sobre la cérvix, tal como sucede con las citocinas, capaces de romper las fibras colágenas provocando dilatación. A este mismo efecto también se ha considerado las sustancias segregadas en zonas necróticas e isquémicas de la placenta a las cuales acuden cantidad de granulocitos que generan, por otra parte, las citocinas.

Tan pronto se abre el conducto cervical en el segmento que mira hacia el útero, la fuerza hidráulica imprimida por las contracciones uterinas –que puede adquirir niveles de 70-75 mm/Hg- actuando por las leyes físicas de Pascal, transmite las presiones ejercidas desde el fondo del útero y parte lateral del mismo íntegramente a nivel del conducto cervical, donde existen unas zonas de menor resistencia que va a ejercer el efecto dilatador para introducirse dichas bolsas por el mismo actuando como cuña hidráulica de forma muy eficaz. Cuando esto no sucede por razones patológicas, por ejemplo hernia abdominal, umbilical, perineal, etc., en circunstancias en que la presión abdominal está incapacitada para ejercer todo su dinamismo y que adquiere presiones superiores a los 170 mm/Hg, el efecto de la presión sobre los líquidos anexiales es realmente eficaz.

Se demuestra que cuando por determinadas circunstancias disminuyen el volumen de los líquidos anexiales (estado de deshidratación, malnutrición, ciertas patologías, etc.) el parto se hace mucho más lento, difícil y casi siempre termina en distócico como consecuencia de la fatiga de la dinámica contráctil del útero a través del tiempo transcurrido sin la eficacia adecuada. Es difícil precisar el tiempo que debe durar la dilatación en el ganado vacuno, que es la especie animal en que mejor se conoce y más interés práctico (clínico) representa. La fase de dilatación comienza de forma discreta, no siempre perceptible. Se considera que la dilatación ha comenzado cuando a través del conducto cervical penetran las bolsas de las aguas y empieza el efecto hidrodinámico de las mismas. Se admite que la fase de dilatación del canal obstétrico transcurre en un tiempo de 2 a 6 horas de acuerdo con SALISBURY, de 4 a 12 para PRIBYL e incluso de 0,4 a 24 horas según ROBERT, prolongándose mucho más cuando se trata de novillas –tal como expresan las observaciones de BEENESTH.

Explorado el canal obstétrico y comprobada la dilatación del conducto cervical en parte y la introducción (incipiente) de las bolsas de las aguas, el tiempo de dilatación no debe superar las seis horas; el retraso está relacionado con ciertas complicaciones (distocia). Podemos admitir –que el período de dilatación termina- cuando aparecen las bolsas de las aguas entre los labios vulvares.

Las bolsas de las aguas en los rumiantes: vaca, etc., representan dos sacos que sucesivamente llegan al conducto obstétrico. La primera bolsa de las aguas, en la vaca concretamente, debe ser el alantoides, aunque en algunas circunstancias aparece la segunda antes que la primera que se refiere al saco amniótico. La bolsa alantoidea también llamada "bolsa oscura" es la más abundante en contenido líquido y representa la introducción del extremo distal de uno de sus sacos, puesto que –como es sabido- no recubre totalmente al amnios en la parte dorsal del feto formando dos grandes sacos unidos por el centro. Esta primera bolsa de las aguas se caracteriza por el color especial, la naturaleza del líquido traslúcido y la facilidad con que se rompe espontáneamente tan pronto como sale al exterior como consecuencia de la diferencia de presión entre la intrauterina y la presión atmosférica exterior.

Puede admitirse, que cuando salen las extremidades anteriores a través de la vulva unos 10-15 cm. la vaca generalmente pare sola, pues el proceso de acomodación ha terminado y las dificultades a nivel del estrecho anterior han sido superadas.

Nunca es recomendable la rotura artificial (manual) de este saco puesto que ello significaría modificar el efecto dilatador que todavía tiene y por otra parte se facilitaría la penetración de gérmenes alterando el proceso normal del postparto – paciencia es lo que recomiendan los tocoginecólogos ante estos casos- a pesar de las presiones de los ganaderos que inducen al veterinario o ellos mismos practican la rotura artificial de estas bolsas ante el temor de que el feto pueda morir asfixiado. Teniendo en cuenta los mecanismos de implantación de las placentas múltiples –cotiledonarias- de los rumiantes y la longitud extraordinaria del cordón umbilical, no deben existir temores a que tal fenómeno suceda, la respiración del feto en grado eficiente –aunque no totalmente perfecta- está garantizada (CUPPS, P.T.).

La segunda bolsa de las aguas (amnios) "bolsa clara", ofrece menor desarrollo, ya que como es sabido durante el proceso gestacional y especialmente al término del mismo existe un trasvase del líquido amniótico al líquido alantoideo en el sentido de que el feto ingiere líquido amniótico, lo metaboliza y lo elimina a través del uraco que desemboca en el alantoides; de esta manera hace de bomba de traslación entre el líquido contenido en el amnios y el que va a parar de forma progresiva al alantoides a medida que transcurre el proceso del parto. La rotura de la segunda bolsa de las aguas a través de la cual se percibe perfectamente las estructuras fetales (bolsa de los pies), es más difícil que la anterior por su mayor consistencia. En algunas circunstancias cuando todo es normal puede

romperse artificialmente; a continuación comenzar la ayuda, es decir, la asistencia mecánica al parto en la fase de expulsión –perfectamente establecida, controlada y definida como normal o eutócica.

Es difícil definir cuando se inician las contracciones que determinan el proceso llamado "período de inquietud (dilatación)" que coinciden con contracciones cada 15 mm con una duración de 15 segundos y hasta dos minutos, lo cual representa un trauma verdaderamente importante. Cuando se trata de partos secos –rotura prematura de las bolsas de las aguas–, concretamente del alantoides en el caso de la vaca, el proceso transcurre con mucha mayor lentitud, puesto que tan pronto como se rompe la bolsa de las aguas disminuye la presión uterina y se distancian las contracciones de parto, si bien los dolores correspondientes a las mismas son mucho más intensos y eficaces.

El final del período de dilatación se diagnostica por la presencia entre los labios vulvares de la bolsa de las aguas, así como por la objetivación –por transparencia– de estructuras (cabeza, extremidades anteriores, grupa, extremidades posteriores, etc.). Tan pronto como termina la fase de dilatación las hembras sienten un gran alivio disminuye la intensidad de las contracciones aunque se repiten con mayor ritmo y el animal aprovecha este momento para acostarse (en el caso de la vaca) en posición costo-abdominal, de manera que apoyando los músculos abdominales en el pavimento amplifican la eficacia de los mismos contribuyendo de esta manera a la expulsión del feto.

Como conclusión podemos señalar lo siguiente:

- ◆ Es necesario tener mucha paciencia y esperar como mínimo seis horas desde que comienza el período de dilatación propiamente dicho (penetración) de las bolsas de las aguas en el conducto cervical, hasta que aparecen las mismas por la comisura vulvar dejándose ver las extremidades del feto.
- ◆ Cuando las extremidades –en el caso de la vaca– han superado fuera de la vulva la región carpiana, podemos admitir que los fenómenos físicos del parto han terminado, y que la salida del feto es cuestión de muy poco tiempo, con escaso esfuerzo físico (potencia expulsiva).
- ◆ La rotura de las bolsas de las aguas especialmente antes que el feto esté encajado (en el tercio anterior), determina la salida total de estos líquidos convirtiendo este proceso en lo que se ha llamado "parto seco". Es recomendable convertir el parto seco en húmedo mediante la inyección de sustancias viscosas, spray, mucílagos, etc.
- ◆ Para favorecer el período de dilatación e incrementar el dinamismo el tocólogo debe actuar de manera especial y técnicamente adecuada. Se refiere a que con las manos totalmente estériles, enguantadas y lubricadas, introducidas (las dos) por la parte lateral de la vagina, van avanzando lentamente hasta encontrar el anillo himenal que puede estar representado por el conducto cervical todavía, o simplemente por las estructuras del conducto anterior. Está perfectamente demostrado que las fricciones, los masajes realizados con las dos manos al mismo tiempo en forma de "arco" de arriba a la parte lateral, suavemente. Estas fricciones por contacto actúan sobre neuroreceptores existentes en la referida área que transmiten sensaciones que dan como respuesta la dilatación progresiva del canal blando (reflejos FERGUSON-HARRIS). En condiciones naturales este fenómeno tiene lugar por contacto del feto a medida que éste se desliza y se sitúa con cierto grado de presión sobre tales estructuras sobre una superficie circular. Es recomendable la aplicación de prostaglandina E2 que facilita la dilatación progresiva.

Este fenómeno explica el que el parto necesita un tiempo de contacto entre el feto con las mismas para que se desencadene el fenómeno de dilatación. El parto lento en la vaca está justificado por esta razón. En la perra, la yegua, la gata, la cerda, etc., las bolsas de las aguas tienen otra significación. En la yegua, las bolsas son concéntricas, de manera que se rompen al mismo tiempo; en primer lugar sale abundantemente líquido alantoideo de carácter amarillento, menos viscoso y seguidamente el líquido amniótico, mucho más claro y más viscoso que el anterior lubricando ampliamente el canal del parto. En esta especie animal los procesos de dilatación son de mucha mayor rapidez que en el caso del ganado vacuno. En la perra y en otras hembras pluritocales, aparece la primera bolsa de las aguas (alantoidea) y después pequeños contenidos de los sacos amnióticos que a veces son perceptibles y que a veces se rompen en el curso del deslizamiento del feto por el canal obstétrico. En la cerda, es muy frecuente que después del primer saco de las aguas vayan llegando todos los fetos con las bolsas respectivas, recubiertos por membranas traslúcidas que se rompen con facilidad dejando ver las estructuras fetales.

## **FASE DE EXPULSIÓN**

### **Dinámica del parto. Papel del útero**

El mecanismo del parto es obra de tres efectos coordinados: endometrio, miometrio y cérvix, a través de mecanismos en que están implicados la acción estimulante (preparadora y permisiva) de la progesterona, así como el efecto trófico preenergético de los estrógenos. En todo caso la relajación del cérvix tiene dos fases: una preparatoria, lenta, de carácter bioquímico en virtud de la cual se modifican las estructuras (despolimerización del colágeno, etc., e incremento de la longitud de las fibras, intensa comunicación entre ambas células a través de las uniones "gap-junctions", etc.).

Respecto a la contractibilidad del miometrio hay que tener en cuenta que este órgano está compuesto de células musculares lisas embebidas en tejido conectivo, el cual facilita la transmisión de la fuerza contráctil generada por las células musculares determinada por la íntima colaboración entre ambas células a través de las conexiones "gap" que actúan sincronizando la función miométrial y coordinando la energía disponible.

Desde el punto de vista experimental se ha podido demostrar que las uniones "GAP" están estimuladas por los estrógenos mediante receptores que se van estableciendo a medida que la gestación progresa y que se acentúan de una manera realmente extraordinaria al final de la gestación (niveles de estronemia). Este fenómeno está relacionado con la presencia de partos distócicos en aquellas hembras en las que la fase estropoyética de la gestación puede ser débil o insuficiente, mientras que la progesterona actuaría evitando las referidas contracciones, pero favoreciendo el desarrollo posterior de las mismas mediante la captación de calcio, AMPc que es el punto de partida de la elaboración de prostaglandina F<sub>2μ</sub>, factor fundamental en la contracción del músculo uterino.

El efecto de la oxitocina (solamente manifiesto al final del parto), parece estar relacionado con su acción inhibitoria del sistema ATP-asa calcio-magnesio en la membrana plasmática; sin embargo, las prostaglandinas actúan modificando la permeabilidad de la membrana al calcio y, por tanto, aumentan el flujo del mismo en el interior de la célula, condición sine qua non para la liberación de la energía. Puesto que en definitiva el efecto de la F<sub>2μ</sub> y de la oxitocina no es otro sino aumentar los niveles de calcio intracelular. Este elemento resulta indispensable para la contracción muscular. El AMPc posee una función relajante, si bien esta acción se realiza de forma diferente: por una parte disminuyendo los niveles del calcio celular al activar la bomba del calcio del retículo sacoplásmico y, por otra parte, provocando la fosforilización de la miosincinasa, cuya fosforilización inhibe la actividad enzimática para actuar sobre el complejo calci-calmodulina.

Está claro que al final de la gestación la fibra muscular se encuentra muy alargada y por tanto expresa gran sensibilidad de tal manera que el incremento de factores excitantes es considerada como de los más importantes en la puesta en marcha del parto. La capacidad contráctil de la fibra uterina puede deberse a la capacidad de producir prostaglandinas, tal como se ha demostrado experimentalmente; las contracciones que aparecen antes del parto reciben en nombre de Braxton-Hicks. Parece ser que el inicio de las contracciones de acuerdo con las investigaciones de CSAPO dependen de un desequilibrio sodio-potasio a ambos lados de la membrana celular. Es evidente que esta célula contiene normalmente mayor cantidad de potasio que los tejidos intersticiales, ricos por el contrario en sodio. Parece ser que según las investigaciones del referido autor, la progesterona actuaría como bomba de sodio que absorbe este catión al interior de la célula, para compensar su entrada en equivalente de potasio saldría al exterior produciéndose un equilibrio entre ambos dentro y fuera de la célula. Este sería el punto de partida –potencial de membrana- determinante de la excitabilidad de las células –rotura de la polaridad en la membrana-. La progesterona favorece el equilibrio, mientras que los estrógenos propenden al referido fenómeno de tal manera que para que se desarrolle el parto es necesaria la conjunción de una serie de cambios endócrinos, los niveles de progesterona descienden y los estrógenos aumentan gradualmente mientras que las prostaglandinas y la relaxina contraen actividad del miometrio, siendo el efecto de esta hormona mucho más importante al final del parto (fenómeno expulsivo).

La producción de progesterona durante la gestación es muy variable en las diferentes especies. En la oveja se elabora durante los primeros 50 días, a continuación el nivel desciende para ser sustituida (relevo) la progestopoyesis por la placenta, circunstancia que justifica que la castración llevada a cabo después de los 50 días no produce abortos. Sin embargo en la cabra, el fenómeno es completamente distinto, el cuerpo lúteo de gestación mantiene los niveles de progesterona hasta el final de la misma, de tal manera que en todo caso la castración en esta especie animal es totalmente abortiva. En la oveja se sabe que los niveles de progesterona aumentan desde los días 85 al 90, alcanzando valores máximos alrededor de los 125-130 días. Dentro de los rumiantes –en la vaca- el cuerpo lúteo es el órgano fundamental de la progestopoyesis hasta su regresión en las proximidades del parto, de tal manera que la castración antes de los 200 días provoca aborto y posterior a los mismos puede sostenerse mediante la actividad progestopoyética de la placenta.

En la vaca se tiene la impresión de que al final de la gestación existe una progestopoyesis de cierto nivel ubicada en la corteza adrenal. En la yegua los niveles de progesterona se elevan inmediatamente después de la ovulación, adquiriendo máximo de 8-10 ngr/ml. entre los días 5 y 14, descendiendo a continuación en caso de que la gestación no se haya producido. En todo caso –en esta especie animal- los niveles de progesterona varían como consecuencia de ovulaciones accesorias provocadas por la PMSG, puede afirmarse sin embargo que la progesterona empieza a disminuir lentamente, adquiriendo valores de 1-30 ngr/ml. en los días 150-200 de la gestación, permaneciendo muy bajos durante el parto para desaparecer prácticamente después del mismo, circunstancia que permite la iniciación del ciclo a los 8-9 días después del parto. En otras especies animales (pluritocales) la progesterona procede de diferentes cuerpos lúteos existentes en el ovario, de tal manera que la colaboración placentaria es mínima, de aquí que las castraciones casi siempre resultan abortivas, siendo menos abortivas cuando la camada es numerosa y existen multitud de fetos cuyas placentas en suma elaboran niveles adecuados para evitar el aborto después de la castración. En los carnívoros y felinos la progesterona disminuye

bruscamente antes del parto, empiezan a elaborarse niveles considerables de prostaglandinas que anteriormente – sin embargo- habían sido acumuladas por la E2 en el líquido amniótico y la F2 $\mu$  en el alantoideo y estructuras placentarias.

### **Inductores de las contracciones uterinas**

Los estrógenos durante la gestación aumentan lentamente hasta el final del parto en que se elevan considerablemente. Los niveles crecientes de estrógenos actúan sobre el crecimiento del miometrio, la síntesis de actinomioxina y en consecuencia el aumento de la capacidad contráctil de la fibra uterina, actuando sobre la repolarización de los potenciales de membrana que más adelante desencadenarán las contracciones.

Otra actividad importante de los estrógenos es el efecto relajante que actuando en coordinación con la relaxina sobre el conducto cervical y en especial el canal blando del parto (vagina, etc.). En todo caso los niveles de estrógenos en la gestación varían con cada especie animal, así se observa particular incremento en el caso de la cabra en relación con la oveja. Experimentalmente se ha observado que la inyección de estradiol-17B en cabras preñadas aumenta los niveles de prostaglandina F2 $\mu$ , generando parto prematuro por luteolisis.

Es curioso que en la vaca los estrógenos aumentan progresivamente en los últimos meses de la gestación, teniendo como sede (estropoyesis) la placenta con niveles superiores en la vena útero-ovárica a los de la vena yugular. En la yegua se han encontrado concentraciones de estrógenos muy elevadas en las proximidades del parto, estas concentraciones se incrementan más en el momento del mismo y posteriormente hasta la eliminación de la placenta, demostrándose que la inyección de B-estradiol en las proximidades del parto conduce a las hembras pluritocales a incrementar el número de fetos muertos, que actúan retardando el proceso del parto.

En relación con la oxitocina el papel de esta hormona en el mecanismo del parto se encuentra limitada a la última fase (expulsiva del mismo), sin embargo no tiene ninguna acción respecto al desencadenamiento del parto.

Por lo que se refiere a las prostaglandinas se puede afirmar que todos los mecanismos biológicos que acontecen antes del parto tienen como finalidad última la elaboración de prostaglandinas, a las cuales se concede en este momento el papel fundamental en el proceso del mismo.

No hay que olvidar que las prostaglandinas son ácidos grasos con una cadena carbonada de 20 átomos con una estructura típica de 5 carbonos, lo cual les confiere la condición de lipo y a la vez hidrosolubles, circunstancia que les permite moverse libremente a través de las membranas lípido celulares. En todo caso hay que admitir que la dinámica del parto está fundamentalmente relacionada con la producción de prostaglandina F2 $\mu$ . La cantidad de esta hormona sintetizada está a su vez controlada por el enzima liso-sómica fosfolipasa A2, de tal manera que esta enzima en los liposomas es activada por desequilibrio (aumento en la relación estrógenos-progesterona) que puede establecerse por dos mecanismos: o por la disminución de la progesterona o por el aumento de estrógenos. El mecanismo íntimo de la acción de la progesterona es estimular en las fibras musculares áreas especiales de contacto, e incrementando las uniones por aposición, lo que convierte al músculo en una especie de red conductora de estímulos eléctricos, contracciones coordinadas, etc.

En este momento es muy discutible el efecto de las prostaglandinas, no solamente en la dinámica del parto sino sobre la fisiología del feto. En la yegua, la prostaglandina F2 $\mu$  estimula las contracciones miométriales, pero por otra parte la prostaglandina E2 ayuda a mantener la actividad del ductus arteriosus controlando la circulación fetal y la placentaria; mientras que de otra parte el mecanismo de la dilatación de la cervix y de las partes blandas del conducto obstétrico existe una acción –diríamos- coordinada de relevo, actuando en primer lugar la prostaglandina E2 (relajadora, dilatadora, antitensil) y seguidamente la F2 $\mu$  de acción motora, contráctil y eficiente.

La relaxina, no solamente produce la distensión de las articulaciones sacroilíacas, sínfisis isquiopubiana, etc., sino todo el conjunto ligamentoso que sirve de vínculo a la pelvis, actuando sobre el tejido conectivo que lo induce a la despolimerización enzimática de los componentes coloidales. Por otra parte esta hormona de carácter polipeptídico inhibe las contracciones uterinas, ejerciendo un efecto sinérgico en este sentido –protector de la gestación- con la progesterona.

Parece ser que la relaxina es secretada a nivel del cuerpo lúteo por estímulos de la F2 $\mu$ . Pero en todo caso se admite, una acción sinérgica como protectora de la gestación con la progesterona.

Los corticoesteroides se elevan considerablemente en el claustro materno inmediatamente de iniciarse el parto, si bien el corticol materno no parece tener ninguna influencia en el desencadenamiento del parto, mientras que por el contrario el de origen fetal induce a la presencia de la 17- $\mu$ -hidroxilasa provocando la actividad del carbono 17-20 iliasa en la placenta, disminuyendo por tanto la secreción de progesterona como fenómeno previo al parto. En todo caso el proceso se incrementa en los líquidos anexiales, así como en el organismo fetal en todas las especies animales antes del parto, expresando grados de madurez del mismo en relación con la inminencia del desencadenamiento del parto. Es evidente que los niveles de cortisol representan madurez fetal, de significación parecida pero diferente en el caso de cada una de las especies animales. En todo caso a nivel de la placenta aumenta la secreción de estrógenos, de prostaglandina F2 $\mu$ , en cuyo fenómeno actúan permisivamente los estrógenos para producirse la misma.

Con anterioridad a la dinámica del parto está la iniciación del mismo mediante causas determinantes de carácter neuroendocrino que analizamos anteriormente. Estas causas se denominan también "eficiencia del parto" puesto que realmente representan una acción motora que determina la progresión de los fetos a través del canal obstétrico.

Hay que partir que durante la gestación el útero se va preparando –lo mismo que todo el organismo- para el proceso gestacional y maternal sucesivo. En este sentido el órgano que experimenta mayores cambios es el útero. En el útero se observan tres fenómenos muy importantes: hipertrofia, hiperplasia y metaplasia, que dan como resultado un órgano de gran desarrollo que puede pasar según DAUMEISTER Y RUEFF de un peso de 400 a 700 gramos antes de la gestación a 6-7 kilos inmediatamente después del parto, con un espesor que varía de 2-3 mm. hasta 5-7 mm. después del parto. La hiperplasia se refiere a un aumento considerable del número de fibras, al tiempo que se destruyen las caducas, verificando una verdadera mutación del contenido fibrilar del propio músculo. La hiperplasia tiene lugar sobre todo a nivel de la curvatura mayor y de la menor en el caso de la vaca y en todas las especies en relación con las fuerzas (aéreas de mayor tensión y participación dinámica en los fenómenos de parto).

La metaplasia es un fenómeno relativo que se caracteriza porque en la fibra muscular lisa van apareciendo bandas (estribaciones) integradas por ATP que significan reservorios energéticos que habrán de consumirse como consecuencia de la dinámica (contracción del mismo). Mientras que el metabolismo íntimo de la fibra muscular se eleva a medida que transcurren las distintas fases del parto como consecuencia de la elevación del tono (grado de contracción permanente).

El útero representa la masa muscular más desarrollada de carácter liso (GARFIELD, 1990). El efecto dinámico se debe a la acción de la proteína contráctil actomioxina producto de la combinación de dos proteínas: la actina y la mioxina.

De tal manera que los factores que regulan la contracción del útero tienen carácter hormonal tales como: estrógenos, progesterona, oxitocina, prostaglandinas y relaxina, así como la endotelina, si bien la clave de la contracción uterina y liberación de la energía se debe al efecto (comunicación y dinamismo) de las uniones "gapjunctions" descritas en 1980 por GARFIELD. El cierre de estas comunicaciones produce el fenómeno de apoptosis que implica anomalías muy serias en la dinámica de parto (parto lento, detención del mismo, etc.). En la dinámica de estas conexiones, el propio GARFIELD ha encontrado una proteína específica que denomina connexina 43, cuya expresión genética la encontraríamos en los cromosomas X -VI y XIII en la mujer- generando no sólo la hipodinámica que antes nos referíamos, sino también irregularidades en los mecanismos de contracción uterina. En el mecanismo de contracción se dan también otros factores de carácter molecular como son el  $Ca^{++}$ , el segundo mensajero G y las proteínas contráctiles.

El calcio es fundamental en el referido mecanismo, su procedencia parece ser múltiple, por una parte del retículo sacroplasmático intracelular, del existente en los potenciales de membrana y por fin el calcio activado por la membrana a través de los canales de calcio, estos dos últimos serían los captadores del calcio extracelular. La incorporación de este calcio a través de los canales señalados está regulada, de acuerdo con las investigaciones de TABB (1995) por las enzimas, I,II y III que integran el llamado grupo SERCA.

El segundo mensajero está integrado por tres efectores: el calcio, la fosfolipasa y el AMPm. Por lo que se refiere a las proteínas contráctiles el efecto fundamental está determinado por la mioxina y la actina que al unirse forman actomioxina, responsable del acortamiento de las fibras y por tanto de la contracción que actúa desde el fondo del útero y se manifiesta intensamente a nivel del cérvix, periné, etc.

La progesterona se eleva inmediatamente después de la gestación en casi todas las hembras mamíferos para alcanzar niveles realmente altos que en la vaca se acercan a los 8 ngr./ml., sin embargo en las proximidades del parto –a partir de los 250 días- se reducen rápidamente estos niveles, elevándose considerablemente los de estrógenos y relaxina. En la yegua los valores aumentan después de la ovulación alcanzando el pico máximo hacia los 25 días, posteriormente ocurre un segundo pico entre los 80 y 90 días de la gestación, circunstancia debida a la formación de nuevos cuerpos lúteos que son característicos de esa especie cuyo crecimiento como es sabido es debido al efecto de la hormona PMSG generada en las copas endometriales. Los niveles de estrógenos se incrementan lentamente hacia el final de la gestación (con excepción de la yegua) aumentando a lo largo de la misma para elevarse bruscamente en el momento anterior al parto. Mientras que en la yegua los niveles de estrógenos que alcanzan el máximo hacia los 210 días comienzan a reducirse al llegar el momento del parto.

La relaxina parece coadyuvar al mantenimiento de la gestación con la progesterona; sin embargo sus niveles se mantienen hasta el momento del parto. En esta acción sinérgica colabora también la prolactina.

Estos cambios en el útero grávido y especialmente al final de la gestación (cuando tienen lugar los fenómenos dinámicos del parto) modifican la forma adaptándose a la posición fetal en hembras monotocales en orden a la situación del feto (anidación del embrión) dentro de los mismos. En todo caso la forma del útero va configurándose de forma elíptica para adaptarse a la ley de "ocupación de menor espacio posible" dentro de la cavidad abdominal en la que pueda provocar ciertas alteraciones que exigen la acomodación de las vísceras digestivas.

La situación uterina se refiere a la posición del útero con relación al abdomen y a la pelvis; hay que señalar que cada vez más se aleja de la pelvis para extenderse hacia el diafragma o bien en el flanco derecho –en el caso de la vaca- en términos generales o por el flanco izquierdo en el caso de la yegua, o siguiendo líneas paralelas de extensión hacia el diafragma en las hembras pluritocales se producen incluso inflexiones de los cuernos para acomodarse dentro de la cavidad abdominal.

Otra de las modificaciones uterinas a tener en cuenta en relación con la dinámica, es la del cuello uterino. Este órgano experimenta modificaciones muy notables durante la gestación que se refieren fundamentalmente a la oclusión del mismo de una manera firme y total inmediatamente después de la gestación para poco a poco ir modificando estas estructuras firmes y oclusivas (fuertemente colágenas que llegan casi a la condición condroide) para ir reblandeciéndose mediante fenómenos de despolimerización y metaplasia del colágeno, terminando en segmentos elásticos que favorecerán la evolución del conducto cervical hacia la dilatación. En definitiva el conducto cervical se acorta, se reblandece y aumentan en él condiciones especiales como son la menor consistencia, mayor sensibilidad e incremento de estructuras de infiltración.

El aparato genital sufre un proceso infiltrativo que en el útero se caracteriza por aparición de mayor contenido líquido entre la serosa y la capa muscular, facilitando de esta manera los movimientos contráctiles, etc., de las fibras muscular. Dentro del conducto cervical es típica la presencia de sustancias provocadas por la secreción de células calciformes de material viscoso, de acción inhibitoria sobre bacterias (antibiótica) que explican el papel de esta sustancia como barrera defensiva frente a la infección. Este elemento más o menos modificado por el efecto de las hormonas, especialmente los estrógenos, será eliminado momentos antes del parto como consecuencia de la dilatación del mismo y al parecer –según algunos autores- para ejercer un efecto de limpieza y asepsia e incluso antibiótica del canal del parto desde el conducto cervical hasta el exterior. En definitiva todo el aparato genital (partes blandas, paredes del mismo) modifica su actitud fisiológica incrementando la elasticidad de acuerdo con los mecanismos bioquímicos anteriormente expuestos.

## PRIMERA ATENCIÓN AL RECIÉN NACIDO

El conducto pelviano es un espacio que continúa anteriormente a la cavidad abdominal. Comienza en el estrecho anterior –de naturaleza óseoarticular- prácticamente rígido y escasamente extensible. Tiene forma troncocónica de base anterior reduciéndose en sus diámetros para terminar en el estrecho posterior –de base ósea y paredes membranas (elásticas)– que generalmente no interfiere la mecánica del parto.

La denominada circunferencia pelviana se refiere al perímetro total del estrecho anterior (óseo= de la pelvis determinada por los perfiles que definen al mismo, es decir el hueso sacro, articulación sacro-ilíaca, rama ascendente del íleon, cresta supracotiloideas, cresta pubiana, tuberosidad del pubis y sínfisis isquio-pubiana que representa el vínculo de carácter más o menos elástico que le une con la otra parte de la pelvis.

La máxima amplitud tiene lugar en las hembras equinas, seguida por las bovinas y posteriormente de los óvidos cápridos. En los óvidos, hay que hacer notar que la pelvis sufre una dilatación en la parte inferior, de manera que la circunferencia resulta más abultada, mientras que en los cápridos ofrece una configuración simplemente alargada. En la cerda, la configuración de la circunferencia pelviana presenta un estrangulamiento (forma de ocho= como consecuencia del gran desarrollo de las crestas supracotiloideas.

En las aves voladoras la circunferencia pelviana no existe puesto que se interrumpe dado que la parte posterior de la misma queda completamente abierta a excepción de algunas especies como las otíides en las que el esternón en perjuicio del tamaño del mismo a pesar del gran desarrollo del organismo de estos animales: avestruz, ñandú, etc.

## DIÁMETROS PELVIANOS

### Referencia de la vaca y yegua

Se entiende por diámetros pelvianos la distancia que existe entre puntos opuestos determinados de la pelvis (homólogo), que nos da una idea de la magnitud (del espacio) y por tanto las posibilidades de acomodaciones y paso del feto en el curso del bisilíaco superior y bisilíaco inferior, respectivamente, tendremos una idea muy clara de las posibilidades de acomodación del feto, a cuyo efecto también resulta importante como señalábamos anteriormente considerar los valores de los diámetros bisilíacos y oblicuos.

Por lo que respecta a la circunferencia posterior –de carácter elástico- solamente merece alguna consideración el diámetro sacro ciático que va desde la cara infero-posterior del sacro –a nivel del último núcleo óseo del mismo- y la cara superior de la sínfisis isquiática.

Algunos autores consideran otro diámetro transversal que desde la parte media de la longitud de los ligamentos sacro ciáticos respectivamente. Estos valores no tienen prácticamente importancia dado que se modifican considerablemente en virtud de elasticidad en el momento de la acomodación y la salida del feto.

Los diámetros anteriormente señalados –su proporcionalidad- se refiere al ganado vacuno. En todo caso hay que tener en cuenta que los valores reales están disminuídos por el contenido de las vísceras que lógicamente pasan por el conducto pelviano. En el caso del diámetro sacro-pubiano habría que reducir en 0.1 y en los diámetros transversales 0.003 y en la circunferencia de 0.20 a 0.21, de acuerdo con SAINT-CYR.

Siguiendo los parámetros convencionales en orden a la pelvimetría señalaremos las características pelvimétricas de la yegua. Lo mismo que la vaca tiene una configuración cilíndrica de base anterior y oblicua de abajo-arriba. Caracteriza al estrecho anterior de esta especie, así como a todos los équidos, el perfil oval del estrecho anterior de la pelvis, si bien ancha y ampliada, rígida (inserción firme entre la pelvis y el raques), así como el grado de inclinación de la misma y el escaso desarrollo de la cresta ileopectínea. Mientras que el plano inferior (suelo de la pelvis) tiene forma rectangular ligeramente excavada, dibujando un perfil convexo sin irregularidades como ocurre en la pelvis de vaca. Los agujeros ovales alcanzan un diámetro de 15-18-20 cm. destacando que por detrás del pubis se presenta una excavación donde se aloja la vejiga de la orina de ahí que en la yegua no sea tan perentorio la micción previa a la acomodación fetal como en la vaca, en la que la referida hendidura (refugio vesical) no es tan acentuada.

Los valores máximos corresponden al diámetro bisiliaco superior (pelvis ancha) siendo en todo caso superiores al sacro pubiano. Los valores del bisiliaco inferior son menores a los de los superiores, existiendo una diferencia mayor en la vaca (pelvis ampliada). Por lo que respecta a la circunferencia pelviana, ofrece diámetros mucho más amplios que en el ganado vacuno. Los diámetros oblicuos son siempre superiores al sacro pubiano. Esta configuración ampliada y ancha de la pelvis de yegua permite un cierto grado de acomodación –en todo caso más sencillo que en la vaca- cuando se trata de presentaciones longitudinales, posiciones dorso-ilíacas (derecha o izquierda) en cuyo caso se recomienda la tracción suave y seriada del feto, aconsejando que la dirección de la misma sea en el sentido de bordear la parte superior del muslo de los animales, describiendo una trayectoria curva.

En yeguas de razas orientales, así como en la burra, cebrá, etc. El diámetro sacro-pubiano es mayor que el bisiliaco superior –si bien con escasa diferencia-, lo cual plantea problemas cuando se trata de cruces de razas pesadas y ligeras ya que en este caso los diámetros coxo-femorales del feto no corresponden con el bisiliaco superior y dan como resultado problemas distócicos.

Aspectos diferenciales de base tocoginecológica entre la vaca y la yegua:

Pelvis: Alargada en el caso de la vaca, predominando el diámetro sacro pubiano. En forma de corazón en el caso de la yegua, con predominio –en términos generales- del diámetro bisiliaco superior.

Estrecho anterior: Anillo óseo relativamente rígido, escasamente articular en el caso de la vaca. Anillo rigurosamente óseo, fuertemente fijado a través de la articulación lumbro sacra (caritas articulares) y por el sacro.

Estrecho pelviano: De perfil sinusoide en el caso de la vaca, alargado y prominentemente.

Oseo: De perfil ascendente (curvilíneo) en la yegua, con mayor desarrollo del canal blando.

Perfil del estrecho pelviano: Sinusoide en la vaca y de rampa en el caso de la yegua.

Escalón pubiano: Muy pronunciado en la vaca (6-8 cm) entre la cara interna de la pared abdominal y en la sínfisis isquiopubiana. Escasamente manifiesto en el caso de la yegua.

Parto: Rápido en la yegua, dinámico y activo, con tendencia a la manifestación tumultuosa. Lento, acomodado en la vaca.

Energía de contracción: Muy acentuada en la yegua y de menor intensidad en la vaca.

Cordón umbilical: Cordón umbilical largo y con posibilidades de complicaciones (en el caso de la yegua), cordón umbilical corto en la vaca.

Mayor porcentaje de partos distócicos: generados por actitudes anormales de las extremidades, porcentaje singularmente elevado de partos distócicos como consecuencia de presentaciones transversales en la yegua.

Malformaciones fetales: con mayor frecuencia en la vaca y menor en la yegua.

Acomodación sencilla: en la yegua y mucho más complicada en el caso de la vaca.

Bolsas de las aguas: dos bolsas concéntricas en la yegua y aisladas en la vaca.

Conducto cervical: dilatación lenta, seriada en la vaca y más rápida en la yegua.

### **Diámetros pelvianos en oveja y cabra**

El perfil del estrecho pelviano de estas hembras es alargado, diferenciándose notablemente de la vaca y sobre todo de la yegua. Se trata de pelvis de suelo breve (corto), ligeramente excavado —mucho menos que en el ganado vacuno—, mientras que de otra parte la sínfisis isquio-pubiano no llega a calcificarse permitiendo un cierto grado de elasticidad en el momento de la acomodación y salida del feto. El diámetro bisiliaco inferior es mayor que el superior.

En la cabra el valor máximo corresponde al diámetro sacropubiano que mantiene incluso diferencia con el inferior y en todo caso resulta superior al bisiliaco inferior. La pelvis de la cabra es más alargada y estrecha que en la oveja. Esta configuración permite el parto de pie con cierta facilidad, puesto que en tales circunstancias el feto

siempre en posición próxima al suelo de la pelvis encuentra mejor encaje cuando sus diámetros coinciden con los bisilíacos.

En los suidos: concretamente en la cerda, la pelvis se caracteriza por presentar un perfil muy alargado en el estrecho anterior, de tal manera que los valores máximos corresponden al sacro-pubiano, siguiendo a continuación los oblicuos y posteriormente el bisilíaco superior y el inferior. Caracteriza a esta pelvis la existencia del promontorio notable sacro-vertebral (articulación lumbo-sacra), por otra parte el estrecho anterior ofrece mayor inclinación y la sínfisis isquiopubiana se reclina, haciendo prominencias sobre la luz de la pelvis de manera que las crestas superacotiloideas están muy desarrolladas y dirigidas hacia dentro, permitiendo un estrechamiento lateral (pelvis en forma de ocho) que puede significar un tema que caracteriza al parto de la cerda y se ofrece como condición determinante de distocias en fetos macrosómicos, coincidencia de dos fetos en el estrecho anterior pelviano, por descoordinación de las contracciones en los cuernos uterinos que en condiciones normales deben ser alternativas.

Dentro de las denominadas –pelvis alargada- tenemos las correspondientes a la perra y gata. El diámetro mayor en todo caso es el sacro-pubiano, siguiendo el bisilíaco inferior que supera al superior, circunstancia por la que esta pelvis tiene un cierto parecido en perfil inferior a la de los óvidos y cápridos. El singular desarrollo de las crestas supracotiloideas es motivación –por las circunstancias que señalábamos anteriormente- de la presentación de distocias. Sin embargo la sínfisis isquiopubiana de carácter rectilíneo se osifica muy tarde y en todo caso no completamente, lo cual permite el aumento de los diámetros en el momento de la salida del feto y por efecto de la preparación hormonal de las fibras colágenas (estrógenos, relaxina, etc.).

Una nota característica es que dentro de la gran variabilidad morfológica de la pelvis de la perra de acuerdo con la raza, se observa que no existe proporcionalidad entre el peso (desarrollo somático) del animal y los diámetros pelvianos, puesto que en las perras pequeñas se aprecian valores relativamente mayores en los diámetros pelvianos que en animales correspondientes a razas hipermétricas.

Los diámetros pelvianos en las Aves no tienen ningún valor en términos generales puesto que los huesos coxales son enormemente largos (continuación del fémur). Se aprecia una gran concavidad en la parte externa donde se alojan formaciones musculares que diferencian la grupa de estos animales –(prácticamente inexistente)- de la de los mamíferos. Los perfiles laterales del isquión forman parte de la cavidad pelviana, y su borde inferior se une al pubis que es largo y fino, circunscribiendo la abertura que podríamos llamar del parto o mejor en estas especies abertura oval.

A los conceptos convencionales de los autores clásicos, hay que añadir en el momento actual otras consideraciones que refieren al planteamiento independiente de los valores de la circunferencia pelviana y de la cavidad pelviana. En este sentido hay que considerar los diámetros de la línea conjugada verdadera (conjugada=vera), es decir la verdadera dimensión que representa la distancia entre la parte craneal de la sínfisis y promontorio del sacro, lo cual determina la altura de la circunferencia anterior. Esta altura de la circunferencia anterior no es igual a la altura de la cavidad pelviana propiamente dicha que estaría determinada por el diámetro vertical; es decir la línea que en esta dirección parte del hueso pubis hacia el techo pelviano en posición completamente vertical. Es evidente que cuando mayor sea la inclinación de la pelvis con más facilidad aborda el conjunto fetal a la misma y se acomodan sus diámetros.

La denominada altura de la circunferencia posterior (abertura posterior de la pelvis) está determinada por los valores de la distancia entre la terminación caudal de la sínfisis y el último núcleo sacro.

Otros diámetros a considerar son: diámetro transversal superior que se extiende entre los bordes laterales de las alas del sacro, así como el diámetro transversal medio que une los tubérculos psoádicos y el diámetro transversal ventral de la circunferencia pelviana anterior que se extiende entre las eminencias ileopectíneas de ambos lados. Desde el punto de vista práctico hay que tener en cuenta el diámetro transversal medio y la conjugada verdadera que representan las dimensiones más importantes de la apertura pelviana en la parte craneal, e indican, no solamente la forma de la circunferencia sino el grado de dificultades que puede presentar la acomodación fetal.

El llamado diámetro transversal de la cavidad pelviana es la línea que une las crestas isquiáticas, mientras que el diámetro transversal de la circunferencia posterior, sería aquella que une las caras interiores del arco isquiático.

## OTROS PLANTEAMIENTOS

Un aspecto importante a considerar es la longitud de la cavidad pelviana que está determinada por la "conjugada diagonal", que es la línea que une el promontorio y la parte caudal de la sínfisis pelviana, de tal manera que cuanto más larga es la pelvis tanto más difícil es el parto y la acomodación, fenómeno que ocurre singularmente en la vaca.

Estos valores de acuerdo con LUBOS HOLY comparativamente adquieren los siguientes resultados:

- ◆ Diámetro (cm) vaca yegua
- ◆ conjugada verdadera 22-24 21-24
- ◆ conjugada diagonal 40 34

- ◆ conjugada vertical 21 19-21
- ◆ conjugada medio 16 21

## PELVIMETRÍA

La pelvimetría es el conjunto de técnicas que se plantean como objetivo la evaluación de los diámetros pelvianos y circunferencia pelviana, fundamentalmente —si bien estas apreciaciones en el momento actual no son tan simplistas— se refieren también al diagnóstico de posibles alteraciones en la configuración de los huesos (callos óseos, tumores, malformaciones desviaciones óseas, etc.).

La pelvimetría convencional ha tenido como punto de partida los estudios realmente ingeniosos de SAINT-CYR y LET, basados en el hecho indiscutible de que los huesos coxales que representan los diámetros que marcan la altura de la pelvis, no son sino un radio de las extremidades posteriores, por lo cual existirá una relación entre la longitud de la misma y la altura de la pelvis —en condiciones normales—, de ahí que mediante los valores de la alzada del animal a nivel de la cruz podría deducirse mediante fórmulas matemáticas (factores de corrección deducidos de medidas realizadas en animales de matadero, etc.) valoran con bastante precisión el diámetro sacro-pubiano (altura de la pelvis) que tiene gran importancia en fenómenos de acomodación. Por otra parte, la anchura de la grupa medida en base a los ángulos del íleon (anca), daría como resultado valores muy aproximados de la anchura de la pelvis (bisilfaco superior). A partir de estos datos fundamentalmente mediante fórmulas correctoras, los referidos autores, de una manera muy ingeniosa establecen los valores aproximados de la altura de la pelvis, anchura, bisilfaco superior, bisilfaco inferior, así como de la circunferencia pelviana.

Existe otro tipo de pelvimetría que se denomina interna en base a la exploración detenida de la pelvis, medida por la propia palpación (extensión) de los dedos. Esta técnica tiene la ventaja de que al mismo tiempo realiza la exploración de los huesos pelvianos y puede detectar anomalías que recomiende que las hembras no sean cubiertas ya que el parto en todo caso resultaría distócico como consecuencia de la interferencia física de los referidos procesos patológicos en los diámetros pelvianos.

En el momento actual las técnicas pelvimétricas, tanto directas como indirectas, han perdido interés en orden a las perspectivas que nos ofrecen las exploraciones radiológicas y especialmente ecográficas que incluso nos marcan las dimensiones de una manera muy rigurosa, así como las anomalías posibles, etc.

A continuación exponemos los coeficientes por los que hay que multiplicar los valores reales, tanto de la alzada del animal a nivel de la cruz, como de la anchura de la grupa, a fin de obtener los diámetros sacro-pubiano de una parte y el diámetro bisilfaco superior de otra. Otros factores de corrección nos permiten determinar el valor del bisilfaco inferior así como la circunferencia pelviana, con errores posibles que los referidos autores expresan después de haber hecho una cuantiosa estadística sobre casos reales comprobada posteriormente en valoraciones llevadas a cabo en pelvis post-mortem.

## PARTO INDUCIDO

### Programación del parto

La programación de la paridera junto con la del parto representan dos exponentes de los avances científico-técnicos producidos en reproducción animal basados en el efecto de la prostaglandina F<sub>2a</sub> -acción luteolítica-.

En el primer caso —programación de la paridera— tiene por objeto agrupar los partos desde la agrupación así mismo de los celos o la inseminación artificial, etc., respectivamente. Es evidente que esta tecnología resulta importante con el fin de centrar la paridera en una determinada época del año en que la demanda (leche, terneros, etc.) pueda ser más importante en beneficio del planteamiento económico de las explotaciones. La referida programación tiene otras ventajas económicas tales como la mejor utilización del personal, la asistencia técnica más específica, etc.

La programación del parto representa una continuación del proceso anterior que se refiere a agrupar los partos en un período determinado (36-45 horas después del tratamiento) dentro de la fecha preferida para el desarrollo —de tan importante y arriesgado acontecimiento—. Ambas programaciones son en este momento posibles y constituyen una premisa fundamental en las explotaciones bien dirigidas y de sólido planteamiento económico, en las que el control de los animales cuando están consignados en ordenadores se conoce con cierta precisión la fecha de parto, fecha de cubrición, etc. El parto inducido tiene las siguientes indicaciones:

- ◆ Mejor utilización del personal especializado y asistencial —partos en horas laborales—
- ◆ Mejor atención al parto, preparación específica del material necesario (parto asistido, operación cesárea, etc.).
- ◆ Redistribución de terneros. Este objetivo es importante cuando se trata de colectivos vacunos en producción de carne; la muerte, -tanto de terneros como de madres- puede ser en parte resuelta desde el aspecto económico, mediante la distribución de terneros (adopción de los mismos, etc.).

- ◆ Programación de la asistencia técnica veterinaria, etc., puesto que en las grandes explotaciones generalmente los técnicos no actúan diariamente sino en momentos determinados (asistencia alternada) y en tales circunstancias se hará coincidir la presencia de los técnicos con el momento del parto.
- ◆ Interrumpir la gestación por indicaciones que ponen en peligro la vida de la madre, del feto, fisiología del parto (distocias).
- ◆ Razones de carácter ambiental que se refieren a elegir los días más favorables en cuanto a temperatura, heliofanía, etc., para los partos y la correspondiente asistencia a los mismos.

El parto inducido no es una novedad, desde que comienza la explotación industrial del ganado vacuno, siempre se ha pensado en los dos aspectos: programación de la paridera y programación del parto. Cuando se fueron conociendo el mecanismo del propio parto, así como el efecto de determinadas hormonas en el desencadenamiento del mismo.

Se utilizaron en principio estrógenos, oxitocina, inyecciones de calcio, etc., así como estimulantes del sistema simpático a fin de conseguir tecnología eficaz para desalojar el feto del claustro materno a voluntad.

Este planteamiento tiene indicaciones biológicas cuando se trata de partos de fetos de gran tamaño en los que la continuación de la gestación pone en peligro la fisiología del parto e incluso la vida de la madre. En otras circunstancias: partos a feto muerto, anomalías, hidrocefalias, etc., patologías que en este momento pueden descubrirse prematuramente mediante los medios de exploración modernos. El parto inducido cobra singular interés, en la muerte del feto y retención del mismo generando piometras, serómetras, fetos momificados, etc.

### **Inducción al parto mediante corticoesteroides**

Es bien sabido que una de las causas –sino la principal- en virtud de las cuales se interrumpe la gestación y comienza el proceso del parto (dinámica del mismo) es sencillamente, la elevación de los corticoides en el propio feto, como consecuencia de estímulos recogidos por el eje hipotálamo-hipofisario dentro del mismo e incluso por inducción a estas mismas respuestas por lo que se refiere a la madre.

La inyección de corticoides es sencillamente la técnica científica que se utilizó en primer lugar al referido efecto. Su aplicación fue puesta en práctica tan pronto como se conoce el efecto de los niveles de corticoides (actividad de la ACTH) en vacas y ovejas, (investigaciones de VAN RENSBURG, 1967; SKINMER, 1970; LIGINS, 1968; LANDERLER, 1972; ELCH 1973; NOAKES, 1974, etc.). Los tratamientos tenían como base fundamentalmente las inyecciones de trimetilacetato de dexametazona (20 mg.), flumetazona (5'10 mg), triamcinolona (30 mg.) hidrocortisona (260 mg.), etc. en la vaca.

El parto inducido sobre colectivos importantes de ganado vacuno lechero fue realizado por el profesor ADAMS de 1969 a 1975 mediante la dexametazona (20 mg.). En una primera experiencia llevada a cabo con 22 hembras parieron puntualmente 19, entre las 22 y 56 horas después del tratamiento con un promedio de 45 horas de intervalo. Lo más interesante de esta investigación fue observar que todas las vacas que parieron bajo este estímulo retuvieron la placenta (RP), salvo una en que la gestación estaba a término. Estas mismas observaciones fueron llevadas a cabo por otros obstetras como MORRISSON (1983), BEARTSLY (1974), GROS (1986-1988), obteniendo una media de RP muy elevada (75-90, 5 %). La asociación de los esteroides con la oxitocina no mejora los resultados.

Es evidente, que el alto porcentaje de retención placentaria —que representa un cuadro de singular riesgo, perturbación económica— en la explotación de ganado vacuno especializado en la producción láctea, hizo que la programación del parto en la vaca cayese en un profundo desprestigio hasta que comienza a aplicarse a tal efecto la prostaglandina F2a de efecto marcadamente luteolítico.

El punto de partida –científico- de este tratamiento se basa en que tras la administración de prostaglandina F2a la protección gestacional queda totalmente anulada, de tal manera que entra en acción el efecto de la oxitocina, se incrementan los receptores de la oxitocina, se activa la prostaglandinsintetasa que a partir de los ácidos grasos genera la prostaglandina F2a y en definitiva se pone en marcha la actividad contráctil del útero, desencadenante horas después del parto.

Desde el punto de vista científico se ha podido demostrar que este tratamiento actúa elevando notablemente el nivel de corticoesteroides, por lo cual actúa fisiológicamente en el desencadenamiento normal del parto.

A partir de este planteamiento se olvida la inducción del parto en base a corticoesteroides, cuyo inconveniente fundamental no sólo era la retención placentaria sino un porcentaje elevado de muerte fetales (15-20 %) puesto que tras el referido tratamiento —si es cierto que los animales se preparan fisiológicamente para el parto (mayor intensidad en la relajación ligamento —ligamento sacrociático, edematización de la vulva, mejor preparación de canal del parto, mayor congestión de la glándula mamaria, etc.). Sin embargo, los terneros —recién nacidos— comienzan a experimentar cuadros digestivos caracterizados, en primer lugar por diarreas, deshidratación y posteriormente complicaciones infecciosas como consecuencia de la disminución de las defensas. El ternero de alto riesgo es mucho más frecuente y las bajas producidas por estas incidencias cuando no se aplican tratamientos adecuados.

La aplicación de la prostaglandina F2a podría ser la solución siempre que el efecto —alta eficacia de la misma— fuese seguido de la eliminación de las secundinas. A este efecto fueron muy importantes las investigaciones de B.PREVAL (1983), profesor BRITO y J.F. PEREZ que pusieron de manifiesto la importancia de la lidocaína en soluciones al 2,5 % como profiláctico del referido cuadro.

La tecnología recomendable es la siguiente: inyección intramuscular de 0.5 mg. (2 ml de estrumate u otra prostaglandina de acción luteolítica). El parto tiene lugar a las 30-45 horas después de la inyección con ligeras variaciones. En este sentido se recomienda la inyección durante la noche a fin de que —hacia el medio día— tenga lugar la presencia de los partos de esta manera programados.

A las dos horas del parto, cuando el animal al cabo de eliminar la mayor parte de los líquidos del mismo (anexiales, hemorrágicos, etc.) se sitúa en el útero 120-150 ml. de lidocaína al 2,5 % dado el efecto profiláctico respecto a la RP que ofrece el referido tratamiento. En caso de que la expulsión de la placenta no tenga lugar puede repetirse el tratamiento cada ocho horas, consiguiéndose de esta manera cortar prácticamente toda complicación referente a la retención placentaria.

El referido planteamiento ha dado entrada a una tecnología de programación de parto realmente interesante que en este momento se pone en práctica, no solamente en el ganado vacuno lechero sino en el ganado de carne en el que las circunstancias (vida libre, etc.) para la paridera pueden significar indicación.

Un tratamiento alternativo a este efecto fue el experimentado en 1994 por LOUIZ, NASSER y colaboradores, así como CANVET en base a la inyección de corticoides antes del parto a fin de conseguir cierta normalidad en el mismo, más que la sincronización del mismo. El referido tratamiento parece que reduce el efecto —no recomendable— de la administración de los referidos productos en la sincronización del parto. La explicación de estos episodios está relacionada con el hecho de que la administración de corticoesteroides a la madre antes del parto podría repercutir favorablemente en la madurez del feto y de la placenta, reduciéndose la incidencia del síndrome RP.

## ACCIDENTES DEL PARTO

### Patologías del parto – Distocias –

La palabra distocia viene del griego que significa difícil, y tokos=parto. El parto difícil es aquel que desviado de la normal se encuentra con obstáculos para el progreso del feto por el conducto obstétrico. No se trata realmente de una patología —en términos generales— sino más bien de un accidente casi siempre de carácter físico, puesto que la patología del parto entrañaría la existencia de determinadas enfermedades que por si mismas serían causa de alteraciones en el referido proceso.

En el momento actual se ha simplificado el concepto de distocia ya que el parto que podríamos llamar "detenido" se incluye actualmente en el grupo de distocia, seguramente ante la preocupación por salvar la vida de la madre y la del feto y también responsabilidad frente a las cuestiones que plantea la demanda judicial por "malpráctica". La operación cesárea cada día más frecuente (uno de cada cuatro partos en los Estados Unidos en el caso de la mujer), a cuyo porcentaje se está llegando también en Europa, tiene como consecuencia evitar todo tipo de riesgos, si bien complicaría a veces la situación que pudiera resolverse por mecanismos mucho más sencillos.

La distocia —parto difícil— conviene distinguirlo del llamado —parto imposible—. La distocia es el parto en virtud del cual existen dificultades, más o menos subsanables que constituyen el objetivo fundamental del tocólogo que asiste al parto. Mientras que el "parto imposible" es aquel que no puede realizarse ni siquiera con la asistencia del propio tocólogo, lo cual plantea problemas totalmente diferentes.

Siguiendo las orientaciones referentes a los partos distócicos, nos interesa señalar que el tocólogo debe plantearse las siguientes cuestiones ante un parto distócico:

- ◆ ¿Que se puede hacer? Este planteamiento es más sensato que explicar lo que se debe hacer. Puesto que lo que se debe hacer no es siempre lo que se puede hacer, ya que la razón biológica del propio parto hace que la preparación, experiencia, capacidad de improvisación, agudeza de ingenio, medios disponibles etc., quien decide por parte del tocólogo lo que "realmente se puede hacer".
- ◆ ¿Cómo se debe hacer? Este planteamiento tampoco puede definirse, porque depende de las condiciones biológicas de la madre de una parte y de las del feto (no es lo mismo la actuación a feto muerto que a feto vivo, etc.), así como de las circunstancias y el material con que se cuenta.
- ◆ ¿Cuándo se puede hacer? En todo caso las decisiones deben tomarse lo más rápidamente posible, han de ser firmes, no dubitativas, ateniéndose a las consecuencias de acuerdo con la valoración del propio caso.
- ◆ ¿Cuándo la operación cesárea? En este momento la operación cesárea tiene amplias indicaciones, ya que los avances de la cirugía y la experiencia conseguida al efecto permiten considerar la operación cesárea como un planteamiento casi siempre exitoso y preferible a manipulaciones obstétricas: mutaciones, versiones, amputaciones que en otra época constituían indicaciones fundamentales, dada la peligrosidad —alto riesgo— que significaba la operación cesárea en otras circunstancias.

- ◆ ¿Qué hacer con la madre? Qué es lo preferible: salvar la madre o el feto? En nuestro caso –veterinaria- lo preferible es lo económico, es decir, actuar siempre a favor del planteamiento económico de la explotación. Hay casos (fetos de alto valor genético procedente de trasplante de embriones, inseminación artificial, etc.) en los que el valor de los mismos es superior al de la madre, con lo cual en este sentido deberemos inclinarnos. En otras circunstancias ocurre lo contrario, es decir que el valor del feto no es comparable a la propia madre (hembras de alta productividad, de alto valor genético, etc.).
- ◆ ¿Cómo y dónde actuar? En términos generales la actuación tocológica se hace en nuestro caso –veterinaria- donde se encuentra el animal, generalmente no hay tiempo para trasladarlo a la clínica aunque este planteamiento ambulatorio sería en todo caso lo deseable. En estas circunstancias hay que improvisar mucho, pero siempre bajo una premisa: actuación rápida y aséptica. La rapidez es condición fundamental ya que tenemos en juego la vida de la madre y del feto así como factores económicos que se complementan y, por otra parte, el carácter aséptico, en base a que la vía obstétrica –canal del parto- representa una puerta de contaminación muy seria que puede acarrear grandes complicaciones.
- ◆ ¿Qué material fundamental? El tocólogo debe ir siempre provisto de un equipo adecuado en el que habrá material indispensable para la actuación: material para la propulsión (propulsores de cubilete, articulados, de muleta, de gancho, etc.); para tracción y rotación (cabezadas de schack, portalazos, horquilla de torsión de CAEMMERER, muleta de KUEHN, bisturís de mano, de gancho, de anillos, etc., sierras, espátula de KELER); así como cualquier tipo de fetotomos (sierra THYGESEN, NEUBARTH, VAKUFAKT), modernamente más eficaces. Anestésicos para las técnicas tocológicas, tónicos antibióticos, así como lidocaína como profiláctico de los cuadros de retención placentaria etc.

Son tres los protagonistas que actúan en el siempre peligroso y trascendente episodio del parto: la madre, el feto y la placenta; de ahí que las distocias o partos difíciles podamos dividirlos en: naturaleza material y fetal.

Las distocias de tipo maternal pueden dividirse: de tipo general orgánico y localizadas en el aparato genital, de naturaleza anatómica o funcional.

Desde el punto de vista general orgánico, el organismo animal participa en distocia (parto difícil) de dos maneras: de una cuando la debilidad general orgánica no permite colaborar a la madre con el efecto mecánico, de las exigencias -dinámicas- que necesita el parto; tal es el caso de los animales que presentan una condición corporal deficiente, llegando al parto realmente extenuados. Esta circunstancia también se puede producir en hembras muy viejas, agotadas como consecuencia de transportes, situaciones febriles, crisis patológicas de determinada naturaleza, situaciones de estrés, animales paralíticos, con fracturas, etc.

Otras distocias de carácter maternal son de naturaleza general orgánica que sin embargo, padecen determinadas enfermedades que dificultan la eficacia participativa de la madre en la mecánica del parto, tal como sucede con hernias uterinas, (inguinales, abdominales, umbilicales), gestaciones ectópicas (fuera del útero).

Otras distocias maternas que radican en el aparato genital pueden ser de carácter anatómico: útero deforme, anidación transversal (en el cuerpo del útero), importancia del útero –involución del mismo como consecuencia de endocrinopatías de gestación (falta de preparación: hipertrofia, hiperplasia y metaplasia en el músculo uterino que no le permite ejercer sus funciones dinámicas, etc.); torsión uterinas —patología realmente importante, especialmente en la vaca—.

La torsión uterina es un cuadro de singular importancia que merece una consideración especial. En definitiva se trata de que el útero gira sobre sí mismo, circunstancia muy posible –predisponente- en el caso de la vaca a consecuencia del ligamento ancho no se insertan en el perfil medio del útero sino en la parte lateral de sus cuernos y, de otra parte, tampoco recorren toda la extensión de los mismos sino que queda una parte terminal de aquellos sin inserción, de tal manera que es precisamente este segmento uterino el que da libertad de movimientos induciendo en determinadas circunstancias a la torsión uterina. En otras circunstancias es la propia situación del útero de los rumiantes en la parte derecha, mientras que el rumen colocado en la izquierda puede friccionar sobre el útero en determinadas circunstancias (teoría de PREZOIU), en virtud de la cual, el útero comienza a desplazarse, etc., de acuerdo con la teoría de WILLIAMS a consecuencia de situaciones especiales en que el volumen de los líquidos anexiales insuficientes en tales circunstancias el feto con sus movimientos apoya directamente en el útero al que puede inducir a posiciones anormales (ectópicas). Otro efecto predisponente en los rumiantes es la manera especial como las vacas se levantan, haciéndolo en primer lugar con las extremidades posteriores, de tal manera que ocurre un momento en que el útero se encuentra péndulo, es decir situado en la parte alta, mientras que las rodillas todavía flexionadas apoyan en el suelo: esta actitud oblicua y elevada hace que el útero en animales que tienen el aparato no demasiado repleto o poco repleto se produzca el giro correspondiente dando lugar al inicio de la torsión. Circunstancia que puede estar propiciada cuando los animales resbalan, etc. La torsión uterina se presenta también en los animales de pastizal (régimen de vida libre) como consecuencia de movimientos diversos (saltos, resbalones, etc.).

El diagnóstico es realmente sencillo a través de la exploración vaginal: percepción de los pliegues, dirección de los mismos, intensidad de la torsión, 90°, 80°, 160°, 360°, etc. En la yegua la torsión uterina implica consecuencias muy graves ya que casi siempre va acompañada para que físicamente sea posible de la rotura de los

ligamentos anchos, provocando hemorragias de carácter muy grave. Tiene la misma consideración clínica que en la vaca, si bien el pronóstico es mucho más grave.

Se han descubierto algunos casos –pocos frecuentes- de torsiones uterinas en hembras pluritocales, especialmente en la perra y en la gata, que en el curso de la gestación y al llegar al parto se manifiestan como distocia imposible, que requieren la operación cesárea.

La torsión uterina –sin entrar en detalles de su terapia- tiene distinto pronóstico según se trate de feto vivo o muerto, de aquí el tocólogo tendrá que decidir entre la mutación (situación del útero en condiciones normales mediante operaciones de rotación, etc.) o la operación cesárea que debidamente programada ofrece singular garantía.

## **DISTOCIAS MATERNALES POR CAUSAS QUE RADICAN EN EL CONDUCTO OBSTÉTRICO**

A este grupo corresponde el mayor número de distocias que se pueden llamar de origen fetal. En general se trata de problemas en la acomodación (acoplamiento de los diámetros feto-maternales) que dificultan la traslación del feto, detienen al mismo y generan en consecuencia el parto difícil.

Algunas tienen como origen anomalías en la configuración del estrecho anterior de la pelvis:

- ◆ Callos óseos de las ramas del íleon.
- ◆ Alteraciones en las articulaciones sacro-íliacas.
- ◆ Tumores de la sínfisis isquio-pubiana.
- ◆ Luxaciones sacro-coxales.
- ◆ Osificación precoz de la sínfisis isquio y pubiana.

Fenómenos que tienen lugar principalmente en équidos y en bóvidos como consecuencia de que las hembras soportan el peso excesivo de sementales (en monta natural) en cuyo caso el sacro descende, quedando prominentes los ángulos internos de los respectivos huesos íleon. En la referida luxación se deprime la longitud del diámetro sacro-pubiano, con lo cual se altera notablemente las posibilidades de acomodación fetal en el estrecho anterior de la pelvis. En otras circunstancias, se trata de osificaciones precoces y rígidas de la sínfisis isquiopubiana que en la vaca tienen lugar a partir de los cinco años en condiciones normales y en la yegua todavía más tarde (7-9 años), dándose la circunstancia de que en la vaca la osificación comienza de atrás hacia adelante mientras que en la yegua la osificación comienza por el borde anterior del pubis (tuberosidad pubiana) con lo cual desde el primer momento anula la elasticidad a pesar de los efectos de la hormona relaxina que actúa en este sentido incrementando la elasticidad de la referida sínfisis. Algunas anomalías (alteración de los diámetros del estrecho anterior de la pelvis) están relacionadas con enfermedades padecidas por la madre: osteodistrofias, raquitismos, fracturas, etc.

Las distocias por alteraciones en las partes blandas del canal del parto son importantes, se refieren fundamentalmente a: hipoplasia del aparato genital, a consecuencia de cierto grado de inmadurez que coexisten sin embargo con éxito fecundante. Este fenómeno también puede estar relacionado con alteraciones en la condición corporal del animal (malnutrición, falta de desarrollo, etc.). Dentro de este grupo de anomalías tendríamos la fibrosis del conducto cervical, algunas veces de carácter endocrinopático y otras de carácter infectocontagioso. En este sentido cabe señalar la fibrosis provocada por el virus epiteliotropo EPIVA (epidídimo vaginitis). Se trata de una enfermedad infectocontagiosa de carácter venéreo que se caracteriza por infiltración (metaplasia del conducto cervical hacia la colagenización), de manera que llegado el momento del parto el conducto cervical se mantiene completamente ocluido sin que exista ningún tipo de dilatación, las vacas no presentan bolsas de las aguas, sino cólicos de parto que conducen a estados de excitación y finalmente a la muerte. Este fenómeno lo hemos podido observar personalmente en las vacas de los llanos de la región del Zulia (Venezuela). Las vacas aparecen enormemente hinchadas (muertas), con todos los síntomas de parto inminente (madurez); sin embargo el parto imposible hace que estos animales mueran cuando no reciben la atención suficiente, que en estas circunstancias no puede ser otra que la operación cesárea (43).

La induración del conducto cervical (cuello uterino), es de naturaleza muy diversa: endocrinopatías, reacciones inflamatorias crónicas, agresión vírica, bacteriana (cervicitis), etc. Representa una sintomatología muy clara en el sentido de que los animales llegado el momento de expulsión, el parto no continúa, los dolores son intensos, el animal se agota, etc., y sin embargo no aparecen las bolsas de las aguas. Es prudente que el tocólogo espere varias horas pero también es interesante hacer una exploración metódica –vía rectal y vulvo-vaginal-, en cuyo caso inmediatamente diagnosticaremos este proceso. La dilatación del conducto cervical está motivada fundamentalmente por percepción de sensaciones (receptores especiales) que se encuentran en la parte interna del propio conducto y en la superficie del anillo himenal que contacta con el feto. Es un proceso lento en virtud del cual los referidos contactos van transmitiendo mensajes cuya respuesta neuromotora es la dilatación progresiva del conducto cervical.

En caso de que esta reacción no se presentase en el tiempo adecuado (2-3 horas –según los casos-) es aconsejable la manipulación mediante masaje circundante, suave y lento para conseguir los estímulos adecuados a

la respuesta neurodiladora que se necesita prostaglandina E2. Las intervenciones quirúrgicas (histerectomía vaginal, etc.) no son muy recomendables salvo en casos concretos, ya que en tales circunstancias es preferible la operación cesárea. La histerectomía vaginal no siempre es posible, de ahí que en caso de duda –situación especial de la parturienta- debería recurrirse a la operación cesárea.

Este planteamiento no tiene lugar cuando se trata de la perra y la gata, puesto que la decisión a favor de la cesárea debe tenerse muy en consideración. La falta de respuesta –grado suficiente de dilatación- del anillo himenal (denominación que se refiere al conjunto de órganos blandos que constituyen el estrecho posterior de la pelvis) representa un incidente ciertamente grave. Este cuadro está relacionado con endocrinopatías (escasa estropoyesis de gestación en virtud de la cual no se crean los receptores adecuados para que al final de la misma estos órganos sufran el fenómeno de mataplasia e inhibición correspondiente como base de la elasticidad que exige el paso del feto a través del canal obstétrico). En estas circunstancias, el problema afecta al desarrollo del periné, himen, vulva, etc.

La persistencia del himen es un fenómeno poco frecuente –sin embargo observando particularmente en la vaca-. Se trata de una brida carnosa que en algunos casos impide la penetración de las bolsas de las aguas y en otros la salida del propio feto. Requiere la liberación (cirugía) de la referida brida que puede producirse espontáneamente como consecuencia de los esfuerzos del parto o mediante la intervención del tocólogo. Aunque aparentemente parezca un episodio de escasa gravedad, lo es –sin embargo- puesto que es la causa de muerte fetal por asfixia.

Otra causa importante es la presencia de doble conducto cervical, relativamente frecuente en la vaca (frimartinismo).

Otras anomalías que alteran la dinámica del parto (coordinación de las contracciones, etc.) están relacionadas con malformaciones de carácter hereditario: útero atrófico, mono cornal, persistencia de los conductos de MULLER, útero doble (dos cuellos uterinos más o menos comunicados que en definitiva alteran la necesaria dilatación del auténtico conducto cervical, etc.

Problemas de carácter físico en la progresión del feto una vez salvado el estrecho anterior de la pelvis y referentes al canal del parto, pueden ser debidas a la existencia de bridas vaginales que se establecen entre una pared de la vagina y la opuesta a consecuencia de traumatismos de partos anteriores, manipulaciones, lesiones de cópula, de inseminación artificial, etc., así como la presencia de tumores, especialmente fibromas, fibrolipomas, etc. Estos episodios son más frecuentes especialmente en la gata y en la perra, donde papilomas de distinta naturaleza de carácter hipertrófico, forma de coliflor, linfosarcoma de STIKER, etc., dan lugar a problemas físicos en la salida del feto. Episodios parecidos plantean la presencia de quistes de las glándulas BARTHOLINI, así como hipertrofia, retenciones quísticas de los conductos de GARTNER.

No pueden considerarse anomalías ciertas patologías como la retroflexión de la vejiga de la orina (císticocele). Este problema suele presentarse en hembras viejas, con cierto estado de relajación, etc., en las que como consecuencia de las contracciones del parto y el progreso del feto por el canal obstétrico, la vejiga de la orina se reinvierte saliendo a través de la uretra hacia el exterior. Se trata de un problema muy a tener en cuenta ya que existe cierto riesgo de rotura y traumatismo de la misma (siempre de carácter grave). En condiciones normales, la vejiga de la orina encuentra refugio en la fosa que se encuentra detrás de la tuberosidad pubiana (al inicio del suelo de la pelvis), quedando de esta manera libre de los traumatismos y presiones con motivo del parto. En condiciones normales las hembras evacúan la orina, abundantemente y con cierta frecuencia antes del parto, como consecuencia de las contracciones inducidas por el útero, con lo cual se obvia este problema.

En algunas circunstancias (exploración metódica del aparato genital prepartum –siempre recomendable-) es conveniente en la vejiga de la orina cuando aquellas encuentren un cierto grado de replección a fin de evitar traumatismos, roturas y el císticocele, etc.

Cuando el císticocele se manifiesta prepartum –pródromos del mismo- es recomendable resolver el prolapso mediante manipulación, sonda, inyecciones de aire, de líquidos, etc., así como la tecnología manual que en principio se plantea dos objetivos: reducir el volumen de la vejiga de la orina (extracción de líquido, compresión de la misma) y a continuación hacerla progresar en dirección contraria por el conducto uretral para que ocupe la posición definitiva. Seguidamente inyectar solución salina estéril a la misma para conseguir su completa distensión y situación en la cavidad que le corresponde, extrayendo después los líquidos a fin de que no interfieran en el paso del feto en el momento del parto.

## **DISTOCIAS DEPENDIENTES DE LA PROPIA GESTACIÓN**

Se refieren a que en las hembras monotocales (vaca y yegua) en determinadas circunstancias, tiene lugar la gestación gemelar (doble). Este fenómeno es muy frecuente en la yegua ya que más de un 18 % -en principio- la gestación gemelar existe en la yegua, si bien por razones no bien conocidas en el curso de la gestación (fase embrionaria), muere mientras que perdura la gestación monotocal. En el caso de que así no suceda el parto gemelar bicornal, es decir situado en cada uno de los cuernos no tiene porque plantear problemas. El episodio

distócico se presenta como consecuencia de trastornos en la contracción de los cuernos que en vez de hacerse seriadamente resulta de forma simultánea lanzando a los dos fetos al estrecho anterior de la pelvis con lo cual los diámetros del mismo no son capaces de superar la acomodación normal, motivando un parto realmente imposible más que distócico que requiere la operación cesárea.

En esta especie animal —équidos— es frecuente (2-3,5 %) la posición transversal como consecuencia de la acomodación fetal en el cuerpo del útero, de manera que el complejo fetal se desarrolla en la base de los dos cuernos. En estas condiciones —llegado el momento del parto- el feto llega al mismo en posición transversal, de tal manera que no es posible salvar el mismo o bien con mucha dificultad, tratándose de presentaciones dorso-lumbares, esterno-abdominales, costo-abdominal (derecha-izquierda) con posiciones muy diversas que pueden ser céfalo-sacras, céfalo-pubianas, céfalo-iliacas, etc. Se trata en todo caso de un parto imposible en el que lo más recomendable es la operación cesárea.

En este momento en que las exploraciones ecográficas, etc., son realmente eficaces y se encuentran a disposición prácticamente de todos los clínicos (tocólogos especializados). El examen ecográfico permite muy precozmente conocer la posición del feto, el parto gemelar, la anidación transversal, etc., con lo cual siguiendo el proceso podemos actuar con una operación quirúrgica reglada, es decir —planteada previamente- que nos permite resolver adecuadamente el problema.

En la vaca la gestación gemelar es generalmente bicornal, con lo cual no plantea problemas; de otra parte el parto es más lento que en la yegua, el ritmo de contracciones propio de esta especie, etc., permite que la situación se salve con relativa facilidad. El episodio distócico se presenta por descoordinación en las contracciones uterinas y la llegada —en consecuencia- de los dos fetos a la vez al estrecho anterior, alterando seriamente las condiciones de la acomodación fetal —en esta especie más difícil que en la yegua- y dando lugar a un parto imposible que habrá que resolver por cesárea.

El tercer protagonista que participa en el parto es la placenta. De ahí que existen distocias dependientes de la propia placenta que habrá que considerar. En las especies animales no es frecuente la placenta previa, a excepción de aquellos que presentan la estructura placentaria en forma de local discoidea, circunstancia que prácticamente es imposible puesto que es muy poco frecuente ya que la rotura del conjunto anexial tiene lugar por uno de los extremos y no por la parte media donde se encuentra lo que podríamos llamar "parte florida" (vascular e insertiva de la propia placenta), tal como puede suceder en la perra. Por el contrario en la placenta previa puede ser frecuente y presenta las mismas connotaciones que en la especie humana cuando se trata de los primates, de ahí que en la asistencia al parto en estos animales (zoológicos, reservas de animales silvestres, etc.) deberá tenerse muy en consideración por el veterinario. Lo que procede —en primer lugar- es el diagnóstico de la misma mediante una exploración adecuada y a continuación practicar la operación cesárea correspondiente.

Las distocias provocadas por el cordón umbilical: hipertrófica (mayor longitud que lo normal o menor longitud) tiene connotaciones bien diferentes. En los équidos el cordón umbilical adquiere singular longitud, lo que permite el parto de pié, etc., así como singular resistencia respecto a la asfixia ya que el desprendimiento —en todo caso fácil de la placenta epiteliocorial de los équidos- puede tener lugar muy tardíamente cuando el feto está prácticamente en el exterior a consecuencia de la longitud del cordón umbilical. Esta circunstancia —de carácter anatómico- hace que en algunos casos el cordón rodee a las extremidades dificultando el cambio normal de la actitud de gestación a la de parto, así como la extensión y posición adecuada de las mismas dentro del conducto obstétrico.

En otros casos, el problema es más grave en el sentido de que el cordón umbilical puede ser causa determinante de anomalías (atrofias, amelias, etc.) a consecuencia de compresiones (alteraciones vasculares) de los referidos órganos provocados por el cordón.

Las distocias producidas por el cordón umbilical solamente requieren un diagnóstico —no siempre fácil- que a veces se hace por exclusión cuando la dificultad no obedece a las causas más frecuentes. En estas circunstancias es importante la rotura del cordón umbilical; sin embargo, hay que tener en cuenta que ello debe hacerse con determinada corrección; si es posible utilizando el pasalazos para la situación de una pinza hemostático, ya que la presión del parto ejercida sobre el feto determinaría la salida excesiva de sangre, mientras que de otra parte, las alteraciones de este mismo fenómeno podrían dificultar el proceso de hemostasis espontánea. En uno y otro caso la pérdida excesiva de sangre constituye peligro para la vida del feto.

Cordón enrollado sobre el cuello, en forma de bandolera, así como enrollado en las extremidades, etc. Esta circunstancia está favorecida por la escasez de gelatina en el cordón umbilical, en cuyo caso los vasos no tienen libertad de movimiento y el síndrome se presenta con mayor frecuencia. En todo caso es causa de muerte o de anomalías fetales.

En la vaca los episodios del cordón umbilical suelen ser menos serios que en la yegua, sin embargo, muy peligrosos ya que la menor longitud del cordón umbilical no permite que el feto resista los traumatismos de una acomodación —siempre difícil en la vaca- provocando la asfixia de los mismos. La interposición del cordón umbilical dificultando la extensión de extremidades plantea problemas semejantes a los anteriormente citados y

requieren consideraciones análogas por lo que respecta a la ligadura del cordón umbilical, evitando la pérdida de sangre que podría provocar muerte del feto por shock hemorrágico.

Otro episodio determinante de distocias (dificultades o más bien lentitud en el fenómeno de expulsión) es un singular acortamiento del cordón más frecuente en los bóvidos.

Resistencia de las bolsas de las aguas: en el caso de la vaca con dos bolsas (amniótica y alantoidea respectivamente) este fenómeno no es tan frecuente ya que la hipertrofia de aquellas por separado no constituye una barrera demasiado seria. En todo caso una vez diagnosticada la acomodación fetal y la presentación longitudinal correcta, cuando el feto avoca por la vulva y se puede ver la posición de las extremidades y la cabeza puede romperse sin dificultad la bolsa de las aguas. La mayor resistencia de la bolsa de las aguas está relacionada con placentitis (fenómenos de carácter infeccioso, congestivo, etc.), así como endocrinopatías (hiperfunción estropoyética, etc.), formaciones calcáreas en la cara interna del alantoides (placas de Lastre) que significan concreciones fosfo-cálcicas que existen especialmente en el ganado vacuno y en el ganado equino que interpreta como reservas calcio-fosfóricas para el desarrollo embrionario, si bien el papel exacto todavía no se conoce.

La singular resistencia de las bolsas de aguas en los animales que sólo se presentan dos bolsas concéntricas, tal como sucede en la yegua, representan un cuadro más grave que el anterior.

La rotura a destiempo de las mismas puede motivar la asfixia del feto; de ahí que el tocólogo una vez que comprueba la acomodación fetal y la progresión adecuada del feto puede decidir la rotura mecánica o manual de las mismas, saliendo a continuación los líquidos anexiales y el feto sin ningún problema. La demora en esta rotura frena el feto –síndrome axfítico-.

Una recomendación interesante es evidenciar que se trata de las bolsas de las aguas, de carácter resistente, etc.; y no de la vejiga de la orina, que en tales circunstancias pudiera aparecer como consecuencia de un prolapso vesical. El diagnóstico es absolutamente importante. No es difícil diferenciar la vejiga de la orina de contenido simplemente líquido, etc; de las bolsas de las aguas que presentan otra configuración, su proyección está translúcida nos puede permitir observar directamente las zonas fetales e incluso por palpación de las mismas. En caso de duda es siempre recomendable realizar una exploración rectal detenida para resolver todo tipo de dudas y actuar en consecuencia.

En la cerda –en general en las hembras pluritocales- lo normal es la expulsión de un feto seguido de los anejos fetales respectivamente que se rompen a la salida del feto o se eliminan sucesivamente después e incluso con la totalidad de la placenta (alantocorion). En circunstancias anormales puede suceder que tenga lugar el parto de dos, tres e incluso cuatro fetos y finalmente se constituya en paquete anexial que queda retenido dificultando la salida del resto de los fetos, perturbando la marcha normal del parto y originando problemas. En tales circunstancias –si es posible- de acuerdo con la amplitud de los diámetros del canal del parto, es recomendable una exploración manual a fin de conseguir la salida del conjunto anexial y permitir de esta manera el desarrollo normal de parto fetal retenido. Es recomendable la administración de oxitocina y antibióticos después del parto fetal.

## PRIMERA ATENCIÓN AL RECIÉN NACIDO

Se debe contar con recursos para la primera asistencia al recién nacido –animales de alto riesgo-: soluciones alcalinas de bicarbonato al 8.5 % antisépticos (cura umbilical), aspiradores, reanimadores. Cuando se trata del parto –de tres insumos- debe disponer de aspiradores para recoger los líquidos amniótico, alantoideo, así como jeringas para la extracción de sangre fetal inmediatamente después del nacimiento, es decir antes de que el ternero mame.

Es también recomendable llevar un dispositivo para suministrar calostro al ternero lo antes posible en circunstancias en que no pueda obtenerlo por sí mismo (tetina, biberones, etc.).

Indicadores de viabilidad del ternero recién nacido: Se trata de una referencia –muy importante- a tener en cuenta en post-natología en relación con la existencia técnica al recién nacido –que en el caso del ganado vacuno adquiere singular importancia económica, a fin de salvar la vida del ternero-. Los referidos indicadores se establecen en cinco puntos:

- ◆ Interesamiento por el medio externo (levantar la cabeza, etc.).
- ◆ Reflejo de succión que se aprecia mediante la mano (dedos introducidos en la cavidad bucal del ternero).
- ◆ Sacudida de la cabeza al excitarle mediante afluencias de agua fría.
- ◆ Reflejo lumbar que se desencadena al pinzar con los dedos a la vez las apófisis transversal de la región (en ambos lados a la vez).
- ◆ Respuesta del ternero a la flexión triple de la oreja, de manera ligeramente forzada. En caso afirmativo, el animal mueve inmediatamente la cabeza y pretende librarse de la referida presión dolorosa .

Cada uno de estos indicadores se evalúa con dos puntos = 2. Cuando el ternero ofrece una evaluación inferior a 6, es necesario el tratamiento que debe implantarse lo antes posible.

En términos generales lo recomendable es la alcalinización (en acidosis) del feto, excesivamente traumatizado como consecuencia del parto con trastornos respiratorios que el mismo conlleva. A tal efecto se recomienda la

inyección de una solución de bicarbonato sódico al 8,5 % que debe estar al baño maría hasta conseguir una temperatura de 37-38 °C. La administración se hace por vía intraperitoneal, levantando una extremidad y en el punto de inflexión de la misma con el abdomen se coloca la aguja y se introduce a fin de evitar lesionar las asas intestinales. Otra práctica de rutina recomienda administrar calostro –como mínimo- un litro de la propia madre o calostro congelado (o refrigerado) en otro caso. Cuando el cuadro continúa: depresión respiratoria, falta de respuesta, insuficiencia de la misma, es aconsejable repetir la operación cada 12 horas. Este tratamiento va seguido de otras medidas básicas y específicas que son propia de la postnatología: respiración artificial, inducida, insuflación de aire, activadores cardiovasculares, inyección oxi-mix (mezcla de oxígeno y carbono), etc.

En otras circunstancias —desgraciadamente frecuentes— es necesario prestar atención al ternero diarreico, es decir aquel en que no elimina meconio en sus condiciones naturales (aspectos oscuros, denso, consistente) sino todo lo contrario un excremento líquido y a veces mal oliente. En tales episodios el líquido amniótico presentaba un color distinto al normal. Este cuadro es muy importante en postnatología, definiendo la necesidad de evaluar el índice ICTD (índice clínico de ternero diarreico).

Los aspectos a considerar serán los siguientes:

- ◆ Estado general (bueno, regular y malo).
- ◆ Apetito (normal, inapetente u anoréxico)
- ◆ Elasticidad de la piel (normal, disminuída o muy disminuída)
- ◆ Humedad del morro (húmedo, pegajoso o seco)
- ◆ Globo ocular (normal, retraído o muy retraído)
- ◆ Consistencia de las heces (pastosas, semilíquidas o líquidas)

Estas anotaciones determinan la evaluación siguiente:

Bien = 2

Regular = 1

Mal = 0

Las interpretaciones de estas evaluaciones serán así:

Estado leve = de 9 a 12 puntos

Estado moderado = de 6 a 8 puntos

Estado grave = de 0 a 5 puntos

En el ternero diarreico según el grado de ICTD (menos de 8 puntos), de la solución alcalinizante se aplicará una dosis en la mañana y otra en la tarde hasta su recuperación clínica. Se puede cambiar este tratamiento con el bloqueo visceral si bien no es siempre recomendable una actuación simultánea. El tratamiento antibiótico, sulfamídico es fundamental.

El bloqueo visceral se basa en la inyección de una solución de novocaína al 1 % en dosis de 1 ml por Kg que se repetirá cada 24 horas. La hidratación debe conseguirse mediante solución salina al 1 %, más glucosa a partes iguales; un litro en la tarde vía oral durante las primeras 24 horas.

Es recomendable la prueba de histaminorreacción con la siguiente tecnología:

- ◆ Depilar una zona de 5 cm. en la pared del cuello.
- ◆ Realizar una cutocometría (espesor de la piel).
- ◆ Inyectar intradérmicamente 0,2 ml de una solución de histamina al 0,1 %.
- ◆ Esperar 45 minutos y realizar cuticometría.
- ◆ Hallar la diferencia entre ambas medidas.

La interpretación es así, si la diferencia es: si es menor de 4 mm, indica que el ternero tiene un 81 % de probabilidades de enfermar en los próximos 7 a 10 días. Esta prueba se utiliza como pronóstico de estado de salud (vigorosidad, debilidad) del ternero antes de que se realice el planteamiento posterior de la cría del mismo.

Las distocias generadas por el feto representan el porcentaje más elevado, puesto que el feto principal protagonista del parto, cuya razón fundamental es la salida al exterior.

Este tipo de distrofia tiene carácter activo cuando el feto está vivo o carácter pasivo cuando aquel se encuentra muerto. El feto vivo participa activamente en los mecanismos normales (eutocia), mientras que en caso contrario el proceso pasivo genera grandes dificultades.

## **PARTO DISTÓSIKO DE ORIGEN FETAL**

### **Etiología**

El parto distócico se establece fundamentalmente por alteraciones en la presentación, actitud y posición del feto. Entendiendo por presentación la manera con que aborda el conjunto fetal al estrecho anterior de la pelvis. Solamente se consideran presentaciones normales a las longitudinales, que se refieren al hecho de que siguen líneas paralelas al raquis de la madre y del feto; siendo anteriores o posteriores según la cabeza se dirija en primer lugar al estrecho de la pelvis o lo haga la parte posterior (grupa).

Las posiciones se refieren a la coincidencia más adecuada entre determinadas regiones del feto y puntos de referencia pelviano del estrecho anterior (anillo óseo de la misma). En este sentido la dorso-sacra es la correcta en la presentación anterior y la lumbo-sacra; sería igualmente correcta en la posterior, mientras que las posiciones intermedias: dorso-iliósacra y dorso ilíacas (derecha e izquierda) representan posiciones ligeramente distócicas rectificables. Por el contrario, en la presentación posterior: la lumbo-sacra, la lumbo-iliósacra, lumbo-iliaca, lumbo-iliósacrotiloidea y lumbo-pubiana, solamente las dos primeras son ligeramente autóxicas.

Cuando el feto aborda el estrecho de la pelvis de forma perpendicular (presentaciones transversales) se trata no solamente de distocias sino de partos generalmente imposibles, cuya rectificación requiere la mutación —cambio de sentido, versión—, es decir convertir esta presentación transversal en longitudinal anterior o posterior según los casos; puesto que dependerá de su naturaleza: oblicua anterior cuando la cabeza y el tercio anterior está mas próximo a la vulva o, oblicua posterior cuando ocurre lo contrario. Esta referencia es muy importante para el tocólogo a fin de tomar la decisión de poner en marcha las técnicas adecuadas para convertir las presentaciones transversales en longitudinales, anterior o posterior respectivamente o la operación cesárea (65).

La causa más frecuente de distocias es que el feto permanece en actitud de gestación sin cambiar a la actitud de parto. La actitud de gestación en la vaca y en la yegua, son ligeramente distintas y representan hechos muy importantes puesto que en las hembras pluritocales estas actitudes tienen menor interés, dada la enorme diferencia que existe entre la amplitud del estrecho pelviano y el desarrollo fetal, el cambio de actitud de gestación a la de parto en la vaca y en la yegua —fueron explicadas genialmente hace varios años por K. Stoss—. La teoría de Stoss, hoy perfectamente admitida, se basa en que el conjunto fetal está acomodado en el lado derecho (generalmente en la vaca) de tal manera que el feto recostado ligeramente sobre el referido flanco se ofrece con el dorso arqueado, las extremidades plegadas hacia el ombligo, la cabeza igualmente mirando a la referida región, adaptándose a la ley de "ocupación del menor espacio posible".

Para K. Stoss, el conjunto fetal en el momento del parto tiene que sufrir tres efectos fundamentales para el cambio de actitud. Primero un movimiento de avance hacia el estrecho anterior, seguidamente la extensión de la cabeza y las extremidades torácicas o abdominales (según sea la presentación del mismo) y en cuarto lugar —un giro fundamental— en virtud del cual, la posición ligeramente recostada desde el flanco derecho o mucho más acentuada (casi en decúbito supino), situado en el flanco izquierdo, en el caso de la yegua (66).

El avance de feto se consigue mediante las contracciones de carácter peristáltico (el miometrio genera mayor energía que el músculo esquelético), es decir desde la punta de los cuernos hasta el cuerpo del útero hacia la vagina, que se establece de una manera rítmica, seriada y progresiva —dolores del parto—.

Estos movimientos son cada vez más acentuados, Los referidos fenómenos —preludio del parto— que requiere, el cambio de actitud, están favorecidos por las siguientes circunstancias:

- ◆ Suficiente abundancia de líquidos anexiales —especialmente líquido amniótico—.
- ◆ Carácter dinámico de las hembras —regimen ambulatorio de las mismas—.
- ◆ Adecuada replección del aparato digestivo (la menor posible).
- ◆ Situación de tranquilidad, carencia de estrés orgánico y ambiental.
- ◆ Régimen de vida libre (desplazamientos discrecionales de las hembras).
- ◆ Feto maduro y vivo.
- ◆ Movimientos adecuados a voluntad de la madre para el decúbito, actividad sobre el pavimento, etc.

En condiciones normales —favorables— el feto comienza a practicar movimientos como consecuencia de su total grado de madurez, es decir de poseer los receptores específicos para cada una de sus actividades: sensibilidad a las presiones (movimientos, actividad orgánica del mismo, cierta capacidad respiratoria, flujo sanguíneo adecuado, etc.). El feto en estas condiciones se mueve —intenta cambiar de posición—.

La extensión de las extremidades se consigue siguiendo la referida teoría demostrada actualmente mediante: observación (ecografías, películas, directa, laparotomías, etc.). Viene determinada por el movimiento "golpe de ola" de los líquidos anexiales, principalmente del amniótico. Este movimiento hace que las extremidades —dinámicas— es decir sensibles -se coloquen en extensión, al tiempo que la cabeza que se deja influenciar perfectamente dada la motilidad especial de este órgano. Es importante tener en cuenta que un número considerable de distocias se debe a que no existe suficiente cantidad de líquidos que permitan los movimientos fetales y desencadenen las acciones dinámicas necesarias para la extensión.

De ahí que en circunstancias anormales (años secos, hembras privadas de agua, situaciones de deshidratación, diarreas, problemas diuréticos, etc. los partos distócicos —tal como demostró Williams— son mucho más frecuentes. Como consecuencia de la referida dinámica tenemos al feto junto a la entrada del estrecho pelviano con las extremidades anteriores y la cabeza extendida. El giro (golpe de giro) se explica de acuerdo con la teoría de Stoss en el sentido que el feto representa en conjunto una especie de arco rígido, determinado por el tono vital. Este arco tendría un punto de apoyo fijo que estaría representado por la base del estrecho anterior de la pelvis, escalón prepubiano (muy acentuado) en los rumiantes, y una parte móvil o posterior que estaría sometida a las presiones uterinas peristálticas de delante hacia atrás. Bajo estos efectos el referido arco —perfil del conjunto— ofrece una notable tendencia al giro, siempre y cuando se den tres circunstancias (67).

- ◆ Extensión elástica en cilindro (longitudinal).
- ◆ Desigual flexibilidad en diferentes direcciones (más acentuada en la parte posterior).
- ◆ Existencia de un polo excéntrico, se refiere al polo posterior.

En estas condiciones las contracciones uterinas permiten el giro al cual está propenso el feto vivo como consecuencia de la percepción de las presiones y la respuesta hacia las mismas, buscando la posición más cómoda que es la dorso-sacro-eutócica perfilado por el dorso con el hocico y las extremidades anteriores apoyadas en la entrada del estrecho pelviano, mientras sufre el giro correspondiente para adoptar una presentación longitudinal, situándose el raquis del feto en dirección paralela al de la madre y adoptando por tanto la presentación anterior céfalo-sacro que es la eutócica (68).

Es posible, por efecto de las contracciones muy violentas (partos tumultuosos) el feto se dirige muy hacia abajo chocando con el escalón prepubiano que en la vaca puede tener una altura de 7 cm. en estas condiciones se produce una especie de vuelco en virtud del cual la presentación longitudinal se convierte en transversal dorso-lumbar o en otras versiones de la misma de acuerdo con el resultado inicial del giro (69, 20).

En la vaca, aproximadamente el 95 % de los partos tiene presentación anterior y posición dorso-sacro, mientras que en la yegua solamente un 85 % de partos ofrece la referida condición, ya que el resto está determinado por actitudes anormales de las extremidades (como consecuencia del singular desarrollo de las mismas) y presentaciones transversales.

En la cabra y oveja, los partos distócicos son menos frecuentes, de tal manera que de acuerdo con las observaciones de los tocólogos clásicos (Williams, Stoss, Gallina, etc.). La oveja es la especie doméstica que con menor frecuencia se presentan los partos distócicos.

Curiosamente en los mamíferos silvestres el número de partos distócicos es escasísimo, contribuyendo a esta circunstancia el carácter dinámico, libre de las hembras, así como el instinto ancestral de las mismas para colaborar con movimientos abdominales, etc; en los cambios de actitud respectivos. Mientras que el feto de estas especies —al parecer— cuenta con mayores receptores que se ponen en marcha frente a estímulos maternos para cambiar de la "actitud de gestación a la de parto". A este respecto hay que pensar que existe una desproporción en las referidas especies silvestres entre el tamaño del feto y el de la madre, los fetos resultan menores que en las especies domésticas —circunstancia a tener en cuenta en este sentido—. Las referidas especies —por instinto— se sitúan en los últimos meses de gestación en lugares de abundante vegetación y especialmente agua, de ahí que la deshidratación —capaz de disminuir el contenido líquido de las bolsas anexiales— sea menos frecuente que en los mamíferos domésticos sometidos siempre al suministro que el hombre y las circunstancias les puedan proporcionar (71).

Para explicar la frecuencia del parto distócico hay que recordar "la condición corporal (cc) de la madre", situaciones de hiponutrición, avitaminosis, carencia minerales, etc., cuyos desequilibrios generan trastornos notables —no ya en el desarrollo del feto sino especialmente en la respuesta— "energía dinámica" (papel del Ca<sup>++</sup>, ATP, etc.) —que necesita tanto la madre como aquel en el desencadenamiento y proceso siempre delicado y difícil del parto (72, 73).

## DIAGNÓSTICO

El diagnóstico del parto distócico puede ser difícil, sin embargo en el momento actual contamos con medios diagnósticos realmente eficaces, tales como la ecografía, radiografía, etc.

Con estos métodos de exploración podemos diagnosticar antes del parto las condiciones en que se encuentra el feto (tamaño, posición, etc.) así como las distocias de origen maternal referidas a trastornos en los huesos pelvianos, presencia de tumores y otros tipos de anomalías anteriormente consignadas. En todo caso, tenemos que partir del hecho que el tocólogo ante el fenómeno del parto debe de tener paciencia, una condición que WILLIAMS ha significado con tres palabras: paciencia, paciencia y paciencia. Cualquier actitud precipitada representa un serio peligro. Sin embargo estas premisas no las suelen cumplir los profanos, que se precipitan ante el temor que la espera pasiva pudiera determinar la muerte del feto e incluso de la madre ante la demora del parto (75, 75).

Es difícil de definir el tiempo de espera —paciencia—. En términos generales el proceso de dilatación en la vaca dura aproximadamente unas 6 horas desde que comienzan las contracciones hasta que el proceso de dilatación ha terminado y comienza el período de expulsión que conlleva a la acomodación de los diámetros fetales, etc. Cuando aparecen las bolsas de las aguas el parto —por supuesto— ha comenzado; si además de las bolsas de las aguas aparecen las extremidades a nivel de los carpos, el feto ha pasado ya el estrecho anterior de la pelvis y está en período de progresión, en cuyo momento es prudente la actuación. Anteriormente señalábamos que no es conveniente la rotura precoz de las bolsas de aguas, hasta que el feto no ha pasado el estrecho anterior (cuando son necesarios los líquidos anexiales) para lubricar el estrecho y conseguir el efecto hidráulico de Sellhein, que en virtud del principio de Pascal transmite en todas las direcciones y con intensidad multiplicada, las

presiones que se ejercen desde el fondo del útero hacia partes periféricas y profundas (en dirección al conducto cervical) (76).

Cuando se trata del "parto de tres insumos", la rotura seriada y ordenada de las bolsas de las aguas sólo es posible en el parto inducido ya que lo que se pretende es conseguir la mayor cantidad de líquido en recipientes independientes (procedentes del amnios) y del alantoides (77, 78)

## SOLUCIONES / PLANTEAMIENTOS

Ante la situación prolongada del parto —interrumpido— es importante que el tocólogo de forma adecuada (máximo rigor) respecto de la asepsia, practique una exploración por vía rectal, en primer lugar —hasta donde sea posible— y posteriormente con el máximo cuidado por vía vaginal, teniendo en cuenta que esta es la vía fundamental que siguen las temidas infecciones puerperales.

El diagnóstico resulta sencillo. El tocólogo tendrá que precisar la presentación del feto y en segundo lugar la posición de las partes móviles de la presentación, que se refieren a la cabeza y las extremidades anteriores y al dorso y las extremidades posteriores, así como la cara por la que llega el feto en la presentación transversal, posición de la cabeza, etc. (80).

Una vez diagnosticada la presentación, la posición y la naturaleza de la distocia: cabeza doblada, extremidades semiextendidas, no extendidas, flexionadas, presentación traqueal cabeza desviada hacia detrás, encapotada hacia los lados, etc., así como todas las posibles variantes, el tocólogo tiene que decidir inmediatamente la resolución: continuar el parto, aplicación de la extracción forzada, maniobras obstétricas de mutación (cambio) mediante versión (cambio de presentación), extensión de las extremidades, de la cabeza, etc., para conseguir las actitudes normales de las extremidades, etc. De otra parte, hay que valorar la dificultad de estas maniobras, la posible necesidad de fetotomías —con toda la problemática que plantea— (peligro absoluto para el feto, peligro frecuente para la madre, complicaciones posteriores (infecciones, desgarros, etc.). ante esta evaluación podrá decidir entre cualquiera de las posibles determinaciones que considere oportuno y la operación cesárea.

Volvemos a insistir que en este momento histórico la operación cesárea es una solución muy importante que nos permite con el máximo de posibilidades de conseguir éxito, es decir salvar a la madre y el feto. La operación cesárea puede utilizarse de forma reglada, es decir —preparada, prevista— contar con todo el material y todas las condiciones óptimas para el desarrollo exitoso de la misma (69).

No vamos a describir la tecnología que requiere cada una de las posibles (múltiples) distocias, sino simplemente referir la significación de las operaciones más importantes a realizar. La actuación que requiere la mutación (cambio), tanto de presentación como de actitud de extremidades y cabeza, está regida por el principio fundamental —casi siempre utilizable— que es el llamado "par de fuerzas" que se refiere al ejercicio de una presión en virtud de la cual se impulsa al feto hacia la cavidad uterina, seguida de una tracción (en sentido opuesto) para conseguir el efecto deseado (rectificación de la actitud, etc.).

La presión debe llevarse a cabo mediante un instrumental especial: propulsores, de los que existen muchas variedades en el equipo obstétrico que siempre debe de acompañar al tocólogo y que en este momento se han simplificado. Se refiere al uso de terminales (cabeza de propulsor) mientras que el mango —punto de aplicación de la fuerza— es el mismo; simplemente se trata de aplicar la cabeza correspondiente que puede ser: de cubilete, a fin de evitar todo tipo de traumatismo, de horquilla con el fin de actuar de una manera más eficaz en un órgano completo, de gancho dentro de la horquilla solamente utilizable en el feto muerto para conseguir una dinámica mayor, plegable para poder introducirlo con comodidad y luego constituir la horquilla cuando se abra dentro de la cavidad uterina, totalmente articulado y cerrado para introducirlo con toda facilidad a través del útero, etc.

Debemos consignar que toda manipulación obstétrica se facilita cuando el animal se mantiene en pie y se realiza bajo los efectos de la anestesia epidural caudal baja, etc. Solamente cuando las hembras se encuentran en decúbito con imposibilidad de colocarse en pie (animales cansados, fatigados) puede aplicarse la anestesia epidural caudal alta, nervios pudendos que aumenta el campo de acción y facilita las maniobras cuando el animal está acostado. El uso de tranquilizantes también resulta conveniente, si bien hay que tener en cuenta que disminuye la capacidad de respuesta (colaboración maternal en los movimientos expulsivos) y no siempre se comportan inocuamente respecto a efectos depresivos sobre el feto que reducen la viabilidad del mismo tras el enorme traumatismo que significa el parto (81, 82).

Conseguido un grado de propulsión adecuado, que significa "espacio para maniobrar", a fin de que las actitudes patológicas vuelvan a ser normales mediante los movimientos de extensión respectivos (cabeza, extremidades), tiene lugar la aplicación de otras fuerzas en dirección contraria que define "el par" anteriormente señalado. Esta fuerza es de carácter expulsivo, mediante la cual el tocólogo tracciona para conseguir la rectificación adecuada, mientras un ayudante mantiene la propulsión a fin de conseguir el espacio necesario a tal efecto.

La extensión requiere —cuando sea posible— fijar previamente la cabeza y las extremidades mediante la utilización de lazos propios para las extremidades y la cabeza. Se pueden aplicar los ganchos arbitrarios, más

útiles y menos lesivos en el caso del ternero que en el del potrillo o también la cabezada de Schaack o de la Rueff —mucho más simple— si bien menos eficaz. Mediante este dispositivo podemos mantener la cabeza fija, dominada y en su posición mediante tracciones ejercidas por un ayudante. La colocación de los lazos debe hacerse llevando el nudo de la misma en la mano, mientras que esta bordea la región para situarla —siendo lo ideal— sobre las cuartillas respectivas, aunque en otras circunstancias los lazos pueden situarse en los metacarpos, metatarsos, antebrazos, etc.

Los nudos de éstas siempre miran a la parte interna a fin de que no lesionen las paredes del útero, la vagina, etc. El uso de cadenas obstétricas es muy recomendable, especialmente porque la esterilización de las mismas es mucho más rápida, sencilla y eficaz, si bien tienen un efecto más traumático sobre el feto, están singularmente indicadas cuando se trata de feto muerto.

La aplicación de los lazos respectivos para ejercer los puntos de tracción requiere el uso de un instrumental que simplemente vamos a referir —porta lazos, para lazos; algunos de los cuales son porta lazos también. Un instrumento muy importante es la muleta de Kuehn que, al mismo tiempo que puede emplearse como propulsor. Tiene dos orificios que le permiten actuar de pasa lazos fijando perfectamente la región. Igualmente importante es la horquilla de torsión de Caemmerer que junto a los manguitos, que se pueden colocar en las extremidades permiten movimientos de rotación muy interesantes para cambiar posiciones intermedias tales como la dorso-iliósaca o dorso-pubiana a fin de conseguir presentaciones correctas (83).

Los pasa lazos son piezas metálicas estériles, pesados, que permiten la inserción de un lazo en uno de los extremos mientras se sitúan dentro del útero y por su peso específico bordean una región permitiendo la caída del lazo en el fondo; por la parte inferior se recupera el porta lazos y de esta manera se ha pasado bordeando la región respectiva para seguidamente actuar sobre la misma o bien por tracción o por flexión, etc. Existen muchos modelos de diferentes tamaños, etc.

Otros instrumentos importantes de tracción son los ganchos obstétricos (traumáticos, atraumáticos, etc.) y especialmente el gancho obstétrico de Overmayer, denominado también "gancho anal" que permite su introducción por la parte perineal e insertarse en la sínfisis isquiopubiana y pubiana del feto, permitiendo un punto sólido de extracción cuando se trata de presentaciones posteriores a fetos muertos (84, 85).

La intuición del tocólogo le permite la utilización de este instrumental de una manera oportuna, adecuada, en diferentes operaciones que resultaría muy difícil enumerar. Dentro de los porta lazos —necesarios para conseguir el efecto de tracción— y sujetar de esta manera una determinada región del feto, existen diferentes variedades tales como el semicurvo, que termina en una anilla por la que se establece el asa de la cuerda, el recto o de cazoleta, el de gancho, así como el de horquilla o de Caemmerer anteriormente comentado. Los porta lazos pueden ser a la vez propulsores, tal como ocurre con la muleta de Kuehn, el porta lazos flexible o articulado de Biz, el recto de Marlot, el de Oliva o de Darreau. Todo este conjunto —de instrumental— representa un auxiliar importante que el tocólogo debe utilizar de acuerdo con su criterio, experiencia, intuición, así como circunstancias que le rodean (86, 87).

Se ha de partir de un principio fundamental que se refiere a la fijación de las extremidades libres que han pasado el estrecho anterior de la pelvis mediante los lazos obstétricos, etc., respectivos insertados en las extremidades o en la cabeza, así como en el maxilar del feto, etc. La sujeción —de las partes móviles— es realmente importante puesto que facilita las maniobras ulteriores necesarias para las respectivas mutaciones.

La fetotomía es el último recurso que se aplica siempre —por supuesto— cuando el feto se encuentra muerto. Un aspecto fundamental es decidir si el feto está muerto o está vivo. El diagnóstico no es siempre sencillo —aunque lo parece—. Hemos de basarnos primero en la sensibilidad del feto, en la respuesta a los reflejos —presión sobre los globos oculares, la lengua, labios, etc., fenómenos de deglución, exploración de la parte traqueal y especialmente de las pulsaciones, así como los estímulos llevados a cabo sobre los esfínteres anales, vaginal, etc. Los movimientos del feto, también pueden detectar su viabilidad cuando se aprecian a través de los flancos de la parturienta mediante ayudantes o el propio tocólogo. En caso de duda es recomendable la exploración rectal hasta donde sea posible.

Otra cuestión —diagnóstico importante— es definir la presentación a que corresponde el abordaje conseguido de las extremidades, es decir saber si se trata de extremidades anteriores o posteriores o de una extremidad anterior y otra posterior (presentaciones transversales) o de fetos correspondiente a parto gemelar. El diagnóstico debe basarse fundamentalmente en la dirección de la flexión de las extremidades, especialmente a nivel del carpo, pero sobre todo en la presencia de hueso corvo detrás de la articulación, que correspondería a la carpiana o del hueso calcáneo que correspondería a la tarsiana, así como la presencia del tendón de Aquiles, etc.

Cuando tenemos la posibilidad de explorar el menudillo, un hecho muy importante es diagnosticar si el parto mediante tracción forzada es posible, o si por el contrario como consecuencia de exceso del volumen del feto debe realizarse la cesárea. Este problema se plantea fundamentalmente en la vaca de especialización cárnica cuando ha sido cruzada con sementales de razas precoces (hipermétricas, etc.) e incluso en el propio ganado vacuno lechero, etc. A este respecto recomendamos la fórmula de Hindson (1978), se refiere a evaluar (y relacionar) el perímetro del menudillo del feto con su desarrollo, de tal manera que —como mínimo— el diámetro debe ser de 5,1. Si los

valores alcanzan 6,5 el peso del feto está entre 62 y 68 Kg., lo cual es indicativo para saber el desarrollo somático del mismo y las perspectivas en orden a posibles encajamientos en el estrecho anterior de la pelvis. De otra parte para diagnosticar la viabilidad del parto (acomodación posible), el referido autor recomienda medir el diámetro interisquiático de la madre, es decir en el borde interno de la tuberosidad isquiática de un lado a otro. Los valores de este diámetro suelen variar entre 10 y 24 cm., en términos generales alcanza valores de 13-14 cm.

La fórmula que se establece es la siguiente: diámetro interisquiático partido por el diámetro transversal del menudillo.

- ◆ Valores > 2,5 = parto espontáneo-posible.
- ◆ Valores de 2,5 a 2,3 = parto posible, con ligera tracción (asistencia tocológica al mismo).
- ◆ 2,3 ó 2,1 tracción fuerte, acomodación muy difícil, recomendación de cesárea.
- ◆ 2,1 ó < parto imposible, cesárea recomendable.

No se trata de fórmulas matemáticas (exactas), ya que en biología ello no es posible, sino valores orientativos que están basados en la experiencia de la escuela sueca y danesa referentes a miles de casos.

## CLASIFICACIÓN

Siguiendo la sistemática convencional, las distocias fetales las estudiaremos agrupadas mediante el siguiente sistema:

- ◆ Distocias por posiciones y actitudes anormales de feto en la presentación anterior.
- ◆ Distocias por posiciones y actitudes anormales del feto en la presentación posterior.
- ◆ Distocias de las presentaciones transversales.
- ◆ Distocias por anomalías: emiterias y monstruosidades del feto.
- ◆ Distocias de origen placentario.

Las múltiples posibilidades de distocias —variedades— de la presentación anterior la recogeremos en el siguiente cuadro siguiendo la sistemática de los grandes maestros de la obstetricia española: Dalmacio García Izcarra y Cristino García Alfonso.

## DISTOCIAS DE LA PRESENTACIÓN ANTERIOR

En la presentación anterior, las posiciones dorso-sacra y dorso-iliosacra son normales —más la primera que la segunda pero en todo caso puede considerarse como eutócica—; sin embargo las posiciones dorso-iliaca (derecha e izquierda), así como la dorsosupracotiloidea (derecha e izquierda), y por supuesto la dorso-pubiana se consideran distócicas, es decir difíciles pero no imposibles. Respecto a la etiología de estas distocias hay que tener en cuenta que son fundamentalmente consecuencia de trastornos en el cambio de las actitudes del feto a la de parto como consecuencia de causas diversas: contracciones prematuras del útero, partos tumultuosos, insuficiente contenido líquido en las bolsas anexiales, falta de colaboración de los movimientos fetales, vacas en vida sedentaria e inmovilizadas antes del parto, etc.

La rectificación de estas distocias es la mutación (en este caso rotación), que se lleva a cabo mediante técnicas sencillas que consisten, en primer lugar en la fijación de la cabeza y de las extremidades para a continuación producir el giro correspondiente que puede llevarse a cabo mediante los siguientes procedimientos: maniobras por parte del tocólogo, siempre ayudado por la situación deslizante (sustitución del líquido anexial por gel viscoso que permita la rotación), seguidamente son las manos del operador las que consiguen la referida rotación auxiliada por los movimientos fetales, de manera que el tocólogo deberá estimular los movimientos fetales para conseguir este efecto. Tal objetivo se logra comprimiendo los globos oculares, activando la lengua, estimulando los movimientos abdominales mediante un ayudante que se coloca en el flanco correspondiente motivando presiones, etc. Una medida más agresiva consiste en la fijación de las dos extremidades, la situación de manguitos en los antebrazos y la torsión del conjunto formado por las extremidades y los antebrazos mediante el asa de torsión de Caemmerer.

Conseguida la rotación, inmediatamente nos damos cuenta que el feto progresa con mayor facilidad y el parto ya no ofrece dificultad; por supuesto esta maniobra es mucho más sencilla cuando se trata de posiciones dorso-ilíacas que en las correspondientes a las posiciones dorsosupracotiloideas y especialmente en la dorso-pubiana.

En la posición dorso-pubiana de la presentación anterior en algunas circunstancias, especialmente en el caso de la yegua, se puede actuar simplemente mediante tracción y ligeros movimientos. En la vaca el tema es mucho más difícil dada la estructura —dirección senoide del eje del conducto pelviano— para lo cual es preferible realizar la mutación correspondiente para conseguir una posición dorsopracotiloidea, dorsoilíaca y posteriormente continuar el proceso hacia la dorsoiliosacra o dorsosacra que sería el objetivo ideal.

El problema que presentan las referidas distocias es que no se corresponde al diámetro sacropubiano estrecho pelviano con el dorsosacro del feto, en cuyo caso la acomodación es difícil ya que no colaboran ni la elevación del esternón, el difícil plegamiento de las apófisis espinosas, etc., en todo caso, esta acomodación es más difícil en el caso de la vaca que en el de la yegua puesto que en ésta dado el gran desarrollo del diámetro del bisiliaco superior la rotación apenas es innecesaria cuando se trata de posiciones dorsoilíacas. En tal caso se recomienda la tracción

forzada, suave, progresiva y ejercida lateralmente, como si se quisiera bordear con las extremidades del feto el muslo de la madre.

Este pronóstico es muy grave para la vaca por la deformación que ha de experimentar en cambio para la yegua no es tan elevado dada la enorme amplitud de los diámetros pelvianos y sobre todo la dirección del eje del conducto que es sencillamente convexo con una rampa anterior y un deslizamiento posterior muy fácil al coincidir con el estrecho posterior membranoso (elástico). El tratamiento de esta distocia ha de ser bien valorado, especialmente por lo que se refiere a la muerte del feto frente a la cual se encuentra indefenso y además con la gran labilidad, especialmente por lo que se refiere a la yegua; de ahí que en estas condiciones el tocólogo deba pensar en la operación cesárea, singularmente en el caso de la vaca (4).

La resolución puede llevarse a cabo mediante intento de mutación (cambio de posición) en la cual pueden colaborar los movimientos del feto cuando está vivo y se practican movimientos de propulsión, es decir hacia la cavidad abdominal, que permiten desencajar al mismo y le estimulan en los movimientos de respuesta a veces muy importantes. En estas circunstancias es muy interesante que el ayudante colabore presionando sobre la pared abdominal en dirección inferosuperior con el fin de favorecer desde fuera la rotación del feto, fenómeno que se encuentra favorecido cuando actuamos sobre el mismo mediante movimientos de propulsión que se alejan del estrecho y permiten mayor eficacia.

Un problema distócico de mayor gravedad en la vaca se presenta en la posición dorso-pubiana de la presentación anterior, puesto que en este caso el diámetro fronto-maxilar (15 cm) y el temporal (14 cm) se corresponde con el sacro pubiano (22 cm) y el bisiliaco inferior (18 cm), de manera que la cabeza y el cuello pasan sin mayor problema y así llegamos a la circunferencia cérvicobiescapulohumeral con 19 cm., que se corresponde con el bisiliaco inferior de la madre que tiene entre 16 y 17 cm, circunstancia que entraña ya dificultad notable que se vence con un ligero esfuerzo.

La progresión del feto nos conduce al diámetro externo dorsal del feto que mide unos 29 cm., y se corresponde con el sacro pubiano de un valor aproximado de 21,5 - 22,5 cm. Se trata de una pequeña diferencia a salvar pero que en definitiva tampoco plantea grandes problemas. Lo mismo ocurre con los diámetros coxales del feto en relación con los bisiliacos de la madre, para llegar ya al bocoxo-femoral cuyo diámetro puede oscilar entre 19 y 20 cm. que va a coincidir con el bisiliaco inferior de tan solo 16-16,5 cm, existiendo por tanto una diferencia superior a 3 cm que el feto tiene que vencer con bastante dificultad. A estas hay que añadir el eje del conducto pelviano que no se adapta al perfil del vértebro-dorsal del feto, de aquí que el parto quede interrumpido y el deslizamiento del feto se establece con bastante dificultad (75).

El diagnóstico de esta distocia se basa en la exploración vaginal, localizando las extremidades anteriores que a nivel del carpo se diferencia por la presencia del hueso corvo, así como la dirección de flexión y amplitud de la misma. La acción manual directa del tocólogo es muy importante en estos casos, así como el carácter tranquilo (ausencia de parto tumultuoso) por parte de la hembra, para lo cual es muy interesante la aplicación de tranquilizantes, precisamente en este tipo de distocias (3).

Otra maniobra obstétrica puede ser la rotación del feto mediante la aplicación de manguitos en los antebrazos del feto, (previa sujeción de las extremidades) por los lazos correspondientes y de la cabeza para evitar posiciones anormales, mediante la utilización de la horquilla de torsión de Caemmerer.

## **DISTOCIAS POR ACTITUDES ANORMALES DE LA CABEZA**

La cabeza es un órgano móvil que está expuesto a cambios de dirección —actitudes anormales— en el curso del desplazamiento a través del conducto obstétrico aunque fundamentalmente este episodio se establece anteriormente. Este tipo de distocias es más frecuente en el ganado equino dada la longitud del cuello que en el ganado bovino, la causa fundamental de estas actitudes están relacionada con partos tumultuosos, animales sedentarios, dificultad en el efecto "ola" como consecuencia de menor cantidad de líquidos anexiales. Algunos investigadores K. Scott pudieron demostrar que esta distocia era más frecuente en animales deshidratados, años secos, alejados del alcance de agua (estabulaciones, etc.).

La distocia ofrece cuatro modalidades: cabeza doblada hacia el lado izquierdo, hacia el lado derecho, antes de penetrar en el conducto pelviano, así como cabeza encapotada (cabeza dirigida hacia atrás) apareciendo la región traqueal como consecuencia del choque del hocico del animal contra el estrecho anterior de la pelvis y la cabeza doblada hacia el esternón, cuya razón fundamental es la misma si bien —en este caso— parece que está relacionada con el contacto precoz del hocico con el escalón prepubiano, circunstancia mucho más determinante en el caso de los bóvidos dada la distancia que existe entre la cara interna de los músculos abdominales y la cavidad pelviana (de 6 a 8 cm). El diagnóstico de esta distocia requiere una exploración vía vaginal detenida. En la mayoría de los casos, la progresión del feto queda frenada a la entrada de la pelvis y por tanto las extremidades avanzan muy poco dentro de la cavidad vaginal, al extremo de que no llegan a verse —circunstancia más posible en el caso de los équidos—.

El pronóstico siempre es muy grave, mucho mayor en el caso de los équidos dada la dificultad de rectificación de la distocia y la circunstancia de que las extremidades (muy largas) llegan a la vagina e incluso por la vulva en cuyo momento los profanos fijan las extremidades, ejercen movimientos forzados y cuando el tocólogo llega al caso clínico el feto se encuentra fuertemente encajado en la cavidad pelviana. El mayor problema es la asfixia del feto, muy frecuente.

Respecto al tratamiento, se plantea como objetivo en primer lugar, la propulsión enérgica del feto a fin de conseguir el espacio suficiente para la mutación mediante el giro de la cabeza. Este objetivo para el cual es necesario que un ayudante potente mantenga al feto en una propulsión intensa utilizando para ello el propulsor de cazoleta o el modelo más conveniente al caso real. El abordaje de la cabeza puede hacerse mediante lazos maxilares; las órbitas mediante los ganchos respectivos y por otra parte la mutación se consigue casi siempre mediante el par de fuerzas, cuyo punto de partida puede ser desde la región frontal —fuerza de propulsión— y la región maxilar —fuerza de tracción—.

En muchas circunstancias, la operación puede intentarse mediante la muleta de Kuehn insertando el lazo en el maxilar y la presión de propulsión en la región frontal del feto.

El éxito de estas operaciones depende de la fuerza y eficacia de la propulsión. Los movimientos expulsivos constituyen una seria complicación, para lo cual es conveniente la utilización de anestésicos que eviten las contracciones uterinas, así como tranquilizantes en otros casos. La distocia se resuelve mucho mejor cuando el animal está de pie y es posible la colaboración por vía externa de fuerzas aplicadas en el abdomen que permitan la propulsión del feto, es decir dirigidas desde la pelvis hacia la región diafragmática de la madre. Este tipo de distocia —desviaciones de la cabeza— se presenta con alguna frecuencia en la perra. Lo mismo que en caso anterior, siempre que sea posible (desarrollo de la madre) pueda actuarse por vía vaginal, si bien en estos casos lo más recomendable es la aplicación del forceps —cuando esto sea posible— mediante cuyo efecto mecánico se reduce al diámetro bitemporal (mayor dificultad de paso) o en otro caso, hay que pensar en la fetotomía —eliminando el feto— a fin de continuar el parto de los demás. Sin embargo la operación cesarea está perfectamente indicada.

La cabeza doblada sobre el dorso representa una distocia muy difícil de resolver en el caso de la yegua, para lo cual se necesita una especial concurrencia de la madre (ausencia de contracciones, relajación de la misma) así como la eficacia de las maniobras de propulsión, ya que dada la longitud de la cabeza es muy difícil de obtener ángulo de giro suficiente para que la flexión y extensión de la propia cabeza tenga lugar.

La cabeza doblada hacia los lados, derecho e izquierdo, es un episodio que se presenta por razones poco conocidas pero con singular frecuencia en el caso de la vaca que llega a adquirir según las estadísticas de los obstétricos convencionales, porcentajes entre el 48 al 52 %, siendo precisamente la cabeza doblada hacia el flanco derecho en la vaca lo más frecuente.

Este fenómeno se explica como consecuencia de las acciones mecánicas que en este sentido puede ejercer la panza, que obligando a la cabeza a pasar al lado contrario debe situarse en posición normal en el momento de la mutación entre la actitud de gestación y la de parto.

El diagnóstico preciso de estas distocias se basa en la exploración detenida: localización de extremidades, observación del borde traqueal, desviación del mismo hacia la derecha e izquierda, así como la ausencia de la cabeza. El pronóstico es menos grave en la vaca que en la yegua y la gravedad está relacionada en todo caso con la condición del feto vivo o muerto, así como el estado más o menos avanzado del parto (encajamiento del mismo, actuación anterior con fuerzas de tracción, etc.).

Una maniobra fundamental consiste en el pasa lazos, es decir pasar el mismo entre el costado y la base de la cabeza o del cuello e ir progresando (en cuya operación es recomendable el uso de la muleta de Kuehn). Mediante movimientos progresivos de la misma ajustando el cordón al perfil del cuello, se va avanzando para ganar la cabeza y las extremidades del hocico, en cuyo caso se fija al mismo obteniendo ya una fuerza importante de tracción, mientras que en la propulsión actuando sobre el encuentro del animal con energía puede permitir el espacio suficiente para la mutación (gráfico 29).

Conseguido el abordaje de la cabeza y la propulsión adecuada, la operación resulta mucho más sencilla. Como siempre se aplicará el "par de fuerzas" en los puntos correspondientes (parietal de la cabeza, propulsión; actuación sobre el hocico, extensión, etc.).

## **DISTOCIAS POR ACTITUDES ANORMALES DE LAS EXTREMIDADES ANTERIORES**

La movilidad de las extremidades anteriores permite actitudes anormales en virtud de las cuales se frena el parto.

Los casos más frecuentes que pueden presentarse, especialmente en la yegua son las extremidades dobladas encima de la nuca, doblada por los carpos, metacarpos, etc., una o dos. En estas condiciones el diámetro fronto-maxilar estaría aumentado con la longitud del espesor de dichas extremidades, diámetro que en todo caso no llega a superar el dorso-pubiano de la madre con lo cual el encajamiento continúa y esta distocia solamente se

manifiesta a nivel vaginal. El diagnóstico por tanto resulta sencillo ya que el tocólogo percibe perfectamente la cabeza y no las extremidades que comenzará a buscarlas en las partes laterales y en la parte superior, encontrándolas más o menos cruzadas (1-2) en la región cervical. Se trata de una distocia leve que se puede resolver con facilidad mediante la aplicación del par de fuerzas, previa sujeción de la cabeza y alguna de las extremidades —si es posible—. En esta circunstancia, se practica una violenta propulsión mientras se tracciona de las mismas para conseguir la extensión; a partir de este momento al parto puede considerarse como resuelto.

Esta distocia es muy frecuente en la yegua, menos en la vaca en la que, por el contrario, presenta mayores dificultades dado el diámetro transversal de las mismas.

Otra distocia está determinada por la flexión extremidades sobre el tórax, una o dos. Esta distocia también más frecuente en los équidos que en los bóvidos se debe frecuentemente a partos tumultuosos, y en definitiva a alteraciones, movimientos bruscos, situación de estrés en las madres en el momento en que el feto está cambiando de la actitud de gestación a la actitud de parto.

La distocia por flexión total de las extremidades sobre el costado, representa cierta gravedad, especialmente por el peligro que representa para la vida del feto, ya que se trata de maniobras cuya resolución requieren un cierto tiempo.

El tratamiento se basa como casi siempre en la eficacia del par de fuerzas. Propulsión enérgica del feto mientras se aborda la extremidad como sea posible. Cuando la flexión es intensa habrá que recurrir al pasalazos para bordear a nivel del antebrazo la extremidad y posteriormente ir deslizando el mismo por el brazo, etc., hasta conseguir fijar la parte distal de las extremidades (antebrazo, metacarpo, etc.) en cuyo momento se actúa enérgicamente.

En estas maniobras es muy importante fijar la cabeza como órgano de referencia y facilitar los movimientos de tracción. A este efecto se recomienda el empleo de cabezadas.

Un tipo de distocia menos grave, es la actitud de los miembros doblados por los carpos (uno o los dos). El fenómeno es debido a fuerzas impulsivas —con demasiada energía— ejercida sobre el feto cuando éste ha atravesado ya o está atravesando la entrada de la pelvis. La fricción de las extremidades sobre el suelo de la misma o las partes laterales es causa fundamental de esta distocia. El diagnóstico es en todo caso muy sencillo y el tratamiento se basa en los mismos principios que el anterior: aplicación del par de fuerzas, abordaje de la extremidad mediante la fijación de la misma con ayuda del pasalazos y la tracción sobre la propia extremidad.

En algunas circunstancias el tocólogo puede abordar la extremidad con una de las manos que se insertará en el menudillo, a partir de este momento la fuerza de propulsión facilitará la extensión de la extremidad mediante acción forzada.

Otra actitud patológica es la que se refiere a carpos doblados, situados en la cavidad abdominal. La distocia se caracteriza porque las extremidades han sido repelidas a la entrada de la pelvis. En estas circunstancias el diámetro dorso-esternal del feto se encuentra incrementado por el doble espesor de la extremidad a nivel del brazo y del metacarpo respectivamente. Se trata de una distocia cuyo diagnóstico se basa en la localización exclusivamente de la cabeza ya que en esta circunstancia no se puede ni siquiera llegar a localizar las extremidades por los carpos. Esta distocia es más frecuente en la vaca que en la yegua, si bien en este ofrece mayor gravedad.

Las opciones que tiene el tocólogo pueden ser las siguientes: transformar esta distocia en extremidad doblada totalmente sobre el tórax e intentar la tracción forzada, fenómeno que se consigue con mayor facilidad en la yegua, teniendo en cuenta la gran amplitud del diámetro bisilíaco superior o por el contrario conseguir la extensión de la extremidad para convertir el parto en una presentación dorso-sacra (perfectamente normal) con extremidades extendidas que sería lo ideal.

La resolución de esta distocia a veces hay que realizarla en varios tiempos para conseguir la extracción mediante maniobras instrumentales (el uso de la muleta de Kuehn y el pasalazos correspondiente) para conseguir la posición del lazo, la participación del tocólogo con su propia mano, la extracción forzada practicada a través de la extremidad normal (si estuviere) de la cabeza y finalmente la operación cesárea —muy recomendable para salvar la vida del feto—.

La práctica de fetotomía —siempre muy cruenta— debería realizarse por el método subcutáneo o percutáneo según los casos, teniendo en cuenta la decapitación —en su primer término— ya que posteriormente tendríamos que eliminar la extremidad correspondiente para conseguir la extracción forzada mediante la inserción de ganchos.

## **DISTOCIAS POR FLEXIÓN DE LAS EXTREMIDADES POSTERIORES DENTRO DE LA PRESENTACIÓN ANTERIOR**

Se trata de anomalías en el cambio de actitud de gestación a la de parto. Al principio de esta mutación el feto queda en el claustro materno con una posición que denominan los clásicos de "liebre encamada", es decir extendidas las extremidades anteriores y la cabeza y flexionadas con dirección hacia al ombligo las extremidades

posteriores. Si en estas condiciones actúan eficazmente las fuerzas del parto, el feto se encaja perfectamente el tercio anterior en el mismo y el parto continúa. El problema está en que finalmente se introducen las extremidades flexionadas en el estrecho anterior y mientras las contracciones uterinas propulsan al feto, la distocia se va estableciendo con mayor gravedad.

El diagnóstico se basa en que el tocólogo percibe perfectamente bien la cabeza y las extremidades, así como la posición correcta (dorso-sacra). El parto continúa, llega a salir por la vulva perfectamente la cabeza del feto, quedan el feto péndulo en una progresión más o menos visible, mientras el parto se detiene de manera dramática. Se trata de que el diámetro lumbo-pubiano del feto está incrementado con el espesor de las extremidades flexionadas, en tal caso el parto se detiene. Esta distocia se resuelve mejor en el caso de la vaca en la que el diámetro pelviano dorso-pubiano tiene singular desarrollo, mientras que en la yegua el problema es más difícil.

## TRATAMIENTO

El tratamiento tiene variantes: el parto se habrá detenido cuando las extremidades posteriores chocan con el pubis y se quedan por debajo del escalón pubiano, de manera que a medida que se tracciona del feto se va complicando la situación —o por el contrario— cuando aquellas al penetrar en el estrecho anterior actúan con efecto "puña". En todo caso es interesante suprimir las contracciones de parto, tranquilizar al animal, ejercer una notable propulsión del feto y mantener bien lubricado el canal del parto. Esta distocia puede tener diferentes modalidades: que las extremidades anteriores y posteriores penetren en parte en el conducto obstétrico, en cuyo caso lo ideal es propulsar éstas (las posteriores) para convertir el proceso en una presentación dorso-sacra o que solamente una extremidad haya penetrado, en cuyo caso se puede intentar la extracción forzada.

Hay que temer por la vida del feto —en consecuencia— el tocólogo deberá pensar en la operación cesárea aplicando tratamientos a la madre para moderar o suprimir las contracciones de parto, mientras se efectúa el acto quirúrgico correspondiente.

Las distocias en la presentación anterior se puede complicar a la vez como consecuencia de actitudes anormales de la cabeza y al mismo tiempo de las extremidades, pudiendo presentarse algunas variantes entre las que citaremos: cabeza desviada, al mismo tiempo que uno o los dos miembros torácicos; cabeza desviada y uno de los dos miembros posteriores penetra en la pelvis; retención de un miembro anterior y penetración de uno de los posteriores al mismo tiempo por la pelvis. En este tipo de distocias —no muy frecuente— lo más importante es diagnosticar si se trata realmente de actitudes anormales de las extremidades anteriores y posteriores o por el contrario de partos gemelares, por lo cual habrá que aplicar aquí las técnicas diferenciativas de cada una de las extremidades (posteriores y anteriores).

## DISTOCIAS DE LA PRESENTACIÓN POSTERIOR

Son distocias menos frecuentes que las correspondientes al tercio anterior en una proporción que según TAPKEN es del 60:14. El tratamiento es más difícil y la gravedad muy considerable, especialmente para la vida del feto (1).

Las variedades de estas distocias las podemos sintetizar de esta manera, teniendo en cuenta que solo se considera como normal la lumbo-sacra, puesto que las lumbo-iliacas y supracotiloideas (derecha e izquierda) son actitudes anormales, lo mismo que —lógicamente— la lumbo-pubiana que expresa una singular gravedad. A este tipo de distocias tenemos que añadir aquellas que se complican con actitudes anormales de los miembros abdominales que se refieren a: incompletamente extendidos, doblados por los corvejones, extremidades debajo del abdomen. De otra parte, tenemos las actitudes anormales de la cabeza y de los miembros torácicos que se refieren a cabeza doblada (derecha o izquierda), cabeza encapotada, etc., así como posiciones anormales de los miembros torácicos que penetran en la pelvis, al mismo tiempo con el tórax, ejerciendo un efecto de cuña que llega a frenar el parto planteando situaciones distócicas muy graves.

Distocias lumbo-iliacas: Se trata de posiciones intermedias que en el caso de la yegua coinciden con el diámetro bisiliaco superior, puede en ellas intentarse la extracción forzada, siempre la dirección de la extracción bordeando el muslo de la madre. Igual pronóstico merecen las supracotiloideas. En ambos casos, lo que se pretende es la mutación para convertir estas actitudes en posiciones lumbo-sacras que es lo ideal utilizando los mismos medios (para conseguir la mutación) que comentamos anteriormente: muleta de Kuehn, con manguitos aplicados en este caso a los metatarsos o la pierna, etc., acción manual del tocólogo mediante lubricación importante del conducto del parto, etc., así como anulando las contracciones del parto, tranquilizando al animal, etc.

La distocia lumbo-pubiana, representa la más grave dentro de este grupo, ya que no solamente la posición es inconveniente sino que el deslizamiento del feto sobre el conducto obstétrico —situación muy difícil en el caso de la vaca, más favorable en el de la yegua—. En estas circunstancias el problema mayor lo suelen plantear las extremidades que se empotran en el techo de la vagina o de la vulva provocando fuertes desgarros si el tocólogo no actúa a tiempo.

La rotación puede conseguirse también mediante la fijación de las extremidades posteriores en un solo conjunto y actuando después a manera de palanca con un elemento que lo permita para conseguir la rotación necesaria.

La presentación posterior ofrece distocias complicadas por actitudes anormales de los miembros abdominales tales como: miembros doblados e incompletamente extendidos. La rectificación requiere par de fuerzas mediante una enérgica propulsión que permita el ángulo de giro para conseguir la correspondiente extensión. El diagnóstico es sencillo, ya que el tocólogo aprecia la cola, el periné y posteriormente los corvejones doblados. El tratamiento es más complicado en el caso de la yegua que la vaca. Esta distocia puede resolverse utilizando pasalazos y la muleta de Kuehn que poco a poco va resbalando sobre el origen de las extremidades para situarse lo más distal posible, y ejercer luego el sistema de par de fuerzas.

Sólo en raras circunstancias puede resolverse, manualmente, sólo y ayudada de lazos, de pié, aplicado a la extremidad. La extensión de las extremidades dobladas se consigue mediante una enérgica propulsión. En este caso el instrumento más útil es la muleta de Kuehn que puede actuar en varias fases, en primer lugar provocando la extensión mediante una propulsión en el corvejón y una tracción a nivel del menudillo y en segundo lugar, mediante una propulsión a nivel del arco isquiático del feto, enérgica, que consiga la extensión de la extremidad.

Una distocia verdaderamente difícil es la que se caracteriza por "miembros abdominales colocados en toda su longitud bajo el abdomen del feto". En estas condiciones penetran en el conducto pelviano por la región perineal, las fuerzas de contracción van consiguiendo la progresión ya que el diámetro sacro-pubiano permite el paso del feto con bastante sencillez.

Lo más difícil es conseguir una tracción eficaz para ayudar a los movimientos expulsivos de la madre sin lesionar seriamente el feto y simplemente a través de tracciones de la cola.

Esta presentación puede convertirse en eutócica propulsando enérgicamente el feto mediante instrumentos apoyados en los isquios y consiguiendo atraer las extremidades hacia el conducto obstétrico para colocarlas en dos tiempos en extensión total. El primero consistiría en la presentación con tarsos doblados y el segundo mediante una propulsión más enérgica conseguir que los tarsos se desdoblén para adoptar una actitud de extensión, con lo cual tendríamos ya una posición muy interesante que sería la lumbo-sacra.

En estas circunstancias, si el feto está muerto podemos recurrir a la fetotomía —amputación de la extremidad posterior— desde su origen, articulación coxofemoral, e incluso a través del sacro o por el contrario decidir la operación cesárea, cuya decisión resulta muy recomendable antes de practicar fetotomías o llevar a cabo la extracción forzada del feto mediante el gancho anal que se inserta en la sínfisis del feto, o en las ramas del fleon para conseguir un efecto firme y decidido en la extracción.

La distocia de la presentación posterior en los pequeños mamíferos: perra y gata, es grave, puesto que finalmente la cabeza va a coincidir en el estrecho pelviano con las extremidades, con lo cual presenta difíciles problemas. Ante esta situación en el momento actual es recomendable —en todo caso— la práctica de la operación cesárea.

Otro tipo de distocias realmente complicadas son aquellas que se refieren a actitudes anormales de la cabeza y al mismo tiempo de los miembros torácicos, tales como: contracturas del cuello en virtud del cual este se dirige a uno de los lados, hacia arriba-hacia abajo, así como los miembros torácicos plegados bajo el tórax cuando penetran en la pelvis al mismo tiempo que éste. Otro tipo de distocias realmente difícil es la presentación posterior lumbo-sacra, en cualquiera de sus posibilidades, acompañada al mismo tiempo de flexión completa de las extremidades torácicas hacia atrás, de manera que aquellas logran penetrar en el estrecho anterior de la pelvis, agravándose la distocia a medida que se tracciona de las mismas y el parto continúa ya que el diámetro dorso-esternal se incrementa con el tamaño de las extremidades.

Este tipo de distocias requiere la propulsión de las extremidades anteriores a medida que se tracciona de las posteriores para conseguir la presentación lumbo-sacra, eutócica. Esta maniobra resulta más sencilla en el caso de los bóvidos que en el caso de los équidos, si bien requiere una gran amplitud abdominal, suprimir las contracciones de parto, así como una singular eficacia en la maniobra de propulsión fetal.

## **DISTOCIAS DE LAS PRESENTACIONES TRANSVERSALES**

Las presentaciones transversales son poco frecuentes en la vaca, dentro de éstas se presentan con mayor incidencia la externo-abdominal, siguiendo la dorso-lumbar, siendo muy raras las costo-abdominales. En la yegua, estas presentaciones son mucho más frecuentes que en la vaca como consecuencia del hecho anatómico (longitud del cuerpo del útero) y la anidación del embrión en este espacio, con lo cual se sitúa en ambos cuernos a la vez, dando lugar ya desde el principio a una implantación anormal que conduce a la presentación transversal (3).

Las presentaciones transversales son siempre distocias muy difíciles ya que la longitud del feto —en todo caso— es muy superior a los diámetros sacro-pubianos de las hembras, así como de los bisiliacos respectivamente. Puede tratarse de directas o puras cuando son perpendiculares a la entrada del estrecho pelviano

o indirectas, u oblicuas, que pueden ser anteriores cuando la cabeza está más próxima a la vulva o posteriores cuando es la región pelviana la que se encuentra en esta posición.

Las modalidades que pueden presentarse son muy diferentes según se trata de una presentación transversal: posición céfalo-sacra, céfalo-ílio-sacra, céfalo-iliaca, céfalo-supracotiloidea o céfalo-pubiana. Teniendo en cuenta que la posición transversal del feto puede coincidir el dorso con cualquier punto, tenemos una variedad considerable de presentaciones transversales.

El diagnóstico de estas presentaciones se basa en la exploración vaginal, el feto no ha penetrado en el estrecho anterior o difícilmente y la palpación del tocólogo sólo aprecia partes definidas del tronco (gráfico 32).

El pronóstico es en todo caso muy grave, de aquí que siempre que sea posible debe decidirse antes de comenzar las maniobras del parto por la operación cesárea. La intervención tocológica en este tipo de presentación tiene como objetivo fundamental transformarlas en longitudinales, bien anteriores o posteriores, la tecnología fundamental es la aplicación eficaz del par de fuerzas, supresión de las contracciones del parto, lubricación del canal obstétrico, etc. Las maniobras son complicadas y casi siempre deben ejercerse en dos o tres tiempos que consisten en la propulsión, extensión de extremidades, versión, es decir cambio de presentación de anterior a posterior o viceversa, etc., para lo cual tendremos en cuenta las premisas fundamentales: fijación de las extremidades y la cabeza cuando sea posible, para tener puntos de referencia firmes, rotación del feto mediante la aplicación de la muleta de Kuehn, y en último caso, práctica de fetotomías cuya recomendación no está generalmente indicada en el momento actual.

Las distocias por presentaciones transversales costo-abdominales, singularmente raras. En esta situación el tocólogo se encuentra con que no localiza más que los perfiles costales, abdominales del feto, siendo a veces difícil localizar la posición lumbo-sacra o céfalo-sacra, etc., para definir perfectamente esta anomalía.

El recurso fundamental es la propulsión del feto para convertirla en una presentación longitudinal, si bien estas múltiples maniobras compromete con toda seguridad la vida del feto y por tanto no están indicadas desde el punto de vista práctica en el momento actual.

## **OTRAS CAUSAS DE DISTOCIAS**

En este grupo incluimos el exceso de desarrollo del feto (fetos macrosómicos), se trata de una distocia muy frecuente especialmente en el ganado vacuno. Hay numerosas referencias en gestaciones prolongadas, incluso más de 90 días de la fecha normal que dan como resultado fetos extraordinariamente desarrollados de más de 90 kg., etc. En estas circunstancias, el parto distócico se presenta como consecuencia de que los diámetros fetales no coinciden con los maternos (problemas de encaje —acomodación—) (88, 89).

En otras circunstancias el feto macrosómico es como consecuencia de cruces entre razas pesadas y las indígenas, circunstancia que se produce sobre todo en las explotaciones de ganado vacuno orientadas a la producción de carne. Existe alguna raza tal como la Charolesa en la que el singular desarrollo de la parte posterior del feto (grupa doble) y en general de todo el organismo del mismo genera partos distócicos; de manera que la difusión de esta raza —de excelente condición cárnica— ha generalizado el uso de la operación cesárea, especialmente en los países iberoamericanos. En la actualidad, se trabaja (genética) en obtener vacas Charolesas de desarrollo en los diámetros coxo-femorales o de más rápida involución de los mismos, ya que, precisamente, el primer parto en esta raza es el distócico; posteriormente el desarrollo del animal permite el parto normal. Williams pudo demostrar que el cruce de la vaca con el bisonte genera partos distócicos.

## **DIAGNÓSTICO**

En muchos casos el diagnóstico puede establecerse antes del parto mediante exploraciones ecográficas, palpaciones, etc. En la actualidad el diagnóstico se basa en que el parto se desencadena, hay rotura de la bolsa de las aguas y sin embargo el feto no progresa (preludio, prodromos del parto excesivamente prolongados) puesto que la fase de expulsión no es eficaz y da la impresión de que aquella no se ha desencadenado todavía; de ahí está la espera del tocólogo (90).

El pronóstico es siempre grave por lo que respecta a la viabilidad del feto que constituye un objetivo económico muy importante en las razas cárnicas.

La decisión a tomar por el tocólogo debe basarse en la fórmula de Hindson que anteriormente comentábamos, que relaciona el diámetro transversal de la articulación del menudillo con el diámetro isquiático medido a nivel de las tuberosidades internas, de tal manera que nos puede servir de orientación respecto a la viabilidad del feto. Cuando los índices den como resultado la viabilidad del feto con más o menos dificultad, el problema de esta distocia se resuelve haciendo que el feto aboque al estrecho anterior de forma oblicua, es decir penetrando una extremidad y después la otra, para lo cual la extracción forzada deberá tener en cuenta un efecto primero sobre una extremidad y cuando aquella ha superado el estrecho continuar con la otra, ya que posteriormente el abdomen no plantea problemas, si bien puede plantearlos el tercio posterior, en cuyo caso se recomienda una ligera rotación del feto para que el diámetro bicoxo-femoral coincida con los diámetros oblicuos de mayor amplitud.

Esta distocia es menos grave en la posición dorso-sacra y sin embargo resulta más difícil en la posición lumbosacra (presentación posterior). Cuando se decide por la extracción forzada en la presentación posterior, habrá de tenerse en cuenta los mismos condicionantes que en el caso anterior —traccionar en primer lugar de una sola extremidad mientras se propulsa la otra— y seguidamente repetir a la inversa la maniobra con relación al lado opuesto.

La fuerza expulsiva de la vaca puede evaluarse igual a la que generaría una persona, de ahí que como fuerzas auxiliares no deban actuar más de tres-cuatro hombres. La anulación de las contracciones uterinas solamente se consigue con eficacia mediante la anestesia de conducción de nervios pudendos internos, subsacros, así como la anestesia epidural caudal alta y con menos eficacia la baja. Sin embargo esta permite que el animal quede en pie y resulta extraordinariamente práctica para las manipulaciones obstétricas. En los tratamientos farmacológicos recomendables podemos citar los convencionales basados en lavados vaginales con mucílagos: agua caliente laudanizada (6-7 gr/l), etc. Esta serie de acciones pueden repetirse cada media hora. Un tratamiento más eficaz consiste en la aplicación de pomadas o inyecciones de atropina en el espesor del himenal, de resultados muy diferentes.

Desde el punto de vista ginecológico, por lo que respecta a la condición corporal hay que tener en cuenta, que aquella repercute notablemente en la facilidad para el parto, de manera que la gestación precoz en novillas que todavía no han adquirido los 2/3 de su desarrollo normal que corresponde a la raza puede resultar muy peligrosa y por tanto contraindicada.

En todo caso, la condición corporal a estos efectos puede centrarse en cinco aspectos:

Puntos	Estado	Evaluación
1	Muy delgada	Muy malo
2	Delgada	Malo
3	Normal	Bueno
4	Obesa	Malo
5	Muy Obesa	Muy Malo

Hay que tener en cuenta (a título indicativo) las características del pelo: brillante, seco, erizado, tipología: masculino, femenino del animal, desarrollo de las mamas, talla, presencia de escamas, rugosidades, etc., en la región de la grupa (tuberosidades isquiáticas, sacras e ilíacas, secreciones en el marlo de la cola, etc.) (91). En estos casos al tocólogo le interesa saber las posibilidades de la tracción forzada para resolver el problema. A este efecto recordamos el interés de la fórmula de Hindson que determinan la posibilidad de la extracción forzada con éxito relacionando el diámetro transversal de la articulación del menudillo del feto en las dos articulaciones, hallando la media cuyo valor se va a dividir por el valor del diámetro interisquiático tomado a nivel de las tuberosidades internas respectivamente. Esta también nos permite —tal como señalábamos en la fórmula anterior— señalar el peso aproximado del feto en relación con dichos diámetros (92).

### DISTOCIAS MOTIVADAS POR ENFERMEDADES DEL FETO

Aparte de las presentaciones y posiciones que son motivo principal de distocia en el feto, pueden presentarse anomalías —enfermedades— que modifiquen los diámetros del mismo dando lugar a trastornos en la acomodación que determinan las correspondientes distocias.

En este sentido como uno de los casos más llamativos tenemos la hidrocefalia. Este síndrome se caracteriza por un acúmulo extraordinario de líquidos en los senos de los ventrículos cerebrales, circunstancia que comprime los huesos craneales cuya osificación se retarda y generalmente no existe. Se tiene la impresión desde el punto de vista clínico se trata de una enfermedad caracterizada con trastornos en el metabolismo del agua, relacionada con efectos genéticos —muy frecuente en algunas razas braquicéfalas, perro y ternero.

Particularmente es muy frecuente en los bóvidos y équidos. Desde el punto de vista etiológico el problema —en estas especies— está relacionado con anomalías de carácter genético, aunque la expresión obedece a trastornos en el metabolismo del agua puesto que es frecuente encontrar no solamente junto a la hidrocefalia, astitis e hidrorquis (figura 17). La distocia se establece por incremento considerable del diámetro fronto-maxilar del feto que llega a adquirir dimensiones extraordinarias puesto que el hidrocefaloma puede adquirir volúmenes extraordinarios —contenido líquido superior a los 20 litros— tal como relata K. Snoo en el ternero.

El diagnóstico es sencillo cuando se trata de presentación anterior, siendo muy difícil y a veces imposible en la presentación posterior, En cuanto a la terapia de esta distocia, generalmente suele resolverse ella sola. Las contracciones violentas de la madre determina la rotura del hidrocefaloma (quiste) que no se encuentra recubierto por láminas óseas sino simplemente por la piel que cede ante estas presiones. En todo caso, se trata de la detención del proceso del parto que una vez diagnosticada el tocólogo resuelve con facilidad mediante la utilización: del bisturí de mano, instrumentos de punción cuyo objetivo es llegar al interior de la cavidad para

dejar salir el líquido, resolviéndose de esta manera el problema de encaje —físico— del feto dentro del claustro materno.

Estudios genéticos han demostrado que se trata de una cariopatía de carácter hereditaria frecuentemente, de ahí que no tiene ningún interés en el tratamiento ya que el desarrollo biológico del animal no tiene ningún porvenir económico.

### **ANASARCA**

Es un episodio clínico que se caracteriza por la infiltración serosa del tejido celular, subcutáneo, intersticial, acumulándose cantidades considerables de líquido bajo la piel. En esta circunstancia el feto adquiere un aspecto amorfo, sin perfiles, forma de cilindro, desfigurado, etc. La enfermedad tiene una etiología plurifactorial, por una parte está relacionada con algunas enfermedades de la madre, como: nefritis, hepatitis, leucemia y en general todos los trastornos relacionados con el metabolismo del agua por lo que también están implicados los trastornos en placenta referentes a infiltración serosa, nefritis, nefrosis, insuficiencia renal del feto, etc., en general son muchos factores los que se combinan (fetales, maternos y placentarios) que dan lugar a este episodio —afortunadamente— poco frecuente.

Se ha observado en los rumiantes principalmente y en algunos casos en cánidos. Se caracteriza porque la piel del feto se encuentra enormemente infiltrada, carece de pelo, mientras que las extremidades se acortan y el feto toma un aspecto encontroplástico, con menor longitud de la cabeza, incremento de la anchura de la misma, etc.

El pronóstico es fatal por lo que se refiere al feto y como distocia el problema físico que plantea no es muy grave. La solución se obtiene mediante la extracción forzada y la disminución del volumen líquido subcutáneo mediante incisiones, punciones, etc., que en general tampoco son necesarias.

### **ASCITIS**

La ascitis lo mismo que el anasarca es una enfermedad plurifactorial relacionada con procesos patológicos de la madre, placenta y feto. Se caracteriza por un incremento considerable de líquido peritoneal. Los trastornos más importantes que se ha podido observar se refieren a la hepatopatías, nefropatías, nefritis crónica, hidronefrosis, ausencia de riñones, enfermedades degenerativas del hígado, etc. Por lo que respecta a la madre en algunas circunstancias coincide con leucemia, enfermedades del aparato circulatorio, hidroemia, así como hepatopatías y nefropatías (1).

El singular desarrollo de la cavidad abdominal provoca compresiones en determinadas regiones del feto, de manera que se pueden encontrar anomalías en el desarrollo del mismo, así como en todo caso hipovitalidad. El pronóstico es muy grave por lo que respecta al feto, la distocia no ofrece grandes dificultades.

El diagnóstico es difícil puesto que solamente se puede llegar al mismo cuando existen dificultades —si bien poco frecuentes— cuando pasa el tronco del animal a través del estrecho pelviano como consecuencia de la enorme cantidad de líquido y desfiguración de los diámetros correspondientes que aunque no determinan un impedimento sólido —de carácter físico— en la acomodación, origina lentitud de la misma, prologándose el proceso de expulsión.

El tratamiento es sencillo teniendo en cuenta que el feto se encuentra muerto o escasa viabilidad. En tales circunstancias lo indicado es utilizar el bisturí de mano, desgarrar la cavidad abdominal con lo cual sale líquido y disminuyen los diámetros correspondientes. Cuando se trata de presentación posterior esta operación puede hacerse también por vía perineal a través de la pelvis.

### **ENFERMEDADES QUE AFECTAN A LA MORFOLOGÍA DEL FETO —MOTIVO DE DISTOCIA—**

Nos referimos a las monstruosidades y a las hemiterias. Las monstruosidades son modificaciones en la morfología del feto ostensibles e importantes que han sido definidas por Saint Hilairt como desviaciones del "típico específico" del individuo en relación con la especie y a la raza que pertenece, caracterizadas por su complejidad, naturaleza y manifestación fundamentalmente exterior.

Es muy difícil precisar cuáles son las causas de estas monstruosidades lo mismo que las hemiterias. Desechando las teorías —muy antiguas— que consideraban que tales episodios eran consecuencia de cruces raros, inespecíficos y aberrantes entre distintas especies animales, etc., hoy podemos decir que las monstruosidades se refieren siempre a alteraciones en la anidación, gestación múltiple, alteración en la acomodación fetal; en virtud de las cuales se establecen síntesis improcedentes entre complejos embrionarios que en definitiva van a determinar desviaciones de configuración en cada uno de los elementos que las integran. En otros casos se deben a perturbaciones genéticas.

Desde el punto obstétrico tienen el interés —fundamental— basado en el hecho físico de la acomodación, fenómeno que resulta muy difícil ya que el feto no se adapta a la morfología normal del conducto obstétrico. En ocasiones presentan órganos complementarios, fusiones de distintas regiones del cuerpo, etc. La clasificación convencional establecida por Saint-Hilairt divide a los monstruos en dos grandes clases: monstruos simples o

unitarios, que son aquellos que están constituidos por un solo individuo y monstruos compuestos, que expresan la síntesis de dos, tres o más individuos que adquieren, por supuesto, desigual desarrollo.

Son más frecuentes en los rumiantes y en los cánidos. En todo caso los monstruos simples, el referido autor los clasifica en: eutósitos, onfalositos y parásitos. Los eutósitos son aquellos que pueden tener vida propia —por sí mismo— y después del nacimiento adquirir incluso un desarrollo normal. Los onfalositos sólo viven mientras están en comunicación con la madre ya que el desarrollo de los órganos fundamentales no es el suficiente para mantener la vida. Los parásitos están desprovistos de cordón umbilical, en todo caso se nutren por un pedículo vascular que se implanta directamente sobre órganos maternos, tratándose por tanto de una alteración de carácter placentario.

Los monstruos compuestos —de máxima interferencia desde el punto obstétrico— se dividen a su vez en autosistarios y parasitarios. Los primeros están formados por dos individuos que adquieren un desarrollo muy desigual, siendo uno de ellos el fundamental y el otro podríamos llamar "parásito".

A continuación exponemos una síntesis (clasificación de Saint-Hilaire) de los monstruos parásitos que comentaremos brevemente.

El tipo de monstruo más frecuente es el simple —eutósito— de carácter celosomiano. Los celosomianos son monstruos que se caracterizan porque no llega a cerrarse la cavidad abdominal que adquiere escaso desarrollo, en muchas circunstancias carecen extremidades posteriores. Estos tipos de parásitos originan una serie de distocias no demasiado graves pero realmente sorprendentes. El tocólogo al explorar las razones determinantes de la detención del parto se encuentra con que por palpación diferencia órganos, vísceras, intestinos, etc. En principio podría sorprenderse pensando que se trata de una rotura de útero y paso de vísceras abdominales de la madre, con lo cual el pronóstico sería gravísimo. Un examen más detenido le lleva a considerar que las vísceras son de escaso desarrollo y que proceden del feto, es decir se trata de un celosomiano carente de pared abdominal —en parte o en todo— que permite semejante anomalía, es decir la situación ectópica de las vísceras fetales.

El pronóstico es gravísimo respecto a la viabilidad del feto y sin embargo, no lo es tanto en orden a la gravedad de la distocia que el mismo plantea. Las opciones para resolver el problema, están relacionadas con la intuición del tocólogo (recursos), en todo caso sencillos de resolver.

Dentro de esta variedad el propio Saint-Hilaire destaca otra denominada "Pesomus elimbis" que se caracteriza por una anomalía en el desarrollo de la médula espinal que termina en la región dorsal o como máximo en la lumbar, con lo cual no se desarrolla el tercio posterior y se encuentra involucionado y a veces carente.

La variedad de monstruos eusounfalianos y monocenfalianos, son aquellos que se caracterizan porque presentan ombligo anormal, con una sola cabeza o dos ombligos respectivamente, quedando fusionados al nivel de la cabeza, (monocefalianos) o bicefalianos (dos cabezas) con total o parcial separación de los cuerpos según la magnitud de las estructuras que reproducen del feto parásitos.

El diagnóstico de estas monstruosidades plantea problemas puesto que es preciso diferenciar claramente si se trata de una gestación gemelar o de un conjunto de extremidades que proceden de varios fetos. A favor de esta distocia tenemos el hecho de que estas monstruosidades generalmente adquieren escaso desarrollo y pueden resolverse por extracción forzada, si bien es preciso con anterioridad fijar claramente las extremidades para que en el curso de la expulsión no ofrezcan actitudes anormales que frenen el parto o produzcan desgarros en el conducto obstétrico. Un planteamiento especial requieren los monstruos monosomianos —sisomianos—, es decir de un solo cuerpo, (fundidos), que sin embargo, se encuentran separados generalmente por la cabeza (bicefalianos —dos cabezas—). Otra variedad, si bien compleja, la constituyen los monocefalianos (mono=1, céfalos=cabeza) y los sicefalianos (si=con, céfalos=cabeza), es decir poseen una cabeza con o sin órganos correspondientes a otra cabeza. En la práctica los problemas más interesantes ya que se trata de una monstruosidad frecuente, es el episodio referente a los monstruos polimelianos (poli=muchos, melos=miembros) que se caracterizan por tener varias extremidades como órganos parásitos que se sitúan en partes muy diferentes del organismo principal del feto parasitado, tales como la cabeza en cuyo caso alteran la acomodación de la misma, región dorsal, región lumbar e incluso en el arranque de las extremidades a nivel de los radios altos de la misma: articulación escapulo-humeral, fémur o tibio-rotuliano, etc.

Este tipo de monstruosidades despista notablemente al tocólogo, quien se sorprende ante una acomodación normal (frecuente) que sin embargo no progresa a través del conducto obstétrico. Una exploración detenida permite diagnosticar este episodio que en todo caso requiere frenar el parto, ordenar las extremidades supernumerarias y actuar en consecuencia o bien dirigir correctamente a las mismas, amputación, etc.

## **DISTOCIAS GENERADAS POR LOS ANEJOS FETALES PLACENTARIOS**

Dentro de la patología de la gestación los anejos fetales en las especies animales no son importantes como causas frecuentes de partos distócicos.

En las hembras monotocales (bóvidos, équidos) el proceso se refiere fundamentalmente a las interferencias que en este sentido puede producir el cordón umbilical.

El desarrollo del cordón umbilical —extraordinariamente largo en el caso de los équidos— puede determinar en algunas circunstancias el enrollamiento del mismo sobre las extremidades, la cabeza, etc., provocando no solamente distocias sino alteraciones en el desarrollo de las regiones que quedan por debajo de la presión del cordón umbilical, dando lugar a amputaciones, malformaciones, etc. Desde el punto de vista distócico el problema tiene planteamientos distintos. Cuando se trata de la presentación anterior, generalmente se refiere a enrollamiento del cordón umbilical sobre las extremidades posteriores, en virtud del cual el feto avanza por el canal obstétrico hasta llegar un momento en que se frena el parto por disposición anómala de las referidas extremidades. En estas condiciones, conviene una asistencia rápida para diagnosticar el proceso. La actuación consiste fundamentalmente en evitar la rotura violenta del cordón que podría conducir a hemorragias peligrosas para la vida del feto, en cuyo caso lo más interesante —si es posible— es el paso de un lazo para ligar el mismo aunque sea provisionalmente mediante un nudo corredizo o el empleo de una ligadura a través del portalazos. En todo caso, conviene tener en cuenta que la pérdida de sangre del feto puede ser importante y esta incidencia debe ser considerada para asistir al mismo inmediatamente después de la expulsión.

Las distocias producidas por anomalías en la funcionalidad del cordón umbilical son más frecuentes en el ganado equino en virtud de la longitud especial de este órgano y con menor frecuencia en el resto de las especies. Generalmente se trata de que el cordón umbilical se enrolla a través del cuello del feto, o se sitúa en forma de bandolera, bordea las extremidades, etc. En estas circunstancias la referida alteración puede generar dos cuadros bien diferentes. De una parte la muerte del feto como consecuencia de trastornos circulatorios del propio cordón y de otra la isquemia de los órganos bloqueados por el mismo que da como resultado anomalías del desarrollo del feto, en todo caso muy graves desde el punto de vista económico. A pesar de que los vasos del cordón umbilical se encuentran rodeados de gelatina que permite la motilidad de los mismos, no es difícil que en determinadas circunstancias se presenten torsiones, anudaciones, luxaciones, etc., que dan lugar a los referidos cuadros. Lo más importante de este episodio es que resulta muy difícil la localización de estas lesiones porque no siempre son ecógenas (visibles a la exploración ecográfica) y su diagnóstico tiene lugar a feto muerto, con lo cual todo el proceso resulta irreversible e inoperante desde el punto de vista de la asistencia ginecológica.

Cuando se trata de problemas planteados por presentación posterior, casi siempre el tema consiste que el cordón umbilical se enrolla sobre las extremidades anteriores o sobre la cabeza. La exploración profunda (manual del tocólogo) es fundamental en esta circunstancia, con lo cual lo mismo que en el caso anterior lo más importante es bloquear el cordón umbilical para evitar las hemorragias el desgarramiento violento del mismo. En todo caso este tipo de distocias no plantea problemas para la madre, pero si significa un serio peligro como señalábamos anteriormente para el feto pues puede ser causa determinante de un shock hemorrágico.

En el ganado vacuno suele darse un episodio completamente contrario al anterior, referente a la menor longitud "síndrome de cordón umbilical corto", en virtud del cual el feto queda anclado al conjunto placentario con dificultad para progresar por el canal obstétrico. Los intentos en este sentido pueden motivar arrancamientos placentarios que significan no solamente peligros para el feto sino también para la madre. En estas condiciones debe pensarse en la operación cesárea o en la rotura del cordón umbilical previa ligadura del mismo, aunque fuera provisional (pinzado). El acortamiento congénito del cordón umbilical que está relacionado con factores hereditarios: cosanguinidad, cruces extemporáneos, etc. En condiciones naturales ésta es una de las causas más frecuentes de muerte fetal y maternal por hemorragias cuantiosas por ambas partes.

Otro episodio relacionado con este tipo de distocias es el referente a "excesiva resistencia de las envolturas fetales". Se trata de que tanto la bolsa alantoidea, corioalantoidea como la amniótica presentan una, o las dos singular resistencia a la rotura, de tal manera que al abocar a través de la vulva, las diferencias de presión atmosférica no son suficientes para este fenómeno. En estas condiciones lo más importante es el diagnóstico.

Se sospecha de este episodio cuando las bolsas tienen un color diferente (blanco, fibroso, azulado) que ni siquiera deja ver el color de los líquidos anexiales. En estas condiciones una vez que el feto ha progresado hasta el nivel vulvar si el cordón umbilical está comprimido o no se ha llegado a romper bolsas, el feto puede morir de asfixia. Lo recomendable es romper la bolsa de las aguas de una manera mecánica, operación que suelen practicar sistemáticamente los ganaderos ante el peligro de que el animal se asfixie. A medida que salen los líquidos correspondientes disminuye la presión uterina, mejoran las condiciones fetales y con estas condiciones el propio ganadero suele introducir los dedos en la boca del feto para estimular los movimientos de la lengua y eliminar exudados. Este proceso se presenta fundamentalmente en la primera bolsa de las aguas (corioalantoideo) o en las dos a la vez, tal como sucede en los équidos dado el carácter concéntrico de las mismas. Este problema no plantea temas distócicos, sin embargo, hay que tomarlo en consideración respecto a la especial atención al parto que el feto necesita en tales circunstancias.

Por lo que se refiere a la placenta previa, circunstancia que desde el punto de vista anatómico solamente se presenta en los animales correspondientes al tipo de placenta local discoidea y en rarísimas circunstancias a la local circular, tal como sucede en perra y gata. Es un incidente que se caracteriza porque a la vagina llega la placenta precisamente en su base de inserción, lo cual genera una situación difícil en el sentido de que la rotura del sistema placentario para dar lugar al paso del feto implicaría serias hemorragias, muy peligrosas. La llamada

"placenta previa" en la especie humana tiene estas connotaciones y exige la operación cesárea o la puesta en práctica de medidas excepcionales.

Una circunstancia favorable en veterinaria es la condición pluritocal de estas especies, en cuyo caso el conjunto corioalantoideo llega por uno de los extremos al estrecho anterior de la pelvis y así camina hasta el cérvix sucesivamente, en cuyo caso la rotura por esta parte distal no implica interferencia alguna respecto al área de implantación (local o circular) que se encuentra muy posteriormente situada. La salida de los fetos respectivos no plantea ningún problema y lo mismo sucede en relación con el conjunto de fetos (pluritocales) que llegarán sucesivamente procedentes del cuerno opuesto.

## **PATOLOGÍAS DEL PARTO POR ALTERACIONES EN LA DINÁMICA**

Representan un campo muy importante en tología veterinaria. Se trata de alteraciones en la funcionalidad (eficacia de la contracción uterina) que convencionalmente se han agrupado en tres síndromes: parto tumultuoso, parto lánquido y parto disdinámico.

### **Parto tumultuoso**

Es un episodio dinámico activo —tumultuoso— frecuente en las hembras equinas y en los cánidos. Está relacionado —especialmente cuando se trata de hembras primigestas, pletóricas, jóvenes, en general con excelente estado nutricional— con frecuencia se confunden y a veces se complican con eclampsia. Las parturientas se agitan, muestran taquicardia, sudores, acompañado con diferentes grados de excitación, aunque el feto suele estar bien encajado —posición y presentación normales— el conducto blando no, por insuficiencias en la dilatación del cérvix, anillo vulvar, etc.

En la actualidad se relaciona con singular abundancia (patología) de uniones Gap (Gap-junctions). Lo indicado es la supresión de las contracciones de parto, tranquilización del animal, exploración detenida y tratamientos conducentes a la relajación.

### **Parto lánquido**

Representa un episodio clínico que es versión opuesta a la del parto tumultuoso; frecuente en hembras viejas, agotadas, mal nutricionadas, estresadas, feto muerto, etc. Mientras que el parto disdinámico corresponde a trastornos mucho más complejos referente a la función dinámica —motora— del útero por causas muy diversas. Lo típico es que se sucedan arrítmicamente las fases de contracción (dolores de parto) con las de relajación (motivación). Es un cuadro que se presenta con mayor frecuencia en hembras primigestas y en estados de pluritocales: cerda, perra, gata, etc. Los estados de hiponutrición, adiposis, vida sedentarias, parecen actuar como causas singularmente predisponentes.

Este cuadro se presenta con cierta normalidad en los camélidos de altura: alpaca, vicuña, llama en los que el proceso se interrumpe durante horas, e incluso días hasta encontrar el momento más adecuado desde el punto de vista climático —ambiental— para el recién nacido. En tal caso el feto se encuentra perfectamente encajado e incluso asoma —avanza y retrocede— a través de la vagina por vulva, manteniendo perfectamente la relajación feto-maternal gracias a un singular desarrollo del cordón umbilical y adaptación del mismo.

Para explicar el mecanismo íntimo —fisiopatología de los partos— por alteraciones en la dinámica expondremos —resumidamente— el mecanismo de contracción, relajación y disdinamia del útero, principal protagonista de los episodios anteriormente señalados.

El útero en todas las especies —constituye proporcionalmente— la masa muscular lisa más abundante del organismo, tal como señalan las observaciones de GARFIELD, R.E., no sólo en el estado de gestación sino especialmente al final de la misma donde se produce en términos generales un incremento del 30%. Interesa tener en cuenta, que el "primun movens" de la contracción uterina está a cargo de una proteína contractil denominada "actomiosina", puesto que depende de la unión entre la actina y la miosina, sobre cuya estructura actúan efectos de carácter hormonal y nerviosos. De manera que en las crisis de contracción que definen los cuadros de parto lánquido, tumultuoso y disdinámico están protagonizados por perturbaciones en los tres elementos fundamentales: las referidas proteínas contráctiles, efectos hormonales y respuesta neuroendocrina.

## **BASES FÍSICAS Y BIOQUÍMICAS DE LA DINÁMICA FETAL**

Para una explicación morfológica del tema es interesante recordar que las fibras uterinas se encuentran relacionadas por las llamadas uniones "GAP junctions" (investigaciones de GARFIELD, MERRETT y GROVERT, (1980), el número de estas comunicaciones está directamente relacionado con la capacidad motora del útero.

Por lo que respecta al gobierno hormonal de la contracción uterina, los conocimientos actuales están basados en las investigaciones de OLIVER y SCHAFFER, (1902) a partir de cuyo momento el tema se ha enriquecido con

el descubrimiento de las prostaglandinas y la acción sinérgica de éstas con la oxitocina, el papel de los estrógenos, progesterona, relaxina, etc.

Los estrógenos tienen acciones sobre la actividad motora del útero muy significadas, aunque en cierto modo discutibles. Se sabe que aumentan las uniones "GAP" al final de la gestación (investigaciones de GARFIELD), lo cual significa una acción realmente positiva, mientras que por otra parte, actúan elevando la contracción del útero desde el momento en que actúan elevando el potencial de membrana en las células del miometrio y paralizan la contracción uterina. En este momento no se discute la acción protectora de la gestación de la progesterona, de tal manera que las investigaciones de FUCSH, (1984), demuestran que la administración de antídotos de la progesterona (antigestágenos) como el RO-486 (mifepriestona) produce estímulo de las contracciones uterinas.

La oxitocina tiene un efecto respecto a la contracción uterina perfectamente conocido, de tal manera que un antagonista de esta hormona tal como el atoxiban produce desaparición o moderación de las contracciones.

Por otra parte se sabe que la oxitocina más que una acción estimuladora directa, lo hace a través de la prostaglandina  $F2\mu$ . La oxitocina parece actuar fijándose directamente a la membrana de la célula y a través de un complejo mecanismo (de segundos mensajeros) y en el que participa el  $Ca^{++}$  que determina la aparición de una fosfolipasa activa que da lugar a la formación de ácido araquidónico —como punto de partida— que a través de la ciclooxigenasa (prostaglandinsintetasa) genera la prostaglandina  $F2\mu$ .

Es bien sabido que las prostaglandinas activadoras del músculo uterino son la  $E2$  y la  $F2$ . Es importante tener en cuenta que las dos son excitantes de la fibroteína, pero al llegar el momento del parto, existe una separación de acciones, de manera que la  $F2\mu$  sigue estimulando la contracción uterina —siendo el motor principal de la misma—; mientras que la  $E2$  suprime esta acción sinérgica para dedicarse concretamente a la relajación del cuello uterino y anillo perineal.

La relaxina tiene una acción importante durante la gestación, ya que se produce abundantemente en la decidua, el cuerpo lúteo, etc., actuando como un factor protector del parto prematuro, es decir antibarto sinérgicamente con la progesterona.

El llamado "reloj de la gestación", se refiere a cómo localizar el centro de sincronización del día y hora del parto. Este fenómeno parece estar relacionado —al menos en la especie humana— en los campos más o menos amplios de necrosis de la decidua (supermaduración de la misma) por envejecimiento como consecuencia de reacciones inflamatorias que padecen las zonas, que han sido denominadas por DRISCOLL, G:H: (1967) "corioamnioitis aséptica". Este sería el punto de partida de anomalías (generando crisis endocrinas) en el desencadenamiento del parto, si bien que en el momento actual se entiende que el "reloj del parto" está relacionado con la producción de corticotropina —elevadora de los corticoides.

Lo que sí parece claro que, es que existe un mecanismo decisor del comienzo del parto que está sincronizado con los cambios (despolimerización del colágeno, etc.) ocurridos a nivel del cuello uterino y en general en el canal blando del parto, que, en condiciones normales, deben realizarse de forma sinérgica y sincrónica para definir el parto normal —bien distinto al tumultuoso, lánguido y disdinámico—.

La contracción dinámica del útero, está basada en la existencia —número y eficacia— de las uniones "GAP", capaces de transmitir estímulos por todo el útero, punto de partida (comienzo del marcapasos) del desencadenamiento del parto. Contracciones que son más intensas en el fondo uterino, que se continúan hasta el cuello y que se hacen enormemente activas a nivel del cérvix. A esta apreciación en conjunto, CALDEYRO en el año 1959 la denominó "triple gradiente desencadenante" que realmente se interpreta como el punto de partida del parto.

Respecto al mecanismo íntimo del parto se han llevado a cabo multitud de investigaciones en biología molecular que han aclarado notablemente el proceso. Desde un punto de vista simplista, partamos de que la miofibrilla se encuentra preparada para ello como consecuencia del efecto de la progesterona y posteriormente de los estrógenos. En estas condiciones, la contracción tiene lugar cuando el  $Ca^{++}$  que puede encontrarse de forma libre o también acumulada en las estructuras celulares, adquiere niveles entre  $10^5$  a  $10^7$  mol en la mujer.

En términos generales, el  $Ca^{++}$  necesita penetrar en la célula a través de canales específicos o también localizados en el retículo sacoplasmático. El efecto no tiene respuesta, sino existe una permeabilidad de los canales (canales del calcio de diferente potencial) como consecuencia de diferencias de potenciales de membrana o por estímulos emanados de receptores hormonales, siendo ambos capaces de movilizar el  $Ca^{++}$  hasta su posición intercelular. Cuando se adquiere un nivel de concentración de  $Ca^{++}$  en el ambiente intercelular, se une el  $Ca^{++}$  a la calmodulina dando lugar a un complejo que tiene una enorme afinidad por la miosinkinasa corta (MLCK); de tal manera que la miosina se transforma en miosinofosfato, a partir de la cual se interacciona con la actina que se convierte en actinmiosina -P que es una proteína contráctil— con una gran energía que le presta precisamente el ATP -, siguiendo el esquema adjunto.

Hasta aquí llegaría la capacidad de contracción que en definitiva depende como sabemos de la dotación de fósforo, actinmiosina-P, para dar lugar a la potencial final de dicha contracción. Cuando esta contracción se sostiene y se acentúa o se repite con intervalos muy breves da lugar al llamado parto tumultuoso, de ahí que

conociendo el esquema de la misma tendremos posibilidades de interferir el mismo a fin de cortar el ciclo de su desencadenamiento y comenzar las acciones rectificadoras de este proceso —ciertamente patológico—.

La relajación del útero, (estado de reposo —anticontracción—) tiene lugar cuando el  $\text{Ca}^{++}$  no alcanza una concentración adecuada. Este fenómeno puede estar relacionado incluso con deficiencias en el estado nutricional del animal —hipocalcemia—, bloqueo del calcio, situaciones de malnutrición, etc., lo que significa que el calcio es el gran protagonista del tono muscular. Esta observación es interesante clínicamente ya que cuando se quieren obtener efectos más activos de la oxitocina, conviene tratar al animal previamente con inyecciones de gluconato de calcio, de esta manera la eficacia de la referida hormona se multiplica considerablemente.

El hecho parte de que sin la presencia del calcio la MLCK, fundamental para que se fosforilice la miosina, permanece inactiva y al no fosforilizarse tiene muy poca afinidad por la calmodulina rompiéndose el mecanismo de contracción. Para que la relajación tenga lugar es necesario que una proteína-kinasa, dependiente del AMP tome el calcio del ATP y se lo transfiera inhibiendo de este modo la contracción; dependiendo el grado de la referida contracción de los niveles de fosfatasa que actúa desfosforilizando e inactivando la cadena energética que conduce a la contracción.

En síntesis, la relajación uterina está determinada por la incapacidad (impermeabilidad) de las membranas al  $\text{Ca}^{++}$ , así como el bloqueo del segundo mensajero. Por una parte puede considerarse que la adenilciclase y el cAMP no sólo son incapaces de inactivar el proceso sino que también fijan el  $\text{Ca}^{++}$  intracelular en el retículo sarcoplásmico y de esta manera disminuirían la capacidad de contracción. Otro mecanismo para explicar la relajación uterina es sencillamente la acción bloqueante de las conexiones GAP junctions, este bloqueo impide la despolarización de una célula que se va transmitiendo a la siguiente y de esta manera el efecto de la relajación se difunde por el útero, ocurriendo lo contrario —activación— cuando se trata del desencadenamiento del parto.

En los procesos de sensibilización (capacidad contráctil) y de desensibilización (capacidad relajante), están íntimamente implicados los receptores de membrana, de tal manera que la oxitocina lo que haría es incrementar los receptores de membrana, abriendo al mismo tiempo los canales de  $\text{Ca}^{++}$  y también los fosforinositoides que se van acumulando en consecuencia en la membrana celular. Otro mecanismo es la vía que sigue el DG, se trata de una sustancia activa —proteína C-Kinasa— que se combina con la lipoproteína, de tal manera que el complejo resultante es una fosfolipasa que actúa aumentando los canales de penetración del  $\text{Ca}^{++}$ .

Al final del parto, es evidente el incremento de los receptores de membrana que potencian la acción de la oxitocina. En este fenómeno posiblemente recae desencadenamiento del reflejo FERGUSON-HARRIS como consecuencia del contacto del conducto cervical y el cuello del útero con el feto, o estímulos en el caso de las grandes especies animales generados por masajes realizados por el tocólogo.

Desde el punto de vista clínico, es interesante tener en cuenta el la sistemática establecida por GARFIELD en 1987. Para el referido investigador, las hiperalgias estarían determinadas por causas primitivas: hipersecreción de oxitocina, aumento de las uniones "GAP", incremento de  $\text{Ca}^{++}$  transportado por los canales respectivos hacia la célula y anomalías en el segundo mensajero que activan el proceso.

Por lo que respecta a causas que podríamos llamar "reactivas", podrían ser debidas a resistencia en el canal del parto (trastornos en la despolarización del colágeno, etc.). Existen otras causas —poco conocidas— denominadas "yatrogénicas" referidas a tratamientos farmacológicos maldosificados e inoportunamente administrados, así como un diagnóstico erróneo del proceso.

Por lo que se refiere a los partos por hipodinamias (parto lánquido) el referido investigador clasifica la etiología en causas: biogénicas, debidas a factores intrínsecos despolarización inadecuada a nivel de membrana —trastornos iónicos—, deficiencias en calcio, transportadores del mismo, etc., insuficiencias de estímulo —inhibición de los mecanismos nerviosos u hormonales que participan en la relajación de los órganos blandos del canal obstétrico,— falta de receptores al efecto; propagación deficiente de los fenómenos eléctricos (causa de la despolarización), menor desarrollo y abundancia de las uniones "GAP",— supersión de los canales del  $\text{Ca}^{++}$  (inhibición de los mismos), disminución del tono muscular (trastornos metabólicos),— falta de ATP, —deficiencias en ATP y de material energético (trastornos nutricionales).

Otro tipo de causas determinantes del parto lánquido, podrían ser: falta de estímulos nerviosos, predominio de efectos neurógenos inhibidores, nervios inhibidores de función alterada.

Por lo que se refiere a las hormonas y efectos humorales, el referido autor considera, que el equilibrio de estrógenos —progesterona alterado es causa fundamental de parto lánquido, así como el exceso de progesterona (permanencia excesiva de la progestopoyesis), falta de receptores extrogénicos (antítesis de la progestopoyesis) y finalmente el bloqueo de las uniones "GAP" de origen hormonal, así como un exceso de relaxina y tratamientos terapéuticos mal aplicados o deficientemente dosificados.

Los partos disdinámicos tendrían la siguiente etiología:

De origen uterino: mala distribución de las uniones "GAP", malformaciones congénitas en la estructura uterina, alteraciones genitales (de carácter hereditario, etc).

Causas atribuibles al cuello uterino: déficit de relaxina, déficit de PGE<sub>2</sub>, trastornos enzimáticos de la colagenasa (perturbaciones en la despolarización del colágeno).

Causas relacionadas con el cuello uterino -cérvix- útero inmaduro (en el parto pretérmino), metabolismo alterado de las prostaglandinas, especialmente de la E2.

### **CAUSAS DE ORIGEN DESCONOCIDO (YATROGÉNICAS)**

Tal como señala el Profesor BOTELLA, las distrofias de cuello generan disfunciones en el cuello, que casi siempre son como consecuencia de incoordinaciones, tal como hipotetizó SCHICKELE en el año 1915 y que hasta el momento actual los trabajos de CALDEYRO (1958) parecen confirmarlo.

Volver a: [Cría: parto](#)