



**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA  
FACULTAD DE VETERINARIA**

**“CESÁREA EN BOVINOS:  
TOMA DE DECISIONES”**

**por**

**Elisa Alejandra ALMANZA BERTULLO**

**TESIS DE GRADO presentada como uno de  
los requisitos para obtener el título de  
Doctor en Ciencias Veterinarias  
Orientación: Producción Animal  
Modalidad: Revisión Monográfica**

**MONTEVIDEO  
URUGUAY  
2012**

## PÁGINA DE APROBACIÓN

**TESIS DE GRADO aprobada por:**

Presidente de mesa:

\_\_\_\_\_  
Dr. Carlos Rodríguez

Segundo Miembro (Tutor):

\_\_\_\_\_  
Dr. Sebastián Adó

Tercer Miembro:

\_\_\_\_\_  
Dr. Carlos Morón

Fecha:

\_\_\_\_\_  
14/12/2012

Autor:

\_\_\_\_\_  
Elisa Alejandra Almanza Bertullo

## **AGRADECIMIENTOS**

- ✓ A mi madre y abuela Mabel y Mary por enseñarme siempre que el camino correcto es el estudio y no dejarme bajar los brazos jamás. A mi hermana Laura por acompañarme y ayudarme en este largo camino que nunca hice sola.
- ✓ A la luz de mis ojos, Nahuel, por darme la fuerza que necesitaba para terminar este ciclo.
- ✓ A Sebastián, porque este trabajo es tan tuyo como mío.
- ✓ A Luján y Washington, sin su ayuda no hubiera sido posible.
- ✓ Al Dr. Sebastián Ado, por ser mi tutor y guía.
- ✓ Al Dr. Gustavo Rivas, por brindarme su experiencia.
- ✓ Al Dr. Juan Araujo, por mostrarme la realidad del veterinario de campo.
- ✓ A todas mis amigas (Carola, Ceci, María, Cata, Stella, Cuika, Flor, Jime, Tati) por todos los años juntas, por las risas, por los llantos, por aguantarme, por todo lo que hemos vivido.

*A todos ellos gracias!!!*

## TABLA DE CONTENIDO

	Página
<b>PÁGINA DE APROBACIÓN.....</b>	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTOS.....</b>	<b>3</b>
<b>TABLA DE CONTENIDO.....</b>	<b>4</b>
<b>LISTA DE FIGURAS Y CUADROS.....</b>	<b>5</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>6</b>
<b>SUMMARY.....</b>	<b>7</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>8</b>
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>9</b>
<b>REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>9</b>
DISTOCIA.....	9
RESOLUCIÓN DE DISTOCIA.....	11
CESÁREA.....	15
✓ ANESTESIA LOCAL Y REGIONAL.....	16
✓ TRANQUILIZACIÓN.....	21
✓ ANESTESIA GENERAL.....	23
✓ ABORDAJES.....	28
✓ MATERIALES DE SUTURA.....	34
✓ PATRONES DE SUTURA.....	39
✓ MANEJO POSTOPERATORIO.....	43
✓ PRONÓSTICO.....	45
✓ COMPLICACIONES.....	47
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>49</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>52</b>

## **LISTA DE FIGURAS Y CUADROS**

	<b>Página</b>
Figura 1. Abordaje Paralumbar o Del Flanco.....	30
Figura 2. Celiotomía Oblicua Izquierda.....	32
Figura 3. Abordaje Ventrolateral Oblicuo.....	33
Figura 4. Abordaje Por Línea Media Ventral.....	34
Figura 5. Sutura de Cushing.....	40
Figura 6. Sutura de Lembert.....	40
Figura 7. Sutura de Utrecht.....	40
Figura 8. Esquema de Resolución de Distocia.....	50
Figura 9. Esquema de Toma de Decisiones ante una Cesárea.....	50
Cuadro 1. Materiales de sutura absorbible, manejo, absorción y usos.....	38

## RESUMEN

En los últimos tiempos se ha establecido un proceso de intensificación en la producción ganadera en nuestro país, y con ello han surgido dificultades en lo que se refiere a la parición de nuestros rodeos. Una de ellas es la distocia, problemática que se manifiesta a diario tanto en ganado de carne como de leche y que conlleva grandes pérdidas económicas. Existen varios métodos para resolver una distocia, mutación, extracción forzada, fetotomía y cesárea, esta última intervención quirúrgica ha aumentado su incidencia en los últimos años por lo que el conocimiento de la técnica en profundidad puede hacer la diferencia entre el éxito y el fracaso. En la operación cesárea contamos con varios abordajes, cada uno con sus ventajas y desventajas y una de las decisiones cruciales es si la realizamos en posición de decúbito o en estación. Muchos factores se tienen que considerar para tomar la decisión correcta como ser, raza y temperamento del animal, condición física de la vaca, integridad uterina, estado fetal, infraestructura existente, personal disponible, entre otros. También se han incorporado a esta revisión las técnicas de anestesia tanto local, regional y general para la intervención cesárea, así como ventajas y desventajas de cada una en particular. No solo se describe los materiales de sutura disponibles, sino también que patrones de sutura serían los recomendados para los diferentes tejidos. Por último se trata el manejo postoperatorio, pronóstico y cuáles son las complicaciones que podemos esperar luego de una cesárea.

## **SUMARY**

Recently it has established a process of intensification in livestock production in our country, and with it, difficulties have arise in regard to calving of our rodeos. One is the dystocia problem manifested daily in both beef and dairy and entails great economic losses. There are several methods to solve a dystocia, mutation, forced extraction, and cesarean fetotomía latter surgery to increased incidence in recent years so that knowledge of the technique in depth can make the difference between success and failure. In the cesarean section have several approaches, each with its advantages and disadvantages and one of the crucial decisions is whether to conduct in the recumbent or station position. Many factors must be considered to make the right decision as being, breed and temperament of the animal, physical condition of the cow, integrity uterine fetal status, existing infrastructure, staffing, among others. I have incorporated into this revision local, regional and general anesthesia techniques for a cesarean section, as well as the advantages and disadvantages of each one in particular. I also describe the available suture materials, and the recommended suture patterns for different tissues. Finally I address postoperative management, prognosis and complications expected after a cesarean.

## INTRODUCCIÓN

Alrededor del parto de la vaca se da gran parte de la actividad clínica y quirúrgica del veterinario en el medio rural. Por esto es que debemos conocer y aplicar todos los elementos y conocimientos disponibles para solucionar las patologías del parto (Rivas y col., 2005).

Una de las herramientas que tenemos es la intervención cesárea considerada una de la más común e importante cirugía en el ganado bovino (Parish y col., 1995; Hoeben y col., 1997). Hay una tendencia tanto de veterinarios como de clientes, de considerarla como un procedimiento de rutina, sin embargo al ser una cirugía abdominal mayor tiene sus riesgos y complicaciones. El primer paso debe ser extraer el ternero por sus vías naturales, y recién, en caso de comprobarse que esto no es posible, efectuar la cesárea (Bavera, 1971).

El nombre cesárea deriva de la leyenda según la cual el Emperador romano Julio César, fue traído al mundo abriendo quirúrgicamente el vientre de su madre, por lo que el nombre César se interpretó como una derivación de "caesus", que significa "sacado por corte", lo cual dió origen a la denominación de operación cesárea (Alexander, 1989). La primera referencia de este procedimiento quirúrgico en la literatura médica, se encuentra en un reporte inglés del año 1839, en el que John Field de Liverpool, refiere brevemente el hecho de haber practicado dos veces la técnica en perras siempre con buenos resultados. Al año siguiente Carlisle describió la técnica en una cerda, también con éxito. El editor de veterinaria (Youatt) ante el caso de Carlisle invita a sus lectores a que le remitieran más detalles de otros procedimientos similares, en tanto el los buscaba en la literatura veterinaria francesa. Su investigación le reveló que la técnica había sido practicada en el país en la vaca y oveja, en varias ocasiones por Morange, Gohier y Chretien, este último precursor de la sutura de útero y pared abdominal (Reza, 2009).

El objetivo de la cesárea en bovinos es corregir la distocia cuando no es posible la salida vaginal o poco probable la obtención de un ternero vivo (Fubini y Ducharme., 2005). Newman (2008) asegura que el principal objetivo de la operación cesárea es la preservación tanto de la vaca como del ternero y de la futura eficiencia reproductiva de la vaca.

Sellart y Campero (1972-2007) en un estudio de 680 cesáreas realizadas a campo concluyeron que, en condiciones de cirugía a campo, con los cuidados mínimos y adecuados hábitos quirúrgicos, la intervención cesárea en bovinos es factible de realizarse con un buen porcentaje de éxito y con una sobrevivencia materna del 97% de los casos.

## **OBJETIVOS**

Los objetivos de ésta revisión bibliográfica son:

1-recolectar información de diferentes autores sobre la intervención cesárea para profundizar los conocimientos sobre el tema.

2- brindar a los colegas un material de guía que contenga información sobre las opciones con las que contamos y qué camino tomar en la práctica, ante un caso donde hay que realizar una cesárea.

3- aprender y adoptar la destreza de recolección e interacción de información a nivel científico.

## **REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

### *DISTOCIA*

La distocia o parto difícil, es el problema más común en el ganado comparado con otras especies domésticas. Es cualquier condición donde el nacimiento del ternero está retrasado o no ocurriría sin asistencia externa (Momont, 2005).

Conlleva una importancia económica, ya que a las pérdidas fetales y de recién nacido se le suma la infertilidad posterior a la distocia así como la menor tasa de concepción (Arthur y col., 1991).

La desproporción materno fetal es la causa más común de distocia en el vacuno (Mortimer y Toombs, 1993; Momont, 2005). Puede estar influenciada por la edad de la hembra, nutrición, sexo fetal y genética (Momont, 2005). Es más frecuente en primíparas que en múltiparas (Arthur y col., 1991; Mortimer y Toombs, 1993).

En un estudio de la casuística sobre las causas de distocia en nuestro país, Morelli y Muniz (2009) encontraron que entre las causas de origen fetal, maternal y materno-fetal, la principal fue la fetal, tanto en múltiparas (73%), como primíparas (43%), aunque en estas últimas tienen igual relevancia las de causa materno-fetal (42%). Dawson y Murray (1992) mencionaron que en 38 casos (50 %) de las 77 cesáreas que fueron descritas, la indicación fue por un feto de gran tamaño. Cattel y Dobson (1990) en su estudio sobre 133 operaciones cesáreas, encontraron que en un 38 % de los casos la indicación quirúrgica más común fue la desproporción del feto, seguido por desproporción materna 26 %, sobre todo en vaquillonas.

En vaquillonas hay una correlación inversa entre edad y tamaño con la tasa de distocia, por lo que cuanto mayor es el animal menor probabilidad de distocia (Mortimer y Toombs, 1993). La inmadurez de la vaquillona se da particularmente en razas de carne, donde el animal es criado a una corta edad para incrementar la eficiencia de producción (Walker y Vaughan, 1986). En cuanto a múltiparas su

tamaño se correlaciona con un mayor diámetro pélvico y mayor peso al nacimiento (Mortimer y Toombs, 1993).

Los terneros machos generalmente son más grandes y pesados que las hembras y suelen tener una mayor porcentaje de dificultades al parto (Momont, 2005).

Patterson y col. (1981) en un relevamiento de 121 cesáreas, encontraron que un 90% de las cesáreas fue en vaquillonas que tuvieron su primera cría con dos años de edad, 14% tenían tres años de edad y 17% eran multíparas. También determinaron la incidencia del sexo del ternero, en el 75,6 % de los casos de cesárea, involucró a terneros machos y 24,4 % eran hembras, la mortalidad de terneros fue mayor en los machos 75,6 %, contra 24,4 % de hembras y en un 33 % de los casos que se realizó la cesárea, era una presentación anormal del ternero y en 2,5 % había deformaciones anatómicas de la cría.

La desnutrición como la cubrición demasiado temprana provocan un retraso en el desarrollo esquelético de la madre (Arthur y col., 1991). Tanto vacas como vaquillonas con dietas bajas en energía sufren agotamiento durante el parto incrementando la mortalidad de terneros con la posterior baja performance reproductiva (Mortimer y Toombs, 1993). La sobrenutrición también puede llevar a una distocia ya que aumenta la deposición de grasa pélvica en la vaca e incrementa el tamaño fetal (Momont, 2005).

En cuanto a los factores hereditarios ciertos toros junto a razas de ganado pueden dar altos pesos de nacimiento de terneros incrementando la tasa de distocia (Mortimer y Toombs, 1993). Anomalías fetales como el gigantismo se encuentran en razas Holstein y Guernseys con una gestación más allá de los 310 días. En la raza Charolais se encuentra otra anomalía, la hipertrofia muscular, conocida como doble musculatura (Walker y Vaughan, 1986).

Fubini y Ducharme (2005), Newman (2008) mencionan como causas de distocia, las relacionadas con la madre que incluyen vaquillonas inmaduras, falla o insuficiente dilatación cervical, conformación pélvica anormal, torsión uterina, inercia y rotura uterina, parálisis preparto e hidroalantoides. Las causas relacionadas con el feto incluyen condiciones normales y patológicas; condiciones normales son tamaño fetal absoluto y anormal presentación, posición y postura, transferencia embrionaria y clones. Condiciones patológicas fetales incluyen monstruosidades fetales (anasarca fetal, schistosoma reflexus, hidrocefalia), parto gemelar, gestación prolongada, hidroamnios, momificación y feto enfisematoso.

Parkinson (1974) sobre 105 cesáreas encontró que en 80 casos se realizó por gran tamaño fetal, con mayor incidencia en vaquillonas. En los 1398 casos de distocia relevados la indicación más común fue por error de presentación, posición y postura fetal.

La incidencia de monstruosidades fetales es relativamente alta en el ganado vacuno. A menudo se encuentran fetos muertos enfisematosos, pero realmente ésta no es una causa primaria de distocia sino una consecuencia de ella. Las presentaciones transversales son muy poco frecuentes en la vaca, ya que la disposición anatómica de los cuernos uterinos y la presencia de un solo cuerpo uterino favorecen las

presentaciones longitudinales. Las posturas anómalas de la cabeza y de las extremidades son frecuentes, particularmente la flexión del carpo, la desviación de la cabeza y la “presentación de nalgas”. La presentación a la vez de gemelos es bien conocida como causa de distocia (Arthur y col., 1991).

Da Silva y col. (2000), sobre un total de 50 cesáreas realizadas en animales cruzas, encontraron que las distocias se debieron a una incorrecta posición fetal (39 %), partos gemelares (5,5 %), fetos absolutos (8,3 %) y relativamente grandes (38,9 %), monstruosidades fetales (5,5 %) y torsión uterina (2,8 %).

Una de las primeras obligaciones del veterinario cuando asiste a un parto es asegurarse de que las extremidades que aparecen en el canal del parto sean de un mismo feto o no. La inercia uterina asociada con hipocalcemia es frecuente, sobre todo en vacas Jersey multíparas. La torsión uterina tiene una alta incidencia en el bovino (Arthur y col., 1991).

El diagnóstico de distocia se basa en la historia y en el examen físico del animal. Dentro de la anamnesis se debe incluir la cantidad de partos anteriores, fechas de nacimientos de las crías, duración de la gestación e incidentes en su curso, determinar la fase y duración de la labor y los intentos y esfuerzos realizados anteriormente para resolverla (Mortimer y Toombs, 1993; Momont, 2005). Se debe realizar un examen clínico general para detectar problemas como hipocalcemia, mastitis o trauma que puedan complicar la corrección de la distocia (Momont, 2005).

Mediante la palpación rectal se debe evaluar la abertura pélvica, dilatación vaginal y cervical junto con la viabilidad fetal, aunque esta última usualmente es más precisa durante el examen vaginal. Luego de realizar la desinfección del perineo el examen vaginal es realizado para confirmar la dilatación cervical, evaluar la viabilidad fetal y diagnosticar la presentación, posición y postura fetal. La vagina, cérvix y útero deben ser examinados cuidadosamente ya que puede existir un trauma anterior. Durante el procedimiento obstétrico debe usarse una adecuada lubricación e higiene. Si fuera necesario se puede controlar las contracción mediante el uso de anestesia epidural (Momont, 2005).

### *RESOLUCIÓN DE LA DISTOCIA*

Luego de haber realizado un cuidadoso examen clínico general y particular del aparato reproductor, deben aplicarse los procedimientos más conservadores en bienestar del animal, el feto, el veterinario y del propietario. La primera decisión a tomar es que operación obstétrica vamos a realizar en primera instancia: mutación, extracción forzada, fetotomía o cesárea. El principal propósito de las operaciones obstétricas es lograr el nacimiento de un feto viable y prevenir las lesiones a que está expuesta la madre (Benesch, 1965).

El estado fetal tiene influencia en el método a elegir para la resolución de la distocia. Un feto vivo tiene el reflejo de retirada cuando se presionan los dedos, lengua, boca y se palpan los ojos, contrae el esfínter anal cuando insertamos un dedo en el recto del ternero. Si estos reflejos están ausentes se debe palpar el tórax fetal buscando el latido o el ombligo para determinar si tiene pulso. Un feto vivo debe ser extraído por mutación, extracción forzada o cesárea, en cambio si está muerto debe ser removido

mediante mutación, extracción forzada o fetotomía. Antes de tomar la decisión de realizar la fetotomía, por ser una técnica severa, se debe confirmar siempre la ausencia de viabilidad fetal (Mortimer y Toombs, 1993).

La mutación es la operación mediante la cual se reintegra a un feto a la presentación, posición y actitudes normales mediante propulsión, rotación, versión y reposición o extensión de extremidades. El nacimiento normal solo ocurrirá con el feto en presentación longitudinal anterior o posterior, posición dorso-sacra y con la cabeza, cuello y extremidades extendidas (Roberts, 1979). Una vez que comienza la intervención de mutación, se debe limitar el tiempo empleado en media hora máximo, los esfuerzos mas allá de este tiempo son inútiles (Mortimer y Toombs, 1993).

La propulsión consiste en empujar al feto haciéndolo retroceder de la pelvis, hacia la cavidad abdominal y el útero, donde con mayor espacio se puede corregir la posición o las actitudes del feto y sus extremidades. Por las fuertes contracciones que se producen se indica la anestesia epidural, así cuando el feto se impulsa hacia la cavidad abdominal no vuelve hacia la pelvis debido a las contracciones. La posición del animal debe ser en estación o si está echado con sus miembros posteriores elevados, ya que si se encuentra apoyado sobre el esternón, las vísceras abdominales empujan el feto hacia la pelvis haciendo difícil de realizar la propulsión. La propulsión excesiva es peligrosa, especialmente cuando la distocia ha durado algún tiempo, porque la pared uterina está fuertemente contraída alrededor del feto y se corre el riesgo del que el útero se rompa (Roberts, 1979).

La rotación consiste en hacer girar al feto sobre su eje longitudinal para llevarlo a adoptar una posición dorso-sacra. Si hay sequedad de la mucosa del canal blando hay que aplicar abundante lubricante para facilitar la rotación del feto sin dañar la pared uterina. Luego que se hace salir de la pelvis el cuerpo del feto en presentación anterior, posición dorso-pubiana, dejando sus extremidades en la cavidad pelviana, se aseguran las cadenas a los nudos y dos ayudantes aplican tracción cruzada (Roberts, 1979).

La versión es la rotación del feto sobre su eje transversal para llevarlo a una presentación anterior o posterior, se limita comúnmente a 90°. Mediante la propulsión del extremo caudal o craneal del feto y tracción sobre el otro extremo, la presentación transversa cambia a longitudinal (Roberts, 1979).

La extensión es la corrección de actitudes anormales como flexión de cabeza o de una o ambas extremidades que provocan distocia. Hay que propulsar al feto dentro de cavidad uterina y abdominal, para tener el espacio suficiente y poder corregir las actitudes anormales. Una actitud anormal puede originarse en la parte distal de la extremidad quedando enganchada en el borde de la pelvis, a su vez el cuerpo fetal puede pasar por encima de esa extremidad agravándose la flexión (Roberts, 1979).

Después que el veterinario logra que cada parte del feto adopte su actitud normal, se alivia la causa de la distocia y el feto es expulsado normalmente, o se ayuda el parto con tracción (Roberts, 1979).

La extracción forzada del feto es la primera opción de los veterinarios clínicos (Momont, 2005). Se define como el acto de retirar al feto de la madre a través del canal blando mediante el empleo de fuerza o tracción exterior (Roberts, 1979). Está indicada sobre todo en terneras o en caso de primíparas con canal obstétrico pequeño, cuando el feto, en presentación longitudinal y actitudes normales, no puede ser extraído por la fuerza de las contracciones y no es demasiado grande (Benesch, 1965; Roberts, 1979). También se la puede usar cuando el canal obstétrico es comprimido por tumores o grasa. Puede estar indicada en presentación posterior para apresurar la salida y prevenir la muerte fetal cuando el cordón umbilical queda comprimido entre la pared abdominal fetal y el borde de la pelvis, en 10 minutos se interrumpe la circulación umbilical y el feto muere por asfixia. Está indicada en distocias por fetos enfisematosos, luego de haber lubricado debidamente el canal blando y el feto, para evitar una fetotomía o una cesárea cuando las condiciones de trabajo son extremadamente malas (Roberts, 1979).

En la mayoría de los casos el ternero puede ser extraído vía vaginal si los hombros y cadera se introducen en la pelvis materna, ya que esta representa la parte más grande del ternero. El ternero primero debe estar en correcta presentación, posición y postura, lo que puede requerir la rotación del ternero o la extensión del cuello o miembros que se encuentren flexionados. Una vez cumplido esto se colocan cadenas obstétricas alrededor de los metacarpos y el asistente tira de cada cadena. La vaca puede estar en decúbito lateral o de pie. En la presentación anterior el ternero usualmente se extrae vía vaginal si los menudillos salen 10 cm a través de la abertura vulvar. En presentación posterior se asume que la cadera del ternero entra en la pelvis materna si los coverjones se presentan en la vulva. Ya que la mayor dimensión del ternero es la distancia que va desde el trocánter mayor de un fémur al otro, el ternero debe ser rotado 90 grados antes de traccionar la cadera dentro de la pelvis materna, esto evita el bloqueo de la cadera del ternero en la pelvis materna. De este modo el ternero puede ser extraído de forma segura sin riesgos ni injurias tanto para la vaca como para su cría (Momont, 2005). Sin embargo a menudo la extracción forzada resulta en la muerte del ternero u ocasiona daños severos a la madre, poniendo en riesgo su futuro reproductivo (Walker y Vaughan, 1986).

Mientras se está aplicando tracción se debe vigilar constantemente, examinar y dirigir el progreso del feto, instruyendo a los ayudantes si contamos con ellos, de cuando hay que ejercer tracción, cuando no hacerla y en qué dirección debe ser aplicada. Si observamos que no hay progreso del feto por el canal obstétrico, debe interrumpirse la tracción para determinar la causa de la obstrucción, solo después de corregirla podemos continuar con la tracción. Si la vaca tiene contracciones, la tracción debe ser aplicada durante los esfuerzos expulsivos, facilitando así la extracción y evitando una posible ruptura o prolapso uterino. La tracción debe ejercerse de manera continua y uniforme permitiendo que el canal obstétrico se vaya dilatando a medida que el feto avanza, los esfuerzos espasmódicos e irregulares son ineficaces, dolorosos y peligrosos tanto para el feto como para la madre (Roberts, 1979).

La extracción forzada debe limitarse estrictamente a casos en que la presentación, la posición y las actitudes del feto son normales o fueron corregidas mediante mutación. Está contraindicada en fetos excesivamente grandes o defectuosos con un canal obstétrico muy pequeño, cuando hay inercia uterina secundaria y las

paredes del útero están muy contraídas alrededor del feto, cuando hay estenosis del cérvix o no se ha dilatado correctamente, cuando el animal tiene parálisis del obturador y cuando el canal obstétrico ha sufrido laceración graves (Roberts, 1979).

Si la extracción forzada no es posible, la fetotomía o la operación cesárea deben ser consideradas (Momont, 2005). En muchos casos, la elección entre fetotomía y operación cesárea depende de la experiencia relativa del cirujano en cada una de las técnicas (Schultz y col., 2008) como también de cada paciente en particular, por ejemplo una vaca que pasó por un largo período de manipulaciones fetales o que se intentó la fetotomía y se encuentra sistemáticamente comprometida, no es buena candidata para una operación cesárea por el trauma y la contaminación del tracto genital (Turner y Mcilwraith, 1988; Frazer y Perkins, 1995). Conviene recalcar que generalmente la intervención del profesional ha sido precedida por el peón o el mismo propietario que ha agotado recursos, tales como prender el ternero a la cincha de un caballo, o a un tractor, lo que si logra el sacar el feto, es con gravísimo riesgo para la madre y su cría (Bartzabal, 1971).

La fetotomía debe ser reservada exclusivamente cuando el feto está muerto (Parkinson, 1974), pero no si está enfisematoso (Momont, 2005). Tiene como objetivo reducir el tamaño fetal facilitando la extracción vaginal, evitando al mismo tiempo los problemas asociados con la tracción excesiva (Frazer y Perkins, 1995). La fetotomía puede abarcar cualquier parte del cuerpo fetal y tiene muchas variaciones y posibilidades. Se la puede realizar en cualquier presentación, posición y actitud fetal, sea normal o anormal, y para aliviar la distocia debido a monstruosidades fetales. Mediante la planificación cuidadosa y utilizando mutación o extracción forzada, puede ser necesario solo un corte en lugar de dos, teniendo siempre presente que el propósito de los cortes es reducir el tamaño fetal para poder extraerlo por el canal obstétrico (Roberts, 1979).

Cuando la extirpación quirúrgica es de una sola parte del cuerpo fetal se trata de una fetotomía parcial, si se secciona el feto en varios trozos de un modo progresivo desde un extremo del cuerpo hacia el otro se denomina fetotomía total (Grunert y col., 1972). La fetotomía parcial en las presentaciones, posiciones o actitudes anormales, está indicada cuando el feto es de tamaño mediano comparado con el de la madre y cuando el conducto obstétrico es lo suficientemente ancho. La fetotomía total se realiza mayormente cuando el feto es desproporcionalmente grande y el conducto del parto anormalmente estrecho (Benesch, 1965). La fetotomía completa es extremadamente laboriosa y se debe intentar solo con un adecuado equipamiento y asistencia especializada (Momont, 2005). Cuando el equipamiento es inadecuado y la asistencia veterinaria no posee las habilidades necesarias, la operación cesárea es la primera alternativa para la extracción del feto (Frazer y Perkins, 1995).

Para el éxito de la intervención es importante mantener los principios de asepsia, evitando tocar sitios sucios del cuerpo de animal o del suelo, tener instrumentos y cuerdas obstetricias hervidas y suficiente cantidad de antisépticos. Después de la fetotomía se indican antibióticos locales y parenterales. Para mayor comodidad e higiene la fetotomía debe realizarse con el animal de pie, sin embargo en animales debilitados la operación se efectúa en posición de decúbito lateral o apoyado sobre el tórax con la pelvis elevada y anestesiado (Benesch, 1965). Como ventajas la fetotomía reduce el tamaño fetal, puede realizarse cuando existen deformaciones

fetales que no permiten su extracción o cuando la presentación, posición y actitud son patológicas e imposibles de corregir, requiere poca ayuda y previene un posible trauma o lesión de la madre por el empleo de una tracción excesiva (Grunert y col., 1972; Roberts, 1979). Entre las desventajas se menciona la posibilidad de lesionar el útero o el canal de parto por el uso de los instrumentos o de huesos con bordes agudos, puede llevar mucho tiempo con el consiguiente agotamiento tanto del animal como del técnico, el veterinario puede herirse con los instrumentos, e infectarse el brazo si el feto está enfisematoso (Roberts, 1979). La fetotomía no es recomendada en casos de dilatación incompleta del cérvix, cuando el útero se encuentra muy contraído o friable, si existen grandes hemorragias o cuando el estado general de la vaca está comprometido (Grunert y col., 1972; Frazer y Perkins, 1995). La fetotomía es compleja de realizar en caso de vaquillonas o vacas chicas por el reducido tamaño que se dispone para manipular el fetótomo dentro del canal de parto (Walker y Vaughan, 1986).

Roberts (1979) menciona un estudio de Vandeplassche (1963) donde se compararon los resultados de 239 fetotomías y 150 operaciones cesáreas en bovinos, concluyendo que la fetotomía es la operación obstétrica más importante y adecuada que se realiza en bovinos. De los 239 casos de fetotomía solo en un 5% de ellos fue imposible realizarla y un 82% de los animales pudieron concebir dentro de los 10 meses posteriores.

La fertilidad puede considerarse como el factor decisivo, entre la elección de fetotomía o cesárea en caso de distocia, prefiriendo la que suponga un menor riesgo para la fertilidad (Arthur y col., 1991).

En un estudio de casuística sobre las causas y resoluciones de distocia en nuestro país, durante 33 años con 1575 casos de distocia, Morelli y Muniz (2009) encontraron que la operación obstétrica empleada en la mayoría de los casos para la resolución de las distocias fue la mutación - extracción forzada, tanto en primíparas como en múltiparas (39% y 63% respectivamente).

## *CESÁREA*

La operación cesárea es el método de elección para obtener un ternero vivo si la extracción forzada es imposible (Fubini y Ducharme, 2005). La principal indicación para realizarla son los partos distócicos que son un riesgo tanto para la madre como para la cría (Cattell y Dobson, 1990). La mayor preocupación se da cuando el feto se encuentra enfisematoso por el riesgo de contaminación peritoneal durante la cirugía, con un pobre pronóstico en comparación de un feto vivo o recientemente muerto, por lo que debemos informarle al cliente antes de realizar la operación (Walker y Vaughan, 1986; Momont, 2005). El pronóstico mejora si la cesárea se realiza en posición de decúbito con acceso por línea media ventral o ventrolateral oblicua ya que se exterioriza y aísla el útero de la incisión antes de abrirlo (Momont, 2005). Ambas técnicas reducen la contaminación del peritoneo que puede producirse cuando se retira un feto enfisematoso contaminado (Arthur y col., 1991). En este caso un agresivo tratamiento médico con fluido terapia, antiinflamatorio y antibiótico de amplio espectro es esencial para un resultado exitoso (Momont, 2005).

Solamente cuando las condiciones internas de la vaca son favorables, o sea, cuando no tiene hipertermia que indica ausencia o escasez de microorganismos en el contenido uterino, el feto está vivo y no se ha recurrido anteriormente a ninguna asistencia por personal no calificado puede esperarse un buen resultado de la operación cesárea (Benesch, 1965). También debemos tener en cuenta la higiene y asepsia del acto quirúrgico, es importante esterilizar los instrumentos y paños, hacer una correcta limpieza de manos y una cuidadosa preparación del campo operatorio como ser, amplia tricotomía, lavado con agua tibia, jabón y detergente, con la posterior aplicación de antisépticos (clorhexidina y povidona iodada). El uso de guantes no solo ayuda a la asepsia, sino que también facilita el deslizamiento del brazo del cirujano en la cavidad abdominal. Se dificulta ubicar y exteriorizar el útero cuando no se utilizan guantes, con el perjuicio de que la mano descubierta acrecienta la irritación del peritoneo, provocando un aumento en la producción de fibrina (Grunert y col., 1972).

Las ventajas de la intervención cesárea son la posible supervivencia fetal, una rápida, segura y menos agotadora resolución de la distocia y que se puede realizar en los casos en que la fetotomía es imposible, como ser en los casos de ruptura y torsión de útero o constricción del canal obstétrico (Parkinson, 1974; Arthur y col., 1991; Weaver y col., 2005). La tasa de recuperación luego de la operación cesárea parece ser tan buena como después de una prolongada fetotomía (Parkinson, 1974).

Barkema y col. (1992) determinaron en su estudio que los factores de riesgo que aumentan la probabilidad de una intervención cesárea son: primera parición, nacimiento de un ternero macho, largo período seco, largo intervalo primer servicio concepción, período de gestación prolongado, cruzamiento con toro doble músculo, edad al primer parto menor a dos años y que haya sido sometida anteriormente a una cesárea. Como factores protectores se menciona un corto período seco y una corta gestación.

### *ANESTESIA LOCAL Y REGIONAL*

La elección del campo operatorio y del tipo de anestesia debe adecuarse a la asistencia disponible, a la naturaleza de la distocia que requiere cesárea, al tipo de vaca, al ambiente, estado del feto y del útero y a las preferencias del cirujano (Roberts, 1979).

El abordaje quirúrgico determina que técnica de anestesia se utiliza. Para los procedimientos en decúbito, se puede utilizar sedación con Xilacina (Hoeben y col., 1997) o combinación Xilacina-Ketamina (Fuentes y Tellez, 1976), anestesia regional como epidural alta o epidural lumbo sacra y anestesia local, además de un lugar en caso de no disponer de ayuda, que permita la sujeción de cabeza y miembros de la vaca (Garnero y Perusia, 2003; Fubini y Ducharme, 2005). Cuando tenemos un feto enfisematoso y optamos realizar la cesárea con el animal en decúbito para poder exteriorizar el útero impidiendo que los líquidos caigan dentro de cavidad abdominal, debemos tener precaución de usar sedación en este tipo de paciente por ser hipotensores (Newman, 2008).

En el caso de realizar la cesárea con el animal en estación, puede realizarse satisfactoriamente una analgesia local junto con una apropiada restricción física,

bloqueo paravertebral o anestesia infiltrativa en L invertida (Frazer y Perkins, 1995). Hay que tener cuidado cuando se usa la sedación o tranquilización en las cesáreas de pie, ya que es difícil lograr una sedación apreciable sin inducir el decúbito (Wolfe y Baird, 1993). En vacas inquietas y nerviosas no es indicado que se les aplique únicamente anestesia local, ya que pueden patear por defenderse, pudiendo causar daño al cirujano o realizar una incorrecta incisión, como por ejemplo del rumen (Hoeben y col., 1997).

Tanto la anestesia local como regional son seguras, efectivas y siguen siendo el procedimiento más conveniente en muchas situaciones. Antes de realizarlas el animal debe ser contenido adecuadamente, y el tipo de restricción utilizada va a depender del temperamento del animal y de la técnica anestésica (Edmondson, 2008). El bloqueo en línea donde se infiltra lidocaína al 2% en el sitio de incisión, es más eficaz para proporcionar anestesia en flanco ventral, paramediana o línea media ventral (Frazer y Perkins, 1995).

### Anestésias locales y tronculares:

La técnica de anestesia local se considera una técnica usualmente simple, barata y que proporciona una pérdida reversible de la sensación en un área específica del cuerpo (Edmondson, 2008).

La anestesia local o infiltrativa es la inyección de un agente analgésico local en el espesor de la piel, tejido subcutáneo y planos inferiores, suprimiendo la sensibilidad dolorosa de una zona determinada del organismo (Molinari, 1993). Da la posibilidad de realizar la intervención con el animal de pie, sin las maniobras de derribo que causan traumatismos y con un considerable ahorro de tiempo. Otro de los beneficios que se obtienen aplicando este tipo de anestesia, es que no es necesario vigilar continuamente al animal como en el caso de una anestesia general (Dietz y col., 1975).

La anestesia local se debe llevar a cabo con la mayor asepsia posible. Se recomienda esquivar la zona de punción, lavarla con jabón y posteriormente desinfectarla con tintura de yodo (Dietz y col., 1975; Edmondson, 2008).

Las características de un Analgésico de uso local son: producir anestesia sin perjudicar la estructura nerviosa, ser soluble en agua y estable en solución, poseer baja toxicidad sistémica, producir ausencia del dolor el tiempo suficiente como para realizar el acto quirúrgico, debe ser eficaz por vía inyectable o sobre las mucosas, no debe tener efectos tóxicos ni provocar dependencia (Molinari, 1993).

Existen muchos anestésicos locales que varían en su potencia, toxicidad y costo. El clorhidrato de lidocaína al 2 % y el clorhidrato de mepivacaína al 2 % son los agentes anestésicos comúnmente más utilizados en los bovinos por su bajo costo y limitada toxicidad. La lidocaína es tres veces más potente que la procaína y difunde más ampliamente en los tejidos, con una duración intermedia de acción entre 90 y 180 minutos. La adición de un vasoconstrictor como la epinefrina (0,1 ml de epinefrina en 20 ml de lidocaína) a la solución del anestésico local, incrementa la potencia y duración de la actividad anestésica. Sin embargo los anestésicos locales que contienen epinefrina no se pueden utilizar en los bordes de la herida ni en el

espacio subaracnoideo, por el riesgo de producir necrosis tisular e isquemia de la médula espinal (Edmondson, 2008).

La infusión de un anestésico local en el sitio de inyección o bloqueo en línea puede utilizarse para desensibilizar una área seleccionada de la fosa paralumbar. Una aguja de 18 de diámetro y 4 cm de longitud es utilizada para inyectar múltiples dosis pequeñas de 10 ml de un anestésico local en el subcutáneo, capas profundas del músculo y peritoneo. En animales con sobrepeso puede ser necesaria una aguja de 8 cm de longitud para penetrar la grasa subcutánea y llegar a las capas más profundas. La cantidad de anestésico local que se requiere para lograr una adecuada anestesia depende del tamaño del área a desensibilizar. Por ejemplo un animal adulto de 450 kilos puede tolerar de manera segura 250 ml de clorhidrato de lidocaína al 2 %. Una posible complicación de la infiltración local en el sitio de inyección es el retraso en la cicatrización (Edmondson, 2008).

La analgesia infiltrativa debe practicarse siguiendo líneas rectas, evitando inyectar en abanico que produce lesión tisular (Turner y Mcilwraith, 1988; Heath, 1989). Debe evitarse la inyección de grandes cantidades de analgésico dentro de cavidad peritoneal, ya que se absorbe rápidamente con efectos tóxicos. La técnica bloqueo en línea produce edema tisular que dificulta la cicatrización posterior (Turner y Mcilwraith, 1988). En algunas ocasiones la infiltración local provoca hematomas (Hoeben y col., 1997). Este método requiere grandes volúmenes de anestésico y algunos cirujanos prefieren no incidir en los tejidos edematosos creados por la infiltración directa de la línea de sutura (Wolfe y Baird, 1993).

#### Analgesia regional:

La anestesia regional es la desensibilización de una región mediante el bloqueo de los nervios mayores que inervan dicha región (Turner y Mcilwraith, 1988).

El *bloqueo en L invertida* es un bloqueo regional inespecífico que bloquea localmente el tejido y los nervios que pasan por él, bordeando la cara caudal de la última costilla y la cara ventral del proceso transverso de las vértebras lumbares. Se inyecta un total de 100 ml de anestésico local en múltiples puntos de inyección, creando un área de anestesia debajo de la L invertida (Edmondson, 2008).

Las ventajas del bloqueo en L invertida incluyen que es un bloqueo simple de realizar, no interfiere con el caminar del animal y el depósito del anestésico lejos del lugar de la incisión minimiza los edemas y hematomas. Las desventajas incluyen incompleta analgesia y relajación muscular en la capa profunda de la pared abdominal sobre todo en animales obesos, posible toxicidad luego de la inyección de grandes dosis de anestésicos y alto costo (Edmondson, 2008).

Para la eliminación de dolor en la línea media, entre el ombligo y la ubre, es necesario anestesiar los nervios torácicos 11, 12 y 13 y el primer nervio lumbar. Para la anestesia de una cesárea por flanco, se anestesian los últimos nervios torácicos y los dos primeros lumbares (Dietz y col., 1975).

Otra de las opciones con que contamos es el *bloqueo paravertebral proximal* o *Farquarson*, que al desensibilizar piel, fascia, capas más profundas del músculo y

peritoneo superficial, nos permite realizar una satisfactoria anestesia para la cesárea por abordaje paralumbar (Turner y Mcilwraith, 1988; Wolfe y Baird, 1993).

El bloqueo nervioso paravertebral proximal desensibiliza las raíces nerviosas dorsales y ventrales de los nervios espinales último torácico (T13) y primero y segundo lumbar (L1 y L2) a medida que emergen del foramen intervertebral (Edmondson, 2008). Los nervios lumbares 3 y 4 aportan ramas para la inervación de las extremidades posteriores, pudiendo afectar la fuerza del animal para mantenerse de pie, por lo que debemos tener precaución en caso de querer realizar la cesárea en estación.

Se evidencia que el bloqueo paravertebral fue un éxito por el incremento de la temperatura de la piel, analgesia de la piel, músculos y peritoneo de la pared abdominal de la fosa paralumbar y escoliosis de la columna hacia el lado desensibilizado. Las ventajas del bloqueo incluyen baja dosis de anestésico, proporciona una amplia y uniforme analgesia y relajación muscular, disminución de la presión intra abdominal y ausencia del anestésico local en los bordes de la herida quirúrgica. Entre las desventajas se menciona la escoliosis de la columna, dificultad de identificar los puntos de referencia en animales obesos y musculosos y que se requiere mucha práctica para obtener buenos resultados (Edmondson, 2008). El bloqueo paravertebral distal es una técnica difícil de aprender (Hoeben y col., 1997) y en ocasiones falla (Heath, 1989) con la complicación de poder puncionar la aorta o la vena cava (Wolfe y Baird, 1993).

La técnica *Magda Modificada* o *bloqueo paravertebral distal*, emplea el abordaje lateral de los nervios. Tiene la finalidad de bloquear las ramas de los nervios torácicos 13 y lumbares 1 y 2 en la proximidad del extremo de la primera, segunda y cuarta apófisis transversa, insensibilizando toda la fosa paralumbar (Turner y Mcilwraith, 1988). La dosis total es de 160 ml de anestésico de uso local (Garnero y Perusia, 2003).

El bloqueo paravertebral distal resulta más rápido y seguro para el profesional que lo hace por primera vez (Oballe, 1975; Heath, 1989). Las ventajas de la técnica en comparación con el bloqueo paravertebral proximal son la ausencia de escoliosis, es más fácil de realizar y ofrece mayores resultados. Entre las desventajas de la técnica comparado con el bloqueo paravertebral proximal incluyen mayor dosis de anestésico y diferente eficiencia causados por la variación en las vías anatómicas de los nervios (Edmondson, 2008).

La *anestesia epidural* consiste en la inyección de un anestésico local en el canal formado por la duramadre y el canal espinal óseo (Oballe, 1975), lo que desensibiliza las raíces nerviosas caudales cuando emergen de la duramadre (Garnero y Perusia, 2003). Es un método fácil y económico de analgesia usado en los bovinos (Edmondson, 2008). La técnica más comúnmente utilizada es la anestesia epidural caudal, que se realiza en las primeras articulaciones coccígeas. A su vez ésta se divide en anterior y posterior o alta y baja, según el volumen de anestésico inyectado, los efectos producidos (Molinari, 1993), porcentaje de la solución y posición del animal (Oballe, 1975).

Independientemente del abordaje quirúrgico, la *anestesia epidural posterior* o baja es recomendada para eliminar las contracciones, reduciendo la posibilidad de prolapso ruminal o intestinal a través de la incisión (Frazer y Perkins, 1995). También facilita la manipulación fetal (Wolfe y Baird, 1993) y previene la contaminación de la zona quirúrgica al evitar los movimientos de la cola (Walker y Vaughan, 1986). El analgésico se inyecta en el primer espacio intercoccígeo, administrándose un volumen de hasta 15 ml en total (Molinari, 1993). El animal se mantiene de pie pero no se produce analgesia de la pared abdominal (Turner y McIlwraith, 1988). En lo posible se debe rasurar y desinfectar la piel en el punto de inyección (Edmondson, 2008).

En cambio para la *anestesia epidural anterior* o alta, al utilizar mayor cantidad de analgésico, 1 ml de solución analgésica cada 5 kg de peso en el espacio sacro coccígeo, el animal tiende a caer, por lo que podemos usarla para el derribo y contención del animal en caso de cesáreas en decúbito (Dietz y col., 1975; Turner y McIlwraith, 1988). Se anestesia la pared abdominal (Oballe, 1975) y previene esfuerzos y movimientos de miembros posteriores (Wolfe y Baird, 1993).

Frazer y Perkins (1995) no la recomiendan, por el posible traumatismo músculo esquelético o de la glándula mamaria cuando la vaca se recupera y trata de levantarse, sobre todo en aquellas con ataxia de miembros posteriores por presión del nervio obturador, desórdenes metabólicos o agotamiento antes de la cirugía. Otra de las desventajas es que el animal experimenta gran vasodilatación con hipotensión, por lo que se debe perfundir con grandes volúmenes de líquido (Heath, 1989).

En ambas técnicas epidurales puede utilizarse la Bupivacaína sola o combinada con lidocaína, también soluciones de Xilacina al 2 % diluída en solución fisiológica (Garnero y Perusia, 2003). La lidocaína bloquea las fibras sensoriales, simpáticas y motoras, resultando no solo en la reducción de las contracciones y de los movimientos de la cola sino también en ataxia e hipotensión. Mientras que la Xilacina administrada en el canal epidural produce un bloqueo selectivo de las fibras nerviosas sensoriales sin afectar la función motora y de propiocepción proporcionando sedación (Caulkett y col., 1993). Caulkett y col. (1993) evaluaron la eficacia de la administración de Xilacina en el espacio epidural en producir analgesia en 29 intervenciones cesáreas. Encontraron que a una dosis de 0.07 mg/kg se produjo una adecuada sedación en el 80 % de los animales, buena analgesia en el 45 %, adecuada analgesia en el 38 % y en un 72 % de los casos no se produjo ataxia. Entre las desventajas de la técnica se encuentra profunda hipoventilación, animales muy sedados tienden a caer, feto con signos de hipoxia, en peritoneo la analgesia no fue satisfactoria y el tiempo de inicio de la analgesia fue en promedio 23 minutos. Los autores concluyen que en animales sanos, ésta técnica puede ser utilizada para proporcionar una adecuada analgesia y sedación para la cesárea en la vaca y puede resultar útil como complemento de las técnicas convencionales.

En la *anestesia epidural lumbo sacra* se introduce una aguja perpendicular a la columna vertebral en el espacio lumbo sacro hasta el piso del canal espinal. Según la dosis del animal se mantendrá en pie o adoptará el decúbito (Garnero y Perusia, 2003). No es sencillo penetrar en el espacio lumbo sacro y se logra el mismo efecto que la anestesia epidural alta (Dietz y col., 1975).

Con la *anestesia epidural lumbar segmental* se bloquean los nervios medulares que salen de la zona dorso lumbar de la columna vertebral, por lo que el animal se mantiene de pie (Dietz y col., 1975). La técnica produce una excelente anestesia de la pared abdominal en anillo, con mejor efecto del lado contrario a donde se realizó la inyección y el animal se mantiene de pie. Nos damos cuenta del éxito del bloqueo porque el animal relaja levemente el miembro posterior y encorva la columna vertebral hacia el lado contrario de la inyección (Garnero y Perusia, 2003).

### TRANQUILIZACIÓN

La premedicación anestésica se utiliza con la finalidad de calmar a los bovinos, o para disminuir la dosis de un anestésico intravenoso. Hay que recordar los tiempos de espera por los residuos del fármaco tanto en leche como en carne (Muir y col., 2008).

Heath (1989) no recomienda la tranquilización previa, ya que prolonga la recuperación de la anestesia, pero para facilitar la sujeción mecánica puede administrarse xilacina a la dosis de 0.02 a 0.05 mg/kg, o combinada con sulfato de atropina 0.132 mg/kg por vía intravenosa. La combinación reduce la probabilidad de regurgitación ayudando a la inducción de la anestesia, y según la experiencia del autor no se observan efectos gastrointestinales negativos postoperatorios por el uso de atropina.

La *técnica ketamine stun* consiste básicamente en la adición de bajas dosis de Ketamina a cualquier técnica de restricción química. En bovinos habitualmente se utiliza la combinación de Xilacina, Butorfanol y Ketamina. El agonista  $\alpha$  2 adrenérgico actúa como potente sedativo y efecto analgésico. Los opiodes son drogas típicamente analgésicas, pero cuando se combinan con tranquilizantes o sedativos producen un mayor nivel de depresión mental. La Ketamina es incluida en protocolos por su propiedad analgésica, pero también contribuye probablemente a los aspectos mentales de cooperación. La Morfina (0,05-0,06 mg/kg) ha sido sustituida de algunos protocolos, aunque es bastante más barata que el Butorfanol. Provoca un estado de embotamiento y es utilizada para proporcionar alivio analgésico en bovinos (Abrahamsen, 2008).

La técnica ketamine stun se divide en dos grandes categorías, de pie y decúbito. En bovinos generalmente se utiliza la técnica de pie. El nivel de efecto que se logra es determinado por tres variables, la dosis, la vía de administración y el comportamiento inicial del paciente. El coctel se puede administrar por vía endovenosa (IV), intramuscular (IM) o subcutánea (SC), dependiendo de la analgesia sistémica, la cooperación del paciente y duración deseada (Abrahamsen, 2008).

Dosis agresivas incrementan el nivel de analgesia sistémica y la cooperación del paciente pero también la duración del decúbito y el riesgo de no poder reincorporarse. La Xilacina se considera el componente más variable de la combinación. La actitud inicial del bovino juega un papel importante en el efecto que se obtiene a partir de la administración de Xilacina. La respuesta a la Xilacina en ruminantes dóciles es bastante predecible, mientras que en animales ariscos y

nerviosos requieren una dosis de mayor de Xilacina para lograr un adecuado control (Abrahamsen, 2008).

La aplicación clínica de la Ketamina en el coctail para los bovinos la podemos dividir en cuatro categorías básicas: IV en decúbito, IM o SC en decúbito, IV en estación e IM o SC en estación. El autor señala los ejemplos como una guía y los profesionales deben animarse a experimentar con los ajustes en las dosis (Abrahamsen, 2008).

La *técnica IV en decúbito* es utilizada en procedimientos de corta duración o en aquellos que requieren un alto nivel de analgesia sistémica y cooperación del paciente. La duración del efecto es de 15 minutos y los animales son capaces de pararse y caminar inmediatamente o poco después de este tiempo.

La combinación es Xilacina (0,025-0,05 mg/kg), Butorfanol (0,05-0,1 mg/kg) y Ketamina (0,3-0,5 mg/kg) con un inicio al minuto. Los pacientes parecen estar despiertos, pero ignoran el entorno y los procedimientos a ejecutar. Puede observarse un movimiento leve de la cabeza al azar o de la extremidad, pero el movimiento intencional o la vocalización, son signos de un nivel inadecuado de aturdimiento y se debe administrar más droga. Al inicio se debe administrar la mitad de la dosis de Ketamina IV, y esto a menudo es efectivo, pero si después de transcurridos 90 segundos de iniciado no se produce el nivel buscado de analgesia, una segunda mitad de dosis de Ketamina junto con la mitad de la dosis inicial de Xilacina debe administrarse IV. El nivel de analgesia producido varía dependiendo de la dosis administrada pero tiende a ser intenso. Los niveles de analgesia quirúrgica se logran con dicha técnica, pero el bloqueo con anestésico local se debe utilizar siempre que sea posible para reducir el riesgo de sensibilización y estrés (Abrahamsen, 2008).

La *técnica IM o SC en decúbito* es usada para procedimientos de larga duración de restricción. El nivel de analgesia sistémica no es tan intenso y el bloqueo anestésico local es usado para reducir el riesgo de conciencia y estrés del paciente. El enfoque es útil también para mejorar la cooperación de pacientes, haciendo que el procedimiento sea mucho más agradable tanto para el paciente como para el cirujano (Abrahamsen, 2008).

La combinación de Xilacina (0,05 mg/kg), Butorfanol (0,025 mg/kg) y Ketamina (0,1 mg/kg) es administrada IM o SC, con un inicio entre los 3 y 10 minutos. La vía SC es preferida ya que permite una mayor duración del efecto, de 45 minutos aproximadamente. Media hora después el paciente es capaz de caminar (Abrahamsen, 2008).

La *técnica IV con el animal de pie* es utilizada comúnmente para proporcionar una mejora transitoria en la cooperación del paciente. Xilacina (0,02 mg/kg), Butorfanol (0,02-0,1 mg/kg) y Ketamina (0,05-0,1 mg/kg) pueden ser administradas individual o combinadas. La administración de Ketamina en bolo tiene una duración de 15 minutos, pero la cooperación del paciente va más allá de este tiempo (Abrahamsen, 2008).

Bajas dosis de Ketamina IV pueden mejorar marcadamente el grado de cooperación del paciente durante la contención de pie. Butorfanol (0,02-0,05 mg/kg) o Morfina

(0,05-0,1 mg/kg) pueden ser añadidos para elevar el grado de analgesia y control del paciente (Abrahamsen, 2008).

La técnica *IM* o *SC* con el animal de pie es la usada en la mayoría de las intervenciones en los rumiantes. El nivel de analgesia sistémica es limitada y el bloqueo anestésico local es usado para reducir el riesgo de conciencia y estrés del paciente (Abrahamsen, 2008). En bovinos de carne se utiliza una combinación de Butorfanol (0,01 mg/kg), Xilacina (0,02 mg/kg) y Ketamina (0,04 mg/kg). En animales más dóciles se debe ajustar la dosis (Abrahamsen, 2008).

La combinación de 5 mg, 10 mg y 20 mg de Butorfanol, Xilacina y Ketamina respectivamente puede usarse para realizar la cesárea en estación. Se prefiere la vía *SC* que tiene menos riesgo de provocar el decúbito a mayor dosis. En cambio en animales ariscos e indóciles usamos la vía *IM* para un mejor control. El inicio es a los 5 a 10 minutos con una duración del efecto entre 60 y 90 minutos. Para extender la duración de la restricción se adiciona Xilacina y Ketamina. El decúbito ocurre si re administramos la mitad de los tres componentes, por esto se recomienda administrar el 25 a 50 % de la dosis inicial de Xilacina y de 2,5 a 5 mg de Ketamina, dependiendo del grado de cooperación y del tiempo requerido para completar la cesárea (Abrahamsen, 2008).

### *ANESTESIA GENERAL*

Si no se logra una contención adecuada y la anestesia local resulta ineficiente o se necesita obtener una inmovilización total, debe tomarse en cuenta la anestesia general (Heath, 1989). También cuando se espera que el procedimiento produzca un nivel sustancial de dolor donde el anestésico local no es viable (Abrahamsen, 2008).

Antes de entrar de lleno en el tema, debemos precisar algunas características propias de los rumiantes que los hacen ser pacientes de alto riesgo respiratorio. Poseen zonas pulmonares y reserva menores que otras especies con tendencia al enfisema, su gran tracto intestinal se apoya en parte sobre el diafragma impidiendo su movimiento, además el contenido ruminal es fácilmente regurgitado pudiendo causar una neumonía por aspiración (Heath, 1989). El timpanismo ruminal es provocado por la atonía causada por algunas drogas y por qué se acumula en la parte más alta y no se produce el eructo. La distensión ruminal comprime al diafragma y disminuye la ya reducida capacidad pulmonar de los rumiantes, conduciendo a una insuficiencia respiratoria (Ezquerro, 2001).

Se debe realizar un breve examen físico, incluido una evaluación general del estado de salud, auscultación del sistema cardiopulmonar y evaluación del sistema locomotor (Abrahamsen, 2008). Se pueden realizar pruebas de laboratorio como ser hematocrito y proteínas plasmáticas totales (Muir y col., 2008). El piso debe ser suave para proteger contra lesiones durante la inducción y recuperación, un buen piso por ejemplo de viruta es esencial para lograr una buena recuperación (Abrahamsen, 2008). Rivas (2012) según su experiencia también recomienda un piso blando para evitar la parálisis del nervio radial. Un lugar con acceso a agua y electricidad es de elección y que sea tranquilo para reducir la ansiedad del paciente (Abrahamsen, 2008).

El animal debe tener ayuno de comida durante 24 horas y privación de agua durante 12 horas para evitar la meteorización, la presión sobre el diafragma y la regurgitación ruminal durante la anestesia (Dietz y col., 1975; Heath, 1989). Abrahamsen (2008), recomienda la restricción de comida por 12 a 18 horas con acceso al agua, ya que minimiza los problemas durante la anestesia, mientras que no produce los efectos adversos de motilidad ruminal y ácido-básico asociados a largos períodos de ayuno. Si el animal es colocado en decúbito lateral se deben cerrar los ojos cubriéndolos con una toalla, también se pueden colocar colirios en los ojos para protegerlos durante la anestesia (Abrahamsen, 2008). Recordemos que en la práctica muchas veces estas recomendaciones no se pueden llevar a cabo.

La anestesia general la podemos definir como un estado de inconsciencia, con ausencia de la sensibilidad a los estímulos del medio ambiente y una menor, o nula respuesta motora a esos estímulos. Ya que no existe una única droga que posea las cuatro acciones, como ser: hipnosis, analgesia, relajación muscular y moderación de sistema nervioso autónomo, se utiliza una combinación de varios fármacos. Para lograr dichos efectos se utilizan anestésicos gaseosos o anestésicos fijos. En el caso de los anestésicos gaseosos es necesario tener un equipamiento costoso, como también instalaciones adecuadas, inaplicable para una cirugía a campo. Para esto contamos con los anestésicos fijos, administrados por vía parenteral (Molinari, 1993).

Para saber la profundidad anestésica se observan los reflejos palpebral y ocular, posición del globo ocular y tamaño de la pupila. El reflejo corneal se mantiene presente durante toda la cirugía y el reflejo palpebral es deprimido. El globo ocular gira ventral y medial durante los planos de anestesia ligera. El iris y la pupila están centrados en un plano quirúrgico profundo o cuando está despierto. La dilatación de pupilas indica una sobredosis de anestésico (Muir y Hubbell, 1989).

Los barbitúricos más comúnmente usados en veterinaria son de acción ultracorta, como el Tiopental sódico y de acción corta como la Pentobarbitona sódica. Son sedantes, sin propiedades analgésicas y pobre relajación muscular. Producen caída de la presión arterial, depresión respiratoria y oliguria transitoria. Aunque su acción es corta, 20 a 30 minutos, pueden usarse para el mantenimiento de la anestesia general mediante reinyecciones durante el curso de la intervención (Molinari, 1993).

El *Tiopental* ya no es generalmente usado en la práctica bovina para la inducción y mantenimiento de la anestesia, aunque sigue siendo la opción más rápida para restablecer un estado de anestesia. El Tiopental (1,1 mg/kg) también es útil para inhibir el reflejo de deglución presente durante la anestesia inyectable con Ketamina (Abrahamsen, 2008).

Entre los agentes sedativos, el más ampliamente utilizado en la práctica de grandes animales es la *Xilacina* (Abrahamsen, 2008). Como agonista alfa 2 adrenérgico posee propiedades analgésicas y de relajación muscular pero también incrementa el tono uterino, con lo que la manipulación y exteriorización del útero grávido se hace difícil (Frazer y Perkins, 1992; Garnero y Perusia, 2002). Por esta razón algunos autores prefieren no utilizarla. Sin embargo, si se administra un agente tocolítico ( $\beta_2$  agonista adrenérgico) como el Clenbuterol se bloquea el efecto tónico de la Xilacina (Frazer y Perkins, 1995).

Por sus propiedades eméticas, cuando la vaca se encuentra en decúbito lateral o dorsal, la Xilacina aumenta la probabilidad de que se produzca neumonía por aspiración. Otro efecto de la Xilacina es que induce ataxia, que es un efecto no deseable durante la cesárea en estación (Newman, 2008). Produce efectos secundarios dosis dependiente, incluido la disminución de la motilidad gastrointestinal y de la función cardiorespiratoria, por lo que se debe evitar o usar con precaución en pacientes comprometidos y debe reservarse para el final del procedimiento. Incluso en pacientes normales y saludables cuando se utilizan altas dosis, especialmente cuando se quiere lograr el decúbito, se recomienda usar el antídoto Yohimbina por vía intramuscular, para obtener una rápida recuperación y minimizar el riesgo de complicaciones gastrointestinales (Abrahamsen, 2008).

Los bovinos son 10 veces más sensibles que los equinos a la Xilacina, por lo que algunos individuos tienen reacciones más marcadas. Animales tranquilos requieren una dosis baja, mientras que animales ansiosos o rebeldes requieren mayores dosis. Este criterio aunque pueda sonar simple, si seleccionamos mal la dosis puede resultar en una cirugía realizada de rodillas o recibiendo patadas del animal. La experiencia del cirujano hace que los ajustes de la dosis sea más sencillo, pero incluso los profesionales experimentados se sorprenden en el momento (Abrahamsen, 2008).

La *Xilacina* se puede utilizar vía intramuscular, intravenosa o subcutánea y produce un grado de sedación dosis dependiente. La administración intravenosa ofrece un inicio más rápido y un nivel más intenso de contención y analgesia. Esto permite la administración de múltiples dosis bajas, intentando valorar el efecto hasta el nivel deseado. La administración intramuscular resulta en un inicio más gradual y proporciona una mayor duración y menos intensa restricción y analgesia. Con frecuencia es utilizada en pacientes que no permiten la administración intravenosa o cuando se quiere extender la duración. La dosis intramuscular es habitualmente el doble que la dosis intravenosa que uno seleccionaría para el paciente, basado en el nivel de efecto deseado y el comportamiento inicial del paciente. La administración subcutánea resulta en un inicio más gradual, con mayor duración y efecto más leve (Abrahamsen, 2008).

La dosis de Xilacina va a depender del comportamiento del paciente. En los bovinos dóciles la respuesta a la Xilacina es bastante predecible, y pueden verse beneficiados con bajas dosis 0,0075 a 0.01 mg/kg por vía intravenosa o 0,015 a 0,02 mg/kg vía intramuscular, 10 minutos antes de la inducción anestésica. La administración titulada, por ejemplo una dosis inicial conservadora y complementar si es necesario, minimiza la incidencia al decúbito no deseado. En aquellos bovinos muy ansiosos y ariscos requieren una dosis mayor al comienzo de la intervención para lograr un adecuado control. En dichos casos la única opción disponible es la administración intramuscular. Un ambiente tranquilo puede ayudar a reducir la dosis de Xilacina requerida para calmar al paciente (Abrahamsen, 2008). Hoeben y col. (1997) encontraron que con una dosis de 0,03 mg/kg de Xilacina, administrada intravenosa el animal cae o tiende al decúbito.

Newman (2008), recomienda utilizar la Xilacina en protocolos combinados, por ejemplo una combinación de clorhidrato de Ketamina (0.04 mg/ kg IM), Tartrato de

Butorfanol (0.01mg/kg IM) y clorhidrato de Xilacina (0.02mg/ kg IM) para la sujeción permanente durante una hora.

La *Ketamina* produce un tipo de anestesia denominada disociativa, se observa un estado de sedación, inmovilidad, analgesia y amnesia (Molinari, 1993). Se basa en la reserva del sistema nervioso simpático para aumentar el gasto cardíaco y la presión arterial. Estos efectos ayudan a contrarrestar los efectos inotrópicos directos negativos, efectos vasodilatadores y efectos cardiovasculares negativos producidos por la Xilacina. La función cardiovascular en pacientes sanos anestesiados en base a protocolos con *Ketamina* es muy buena. En pacientes comprometidos hay que proceder con cautela en la dosis, ya que la reserva simpática puede estar severamente limitada (Abrahamsen, 2008).

La *Ketamina* posee un potente efecto analgésico a dosis sub anestésicas. La adición de pequeñas dosis de *Ketamina* a las combinaciones más tradicionales de sujeción, mejoran el nivel de cooperación del paciente. El paciente aparenta estar despierto, pero parece ignorar el entorno y el procedimiento llevado a cabo. En pacientes que se mantienen de pie, la dosis de *Ketamina* deber ser conservadora. Esta práctica limita el grado de analgesia sistémica relativa que podemos lograr en pacientes en decúbito, pero aún así ofrece la cooperación del paciente en comparación con los métodos más tradicionales de contención química de pie (Abrahamsen, 2008).

En cuanto a la administración de *Xilacina* y *Ketamina IV*, se puede utilizar para producir una corta duración de la anestesia inyectable en bovinos sanos. No se recomienda en pacientes comprometidos por la dosis alta de Xilacina. Primero se administra Xilacina (0,05 mg/kg) y cuando se logra una marcada sedación o el animal adopta el decúbito se administra *Ketamina* (2 mg/kg). Esta combinación proporciona 15 minutos de anestesia. Para prolongar este tiempo se puede añadir un tercio a un medio de la dosis inicial de cada droga, pero aumenta la duración de la recuperación con el número de dosis suplementarias administradas debido al clearance más lento de la Xilacina. Al reducir gradualmente la dosis suplementaria de Xilacina, se reduce el efecto negativo sobre la función cardiorrespiratoria y el tiempo de recuperación. No se recomienda extender la anestesia con bolos de Xilacina y *Ketamina IV*, sólo en casos de emergencia donde no hay otra opción disponible. Para extender la duración de la anestesia en bovinos se prefiere el método de doble o triple goteo (Abrahamsen, 2008).

La administración *IM* de *Xilacina* (0,05 mg/kg) y *Ketamina* (4 mg/kg) se puede usar para producir una duración intermedia de la anestesia inyectable en bovinos sanos. Produce 30 a 40 minutos de decúbito. No debe utilizarse en pacientes comprometidos. Para extender la duración por 20 minutos más, se puede añadir la mitad de dosis de cada droga por vía *IM*. Un cuarto de dosis de cada droga puede ser administrada *IV* para prolongar el efecto por 10 a 15 minutos (Abrahamsen, 2008).

La combinación de *Butorfanol*, *Ketamina* y *Xilacina (BKX)* es administrada *IM* para producir una duración intermedia de la anestesia en bovinos sanos. Una solución de stock puede ser creada para proporcionar dosis mediante la adición de 100 mg de Xilacina (1ml) y 10 mg de butorfanol (1ml) en una botella de *Ketamina* (1000 mg). Se administra la mezcla *IM* a una tasa de dosis de 1 ml/20 kg (Abrahamsen, 2008).

El paciente adopta el decúbito a los 5 minutos con un plano quirúrgico de anestesia que puede durar hasta media hora. Para procedimientos que requieren considerable preparación quirúrgica, el período efectivo de la analgesia puede extenderse mediante la administración de la mitad de la dosis inicial de BKX antes del comienzo de la cirugía. Los pacientes tienden a permanecer mucho más tiempo en decúbito lateral luego de finalizado el procedimiento, comparado con la técnica con Ketamina (Abrahamsen, 2008).

La *Guaifenesina* o *éter gliceril guayacolato* es un relajante muscular de acción central con leve actividad sedante. A dosis clínica produce un mínimo efecto cardiorespiratorio. Esta droga se usa en combinación con Ketamina, y en algunos casos con Xilacina para inducir a la anestesia en bovinos o para mantenerla por vía IV. La concentración de guaifenesina al 10 % puede causar hemólisis en bovinos. La mezcla se comercializa en una solución al 5 % (Abrahamsen, 2008).

La relajación muscular y la ataxia que provoca limita la cantidad de guaifenesina que se puede administrar antes de la inducción, 30 mg/kg (Abrahamsen, 2008).

El *triple goteo* es creado mediante la adición de Ketamina (1 mg/kg) y Xilacina (0,1 mg/kg) a 5 % de Guaifenesina. Una constante tasa de perfusión del triple goteo se puede utilizar para proporcionar un plano estable de anestesia inyectable en bovinos sanos. Aquellos bovinos que se encuentran comprometidos se pueden mantener con un doble goteo para eliminar los efectos depresores cardiovasculares de la Xilacina (Abrahamsen, 2008).

Cuando hay signos evidentes de sedación y relajación muscular, se administra una combinación de Ketamina (1,5-2 mg/kg) y Diazepam (0,06-0,1 mg/kg). Este enfoque proporciona una caída más predecible y rápida, mejorando el control del paciente y la seguridad del personal involucrado en el proceso de inducción. La anestesia se puede mantener con una infusión continua ya sea doble goteo o tripe goteo. La función cardiorespiratoria es buena a excelente con este enfoque, en condiciones normales con buena recuperación (Abrahamsen, 2008).

El *doble goteo* es creado mediante la adición de Ketamina (1 mg/kg) a 5 % de Guaifenesina. Una constante tasa de perfusión del doble goteo se puede utilizar para proporcionar un plano estable de anestesia inyectable en bovinos. Al no contener Xilacina el nivel de analgesia proporcionado es algo menor comparado con el triple goteo y se eliminan los efectos depresores cardiovasculares, por lo que es la mejor opción en bovinos comprometidos. Para elevar el nivel de analgesia se puede administrar Butorfanol (0,02-0,05 mg/kg IV o IM) o Morfina (0,05-0,1 mg/kg IV o IM) durante el mantenimiento de la anestesia (Abrahamsen, 2008).

La inducción de la anestesia se consigue mediante la administración lenta de doble goteo. La relajación muscular y la sedación suelen producir decúbito mucho antes de que el paciente esté anestesiado. La inducción de la anestesia requiere generalmente la administración de 1,5 a 2 ml/kg. La anestesia puede ser mantenida mediante la infusión continua de doble goteo a una tasa de 2,5 ml/kg/hora sin gran depresión cardiorespiratoria. Aunque el doble goteo es el método de anestesia inyectable más benigno, se debe tener cuidado para minimizar la profundidad de la

anestesia en aquellos pacientes que se encuentran gravemente comprometidos (Abrahamsen, 2008).

*Diazepam y Ketamina IV (Ket-Val)* se puede utilizar para producir una anestesia inyectable de corta duración. La función cardiovascular es muy buena luego de la inducción en bovinos sanos y la ausencia de Xilacina y de sus efectos depresores cardiovasculares hacen de Ket-Val una buena opción para bovinos comprometidos. Igual que en el doble goteo, hay que ser cuidadosos con la profundidad de la anestesia en este tipo de pacientes. La administración titulable se puede utilizar para minimizar el nivel de efecto producido cuando se administran bolos Ket-Val. Para elevar el nivel de analgesia se puede administrar Butorfanol (0,02-0,05 mg/kg IV o IM) o morfina (0,05-0,1 mg/kg IV o IM) (Abrahamsen, 2008).

### ABORDAJES

Debemos precisar que ninguna posición o enfoque es el mejor para todas las cesáreas, y solo viendo cada caso como único y conociendo todas las opciones disponibles vamos a poder tomar la mejor decisión.

Para determinar el enfoque de la cesárea, la raza y el temperamento del animal, el espacio, la luz, la ayuda disponible y la experiencia y confianza del profesional son cuestiones que deben ser consideradas (Newman y Anderson, 2005). La condición física de la vaca debe ser evaluada para determinar si puede tolerar el procedimiento quirúrgico, si el rumen se encuentra distendido o si hay evidencia de una parálisis preparto atribuible a una distocia prolongada (Campbell y Fubini, 1990).

También es de utilidad determinar la viabilidad fetal, su tamaño y como se encuentra presentado en la pelvis materna (Wolfe y Baird, 1993). Si el feto está muerto, hay que ver el estado del útero, si esta normal o contraído alrededor del ternero o si hay enfisema fetal. La vascularidad del abdomen ventral de la vaca también debe ser considerada para tomar una decisión, en razas lecheras con gran desarrollo vascular, obesas, puede interferir con la cirugía al causar problemas con el tamaño de la incisión y la cicatrización (Fubini y Ducharme, 2005).

La cesárea en la vaca puede realizarse con el animal en estación o en decúbito (Walker y Vaughan, 1986). Dependiendo de la conducta de la vaca, por ejemplo ganado de carne nervioso, o que se encuentra muy débil, en estado de shock o con grandes esfuerzos expulsivos con posibilidad que se caiga durante la cirugía, la cesárea en decúbito es una buena elección. La infraestructura existente también debe tenerse en cuenta, falta de cepo o en malas condiciones, un enfoque en decúbito usando sedación y anestesia local con sujeción de miembros y cabeza sería el abordaje de elección (Arthur y col., 1991).

El tamaño de la vaca es importante, los animales excedidos de peso no se reincorporan tan bien luego de la intervención como aquellos que son más livianos. La asepsia es mucho más fácil de mantener en posición de decúbito (Walker y Vaughan, 1986). La principal ventaja del acceso en decúbito es que facilita la exteriorización del útero, especialmente cuando hay gran tamaño fetal (enfisematoso), reduciendo así la contaminación abdominal (Newman y Anderson, 2005). Entre las desventajas se encuentra el incremento de la presión

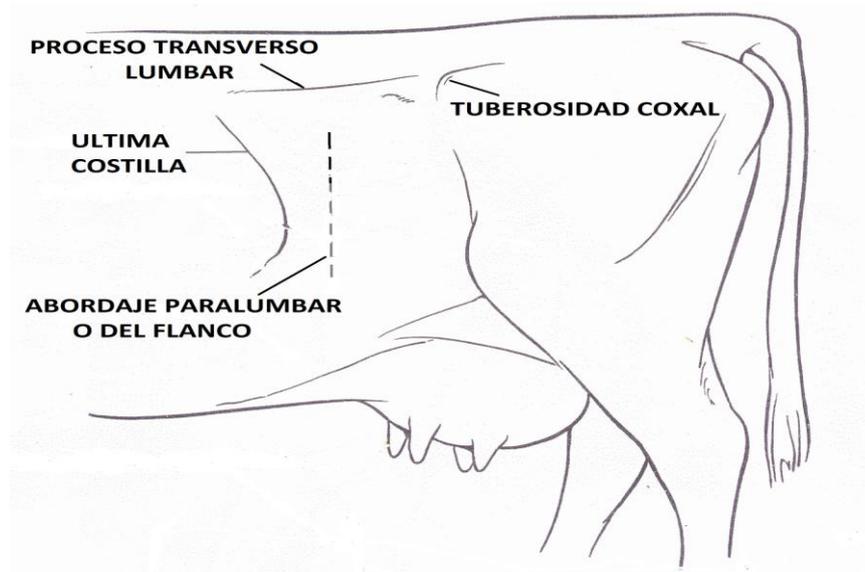
intraabdominal, el posible desarrollo de timpanismo ruminal, con regurgitación del líquido ruminal durante la cirugía ya que en la mayoría de los casos los animales no están en ayunas (Arthur y col., 1991; Reza, 2009).

Para el abordaje con el animal en estación, la asistencia requerida es mínima y no se necesita anestesia general. En este caso la infraestructura es fundamental ya que se debe contar con una manga o cepo para la sujeción, aunque siempre existe la posibilidad que el animal se caiga durante la cirugía, en el momento de exteriorizar el útero o durante la extracción del feto (Grunert y col., 1972; Walker y Vaughan, 1986). Las razas de carne no están tan bien adaptadas a este procedimiento como las razas lecheras. Una de las desventajas involucra principalmente a la asepsia, ya que son difíciles de mantener los paños de campo y el cepo es una constante amenaza para la asepsia (Walker y Vaughan, 1986). No se recomienda trabajar con el animal de pie en casos de fetos enfisematosos o vacas agotadas o en toxemia con mal estado general (Grunert y col., 1972; Garnero y Perusia, 2002).

Para facilitar la exteriorización del útero, sobre todo en casos de posible contaminación abdominal por feto enfisematoso o cuando el útero se encuentra fuertemente contraído alrededor del feto, contamos con drogas tocolíticas como el Clenbuterol, que relaja el miometrio ayudando a la manipulación obstétrica. Otra droga con propiedades farmacológicas similares es la Epinefrina, su administración intravenosa diluída en suero isotónico y administrada 10 minutos antes del comienzo de la cirugía relaja el útero, lo que facilita su exteriorización (Newman, 2008). Sin embargo el autor Newman (2008) concordando con la comunicación personal del doctor Araujo (2012), advierte de un efecto no deseable, la pared uterina tiende a afinarse por la relajación del miometrio, lo que hace que el cierre de la incisión sea dificultoso.

#### *DENTRO DE LOS ABORDAJES TENEMOS*

***Abordaje Paralumbar o Del Flanco en Estación***, se realiza una incisión vertical de piel de 25 a 30 cm en la mitad de la fosa paralumbar izquierda (Figura 1), comenzando aproximadamente 10 cm por debajo del proceso transversal lumbar (Frazer y Perkins, 1995). Se continúa con el tejido subcutáneo y músculos oblicuos interno y externo incididos con bisturí. Con tijera se secciona el peritoneo y el músculo transversal (Fubini y Ducharme, 2005).



**Figura 1. Abordaje Paralumbar o Del Flanco** (Modificado de Turner y Mcilwraith, 1988).

Este abordaje es la vía más común para retirar fetos viables de gran tamaño o muertos recientemente y no contaminados. También es de elección para las vacas con gran desarrollo de la vascularidad ventral y que son capaces de tolerar la cirugía de pie. En casos de líquidos infectados, no pueden ser eliminados, contaminando toda la cavidad abdominal (Turner y Mcilwraith, 1988; Arthur y col., 1991).

Cuando el ternero está vivo, hay poca dificultad para manipular el cuerno grávido en la zona de la incisión y para mantenerlo allí mientras se abre el útero y se aplican las cadenas de tracción a las extremidades del ternero (Horney, 1989). En animales muy nerviosos como es el caso de ganado de carne es muy dificultosa (Walker y Vaughan, 1986), y no se recomienda en animales exhaustos, con parálisis del nervio obturador, hipocalcemia o toxemia por la alta probabilidad de caerse durante la cirugía (Frazer y Perkins, 1995).

En el caso de que nos encontremos con un feto enfisematoso y nos resulte imposible exteriorizar el útero, debemos traerlo lo más cerca posible a la incisión de la pared y la incisión del útero puede ser realizada en su cara dorsal, removiendo el feto y limitando la contaminación de fluidos fetales a la cavidad abdominal. Muchas veces por la posición del feto la incisión uterina se realiza en una ubicación donde no se puede exteriorizar el útero, en éstos casos la incisión se sutura dentro del abdomen, no habiendo riesgo de contaminación en el caso de una cría viable y un útero normal (Wolfe y col., 1993).

El acceso en estación por el flanco puede ser realizado ya sea del lado derecho o izquierdo, aunque hay una preferencia de los cirujanos por este último, ya que el rumen previene la evisceración de los intestinos y se evitan las dificultades asociadas al epiplón mayor en el lado derecho (Horney, 1989; Newman y Anderson, 2005). La cesárea por flanco izquierdo es la realizada con mayor frecuencia en el ganado lechero (Kersjes y col., 1986).

En algunas situaciones particulares se indica la cesárea por el flanco derecho, cuando existe una marcada distensión ruminal, la presencia de un feto grande localizado en el cuerno derecho, en casos de hidropesías como el hidroamnios o hidroalantoides, torsión uterina irreducible o la existencia de adhesiones en flanco izquierdo por una laparotomía anterior que impiden la manipulación uterina (Wolfe y col., 1993). Recordemos que retener los intestinos dentro de la cavidad abdominal puede ser muy difícil (Turner y Mcilwraith, 1988; Weaver y col., 2005). Frazer y Perkins (1995) mencionan que la mayor desventaja del abordaje derecho, es que en caso de existir prolapso intestinal puede originar un trauma y contaminación, predisponiendo a la vaca a peritonitis e íleo. Este riesgo se minimiza al tener un asistente capacitado para ayudar en la manipulación del útero y el contenido abdominal, asegurándose que la incisión de la piel se realice en el tercio superior de la fosa paralumbar derecha.

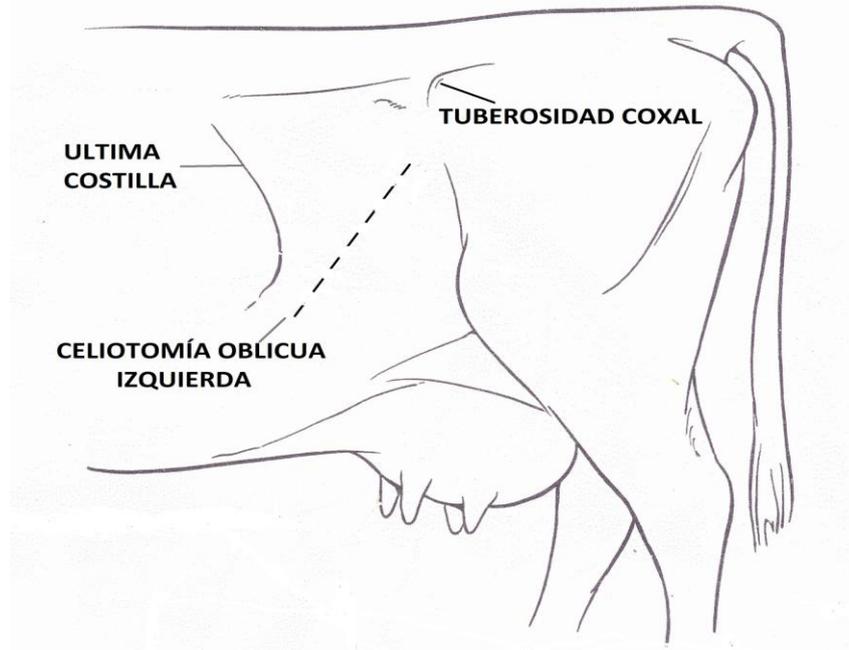
En resumen, las ventajas del abordaje a través del flanco izquierdo son que se realiza con el animal de pie con cierta comodidad del cirujano (Posadas y col., 1984), requiere mínima asistencia y no se necesita anestesia general, el rumen actuaría como barrera para los intestinos y en caso de haber torsión uterina se corregiría fácilmente (Dietz y col., 1975; Pardo y Saelzer, 2006). Por el lugar anatómico donde se realiza la cesárea se evitan la mayoría de los nervios, el compromiso circulatorio es mínimo, la incisión es muy distensible, hay escasa dehiscencia operatoria (Pardo y Saelzer, 2006) y el grado de cicatrización tiende a una menor inflamación (Posadas y col., 1984).

Entre las desventajas encontramos la posibilidad de que la vaca se caiga durante la intervención que suele ocurrir en un 2 a 3% de los casos (Dietz y col., 1975), dificultad de exteriorizar el útero (Wolfe y col., 1993; Pardo y Saelzer, 2006), la posible distensión ruminal que bloquea al útero o cause prolapso de éste a través de la incisión y la dificultad de traer a la incisión el cuerno gestante derecho (Campbell y Fubini, 1990).

El abordaje a través del flanco izquierdo en decúbito lateral derecho debe realizarse cuando se produjo una distocia prolongada o hubo intentos repetidos e inútiles de tracción forzada. A su vez la pérdida de líquido amniótico y el inicio de la involución uterina hacen muy difícil su manipulación, por lo que en estos casos colocando el animal en decúbito lateral y planificando el lugar de la incisión se asegura una correcta exposición del útero (Horney, 1989). Está indicada cuando hay un feto vivo excesivamente grande, vaca con tendencia al decúbito, marcada vascularización abdominal ventral o feto de gran tamaño en cuerno derecho. La técnica es muy similar a la realizada en estación, con la salvedad que la incisión se inicia mas a ventral teniendo cuidado de evitar la vena subcutánea abdominal. Entre las desventajas del abordaje se encuentra posible distensión ruminal que nos impida exteriorizar el útero, acentuándose si el ternero se encuentra en presentación caudal (Campbell y Fubini, 1990).

La **Celiotomía Oblicua Izquierda** se prefiere a otros abordajes en los casos de gran tamaño fetal y feto muerto. Se realiza con el animal en estación por lo que se evita el uso de sedación. La anestesia local de la pared es proporcionada mediante un bloqueo paravertebral o bloqueo de conducción (Parish y col., 1995).

La incisión cutánea comienza a 8-10 cm en craneal y 8-10 cm en ventral de la zona más craneal de la tuberosidad coxal. Extendiéndola hacia cráneo ventral, en un ángulo de 45 grados y finaliza a 3 cm hacia caudal de la última costilla. Se incide con bisturí tejido subcutáneo y músculo oblicuo abdominal externo. Los músculos oblicuo abdominal interno y transversos son abiertos en dirección de sus fibras, y el peritoneo es levantado con pinza y es seccionado (Fubini y Ducharme, 2005) (Figura 2).

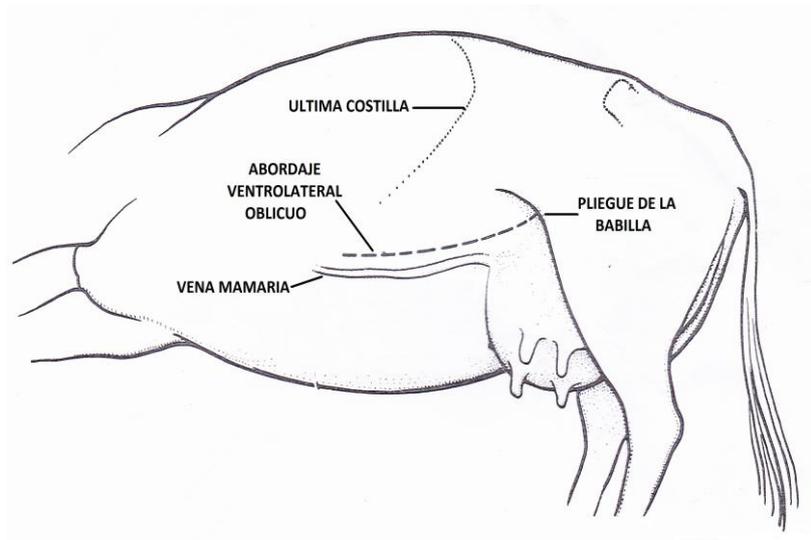


**Figura 2. Celiotomía Oblicua Izquierda** (Modificado de Turner y McIlwraith, 1988).

Parish y col. (1995) encontraron en la mayoría de las 18 vacas intervenidas con dicho abordaje, una persistencia de la anestesia en la pared abdominal ventral a la incisión. La principal ventaja de la técnica es que el ápex del cuerno uterino gestado es manipulado sin esfuerzo y el útero se exterioriza fácilmente, porque la incisión de la pared abdominal es larga y se extiende más hacia craneal y ventral que el abordaje por flanco. Se considera menos traumática porque secciona solo el músculo oblicuo abdominal externo y usa una disección roma para dividir el músculo oblicuo abdominal interno y el músculo abdominal transversos (Parish y col., 1995).

El abordaje **Ventrolateral Oblicuo** (técnica de Goetze) en decúbito lateral se indica cuando la vaca tiene tendencia al decúbito, cuando se presentan anomalías fetales o el feto se encuentra enfisematoso con un útero friable e incapaz de soportar excesivas manipulaciones (Campbell y Fubini, 1990).

La vaca se sujeta en decúbito lateral derecho y el miembro posterior izquierdo es elevado y sostenido. La incisión cutánea se realiza paralela a la vena mamaria superficial, angulándola en la ubre. La incisión aguda se continúa a través del tejido subcutáneo y los músculos oblicuos abdominales aponeuróticos. El músculo transversos y peritoneo son seccionados perpendicular a las fibras musculares (Fubini y Ducharme, 2005) (Figura 3).



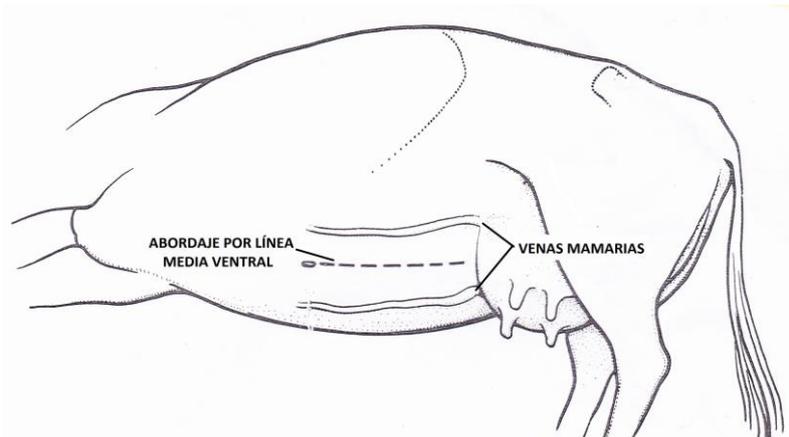
**Figura 3. Abordaje Ventrolateral Oblicuo** (Modificado de Campbell y Fubini, 1990).

Entre las ventajas se encuentra la mínima contaminación uterina ya que se tiene acceso a ambos cuernos uterinos y se aproximan a la incisión fácilmente con excelente exteriorización del cuerno uterino por lo que es ideal para fetos enfisematosos y la sujeción mediante la anestesia epidural alta es sencilla (Campbell y Fubini, 1990; Fubini y Ducharme, 2005; Pardo y Saelzer, 2006). En caso de un gran tamaño fetal hay menor dificultad para manejar el útero y se evita la musculatura bien vascularizada del flanco (Weaver y col., 2005).

Como desventajas la incisión al ser extensa y en una región vascularizada, es dificultoso abrirla y cerrarla, hay mayor dehiscencia de la sutura debido a la mayor carga que ha de soportar la sutura con riesgo de eventración, formación de edema y seroma postoperatorio (Dietz y col., 1975; Schultz y col., 2008; Rivas, 2012), el prolapso intestinal es muy frecuente, el cierre requiere múltiples capas lo cual consume tiempo, compromiso circulatorio aumentado y posible meteorización ruminal por decúbito prolongado (Pardo y Saelzer, 2006), no se puede usar grampas en la piel (Alexander, 1989; Fubini y Ducharme, 2005). El animal al estar tumbado lateralmente necesita una buena sujeción mediante cuerdas y correas y disponibilidad de asistentes, esta posición es incómoda para el cirujano ya que debe llevarla a cabo de rodillas y desfavorable para el proceso de cicatrización de la herida con mayor probabilidad de infección (Fubini y Ducharme, 2005; Weaver y col., 2005).

El **Abordaje Por Línea Media Ventral** es una buena zona quirúrgica en el caso de vaquillonas jóvenes de raza carnífera (Fuentes y Tellez, 1976) o difíciles que no toleran un procedimiento por flanco en estación (Fubini y Ducharme, 2005), también en el caso de que el útero se encuentre muy distendido y séptico (Weaver y col., 2005). El abordaje evita una excesiva manipulación de vísceras (Posadas y col., 1984).

Se ubica a la vaca en decúbito dorsal y se realiza una incisión por línea media en piel de 40 cm comenzando en la ubre y extendiéndola hasta el xifoides, seccionando tejido subcutáneo y línea Alba (Figura 4). El peritoneo se levanta con una pinza y se secciona con tijera (Fubini y Ducharme, 2005).



**Figura 4. Abordaje Por Línea Media Ventral** (Modificado de Campbell y Fubini, 1990).

Se produce una mínima cicatriz postoperatoria por lo que la comercialización puede ser rápida. Este abordaje se considera adecuado para vaquillonas de feedlot con mínima vascularización, por el contrario no se recomienda para vacas en alta producción de leche y ubres grandes, con abdomen de gran tamaño que ejercen presión sobre la incisión ventral (Campbell y Fubini, 1990). El tamaño del animal es importante a la hora de tomar la decisión de que abordaje elegir, vacas excedidas de peso no se recuperan de la misma manera que animales más livianos (Walker y Vaughan, 1986).

En cuanto a la facilidad para exteriorizar el útero, la bibliografía no es clara, algunos autores, Walker y Vaughan (1986), Posadas y col. (1984), Frazer y Perkins (1992), Parish y col. (1995), afirman que este procedimiento permite una mejor exteriorización del útero previniendo la contaminación abdominal, mientras que Campbell y Fubini (1990) afirman lo contrario. Si antes de la cirugía hubo un prolongado trabajo de parto, con pérdida de fluidos fetales y un útero contraído, el cirujano puede no ser capaz de exteriorizar el útero a través de la incisión.

Una dificultad de la técnica es ubicar a la vaca en decúbito dorsal, se necesita una muy buena sujeción y considerable mano de obra, sumado a la deficiencia respiratoria y cardiovascular que sufre la vaca (Fubini y Ducharme, 2005; Weaver y col., 2005). Otras de las desventajas son la probabilidad de hernia (Campbell y Fubini, 1990; Rivas, 2012), timpanismo y prolapso de asas intestinales (Dietz y col., 1975). Algunos autores recomiendan utilizar cinta umbilical por su gran resistencia y mínima reacción inflamatoria, evitando así hernias (Posadas y col., 1984).

#### *MATERIALES DE SUTURA*

El material de sutura ideal debe provocar la mínima reacción tisular, impedir el desarrollo bacteriano, sin propiedades bacterianas, electrolíticas, capilares, alérgicas o carcinogénicas, conservar su fuerza hasta el momento de la cicatrización, de fácil manejo para el cirujano y mantener los nudos firmes (Turner y Mcilwraith, 1988). Las suturas deben ser absorbidas una vez que la cicatrización esté bien avanzada o ser encapsuladas sin complicaciones postquirúrgicas; no deben ser costosas, deben estar disponibles y ser fáciles de esterilizar sin sufrir alteraciones en el proceso. Sin embargo encontrar todas estas cualidades en un material no existe, por lo que

debemos conocer ventajas y desventajas de cada uno para así seleccionarlo en base a razones científicas y no por hábito o tradición (Boothe, 2006).

Para la elección del tipo de material a utilizar se debe tener en cuenta, las propiedades biológicas del tejido, por ejemplo las heridas viscerales curan más rápidamente que las superficiales; si existe infección y drenaje, el catgut desaparece más rápido por el aumento de actividad fagocítica, en presencia de infección no usar materiales sintéticos trenzados ya que mantienen la misma; propiedades físicas y biológicas del material de sutura, costo y disponibilidad en el mercado, factores animales, la práctica, experiencia y hábitos del cirujano (Jochen, 1989; Boothe, 2006). En cuanto a la elección del diámetro de la sutura es según el poder de contención del tejido, las suturas de mayor calibre retrasan la cicatrización porque crean reacción de cuerpo extraño (Boothe, 2006).

Para la elección de la cantidad de puntos hay que tener en cuenta que cada punto agregado reduce la tensión sobre los restantes. Puntos muy alejados de la herida dan aposición deficiente de los bordes y dehiscencia de la sutura. No deben ceñirse demasiado por la posible isquemia que retrasa la cicatrización, a su vez si involucra poco tejido, la sutura desgarrará el tejido y se abre el punto (Boothe, 2006). Una regla a seguir es colocar suficientes puntos de sutura que permitan una buena coaptación de los bordes de la herida (Jennings, 1989).

Es primordial realizar nudos de sutura obteniendo una aposición confiable del tejido. Se afirma que las adherencias uterinas a las vísceras abdominales se asocian con el material de sutura expuesto, especialmente con los nudos (Weaver y Col., 2005). El nudo es generalmente el punto más débil de la sutura, su fracaso puede tener graves consecuencias, por lo que los veterinarios deben garantizar la seguridad de sus nudos, dejando la menor cantidad de material en la herida. La seguridad del nudo y la fuerza dependen del tamaño y el tipo de sutura utilizado, del número de lazos y de la configuración del nudo. Un nudo seguro se define, como un nudo que no se deslice más de tres milímetros cuando el lazo se somete a un aumento de carga (Desrochers, 2005).

Con una sutura de diámetro grande, cada nudo quirúrgico debe estar constituido por cinco lazadas en un patrón interrumpido. Si se usa un patrón continuo, una lazada al comienzo y dos lazadas adicionales al terminar la sutura mejorará la seguridad del nudo (Desrochers, 2005). Los nudos son difíciles de apretar bajo tensión excesiva. Distintas configuraciones de nudos pueden ser utilizadas para evitar este problema. Un porta aguja o hemostática es usado en la primer lazada para tomarlo firmemente, el porta aguja con diente produce distintos cambios estructurales en las suturas sintéticas que causan una marcada reducción de la fuerza de sutura (Desrochers, 2005).

Es aceptado en la práctica quirúrgica usar el menor diámetro de sutura que sostenga adecuadamente el tejido reparado para minimizar el trauma de la sutura. La resistencia a la tracción de la sutura nunca debe exceder la resistencia a la tensión del tejido, sin embargo la sutura debe ser tan fuerte como el tejido normal a través del cual se coloca. Esto no siempre se consigue en grandes animales (Desrochers, 2005).

En general las suturas pueden clasificarse como absorbibles o no absorbibles o en naturales o sintéticas. Las primeras sufren degradación y rápida pérdida de la resistencia a la tracción dentro de los 60 días, mientras que las no absorbibles retienen la resistencia a la tracción por más de 60 días (Jochen, 1989). En cuanto a los materiales absorbibles tenemos varias opciones como ser Catgut, Ácido Poliglicólico (Dexon), Poligalactina 910 (Vycril), Polidioxanona, Poligluconato y Poliglecaprona 25.

*Catgut* es un material de sutura de origen natural, se prepara a partir de la submucosa del intestino delgado del ovino o de la serosa del intestino delgado bovina y está compuesto por colágeno esterilizado, es una sutura multifilamento (Boothe, 2006). En las cirugías en el medio rural es el material de sutura más utilizado, por su bajo costo, disponibilidad en el mercado y embalaje (Newman, 2008). Se clasifica en simple o crómico, el catgut simple pierde su resistencia a la tracción muy rápidamente y produce una gran reacción tisular por lo que su uso es escaso en cirugía. El catgut cromado posee mayor resistencia a la tracción y a la digestión y menor reacción tisular. Pierde el 33% de su resistencia original a los 7 días de estar implantado y un 67% luego de los 28 días. Por su composición colagenosa, el catgut quirúrgico estimula una importante reacción por cuerpo extraño en el tejido implantado. La velocidad de absorción depende de donde fue implantado y del calibre de la sutura, por ejemplo si hay mucho flujo sanguíneo se reabsorbe rápidamente, como también en contacto con jugo gástrico, enzimas y en presencia de infección (Boothe, 2006). En cuanto al calibre, la resistencia de la sutura con catgut disminuye considerablemente a los 4 días para hilos más finos y a los 12 días para los de mayor grosor (Amman, 1973). Es de fácil manejo y posee buena elasticidad, sin embargo, se hincha, se debilita y exhibe una mala seguridad de anudamiento cuando se humedece (Turner y Mcilwraith, 1988; Boothe, 2006). Las desventajas del catgut quirúrgico son su intensa reacción inflamatoria, la variabilidad en la pérdida de la resistencia a la tracción, su capilaridad y la reacción de sensibilidad (Boothe, 2006). Otra de las desventajas del catgut en comparación con los materiales sintéticos es que es dañado más fácilmente en contacto con la aguja, pudiendo causar una rotura de la sutura con la consiguiente peritonitis (Mijten y col., 1997).

*Ácido Poliglicólico (Dexon) y Poligalactina 910 (Vycril)* son suturas sintéticas, no son antigénicos y no se tumefactan cuando se humedecen. Poseen bajo coeficiente de fricción por lo que se realiza nudo de cirujano con varias lazadas para impedir la dehiscencia (Turner y Mcilwraith, 1988). Ambos tienen como desventajas la tracción sobre los tejidos pudiendo cortar órganos blandos (Turner y Mcilwraith, 1988), mayor resistencia por ser trenzado y su alto costo (Newman, 2008). Producen una leve reacción inflamatoria comparado con el catgut, sin embargo éstos materiales sintéticos absorbibles son muy poco utilizados en la práctica bovina. También ofrecen una mayor calidad uniforme que los materiales biológicos como el catgut (Mijten y col., 1997). Tanto el ácido poliglicólico como la poligalactina 910 tienen una resistencia no detectable a los 21 días de implantación (Boothe, 2006).

La *Poligalactina 910* al ser un material sintético posee ciertas cualidades sobre los materiales naturales, se daña menos por el instrumental quirúrgico, es menos rígida y se deshilacha menos, provoca una reacción inflamatoria leve en comparación con el catgut simple y se mantiene estable en un ambiente infectado (Mijten y col., 1997;

Newman, 2008). La poligalactina 910 es mas hidrofóbica y más resistente a la hidrólisis que el ácido poliglicólico. Tiene una muy buena relación tamaño-fuerza, es estable en heridas contaminadas y provoca una reacción tisular mínima (Boothe, 2006). Las cualidades de manejo de la poligalactina 910 son excelentes. Posee una importante desventaja, por su estructura trenzada tiene más resistencia a medida que pasa a través del tejido y en el caso de que se encuentre edematoso puede causar pequeños desgarros (Mijten y col., 1997).

La sutura de *Ácido poliglicólico* es un polímero multifilamento trenzado. Su absorción es mediante hidrólisis y se completa a los 120 días. La pérdida de resistencia a la tracción es del 33% a los 7 días de ser implantada y de un 80% a los 14 días. Posee una mayor resistencia a la tracción que el catgut durante las fases críticas de la cicatrización, pero pierde su resistencia con mayor rapidez. Da una importante reacción durante la fase aguda de la infección, aunque en la fase tardía la reacción tisular es menor, por lo que las suturas de ácido poliglicólico son bien toleradas en las heridas infectadas (Boothe, 2006).

La *Polidioxanona* como sutura sintética es un polímero que está disponible como monofilamento de diferentes tamaños. Si lo comparamos con el ácido poliglicólico y la poligalactina 910 tiene mayor flexibilidad, menor arrastre tisular y reactividad tisular similar. Al igual que éstos se degrada por hidrólisis pero a una velocidad más lenta, completándose a los 180 días desde su implantación. Pierde el 26% de su resistencia a la tracción después de 14 días, el 42% después de 28 días y el 86% después de 56 días. Produce una mínima reacción por cuerpo extraño mediante macrófagos y fibroblastos. Si se utiliza la polidioxanona en un patrón continuo de sutura se deben realizar 7 lazadas en los nudos de los extremos para garantizar un nudo seguro (Boothe, 2006).

El *Poligluconato* es una sutura de origen sintético, monofilamento con una muy buena seguridad del nudo. Soporta la cicatrización de las heridas por períodos prolongados. El patrón de pérdida de resistencia a la tracción es similar al de la polidioxanona. La sutura de poligluconato tiene poca o ninguna absorción durante el periodo crítico de la cicatrización, a los 6 y 7 meses luego de su implantación es absorbida totalmente mediante la acción de los macrófagos (Boothe, 2006)

La *Poliglecaprona 25* es una sutura sintética monofilamento que posee una alta resistencia a la tracción inicial, muy buena plegabilidad y una rápida pérdida de la resistencia. Pierde el 75% de su resistencia a la tracción inicial en 14 días y casi el 100% a los 21 días. Su absorción se completa a los 4 meses luego de su implantación. La reacción tisular es mínima mediante macrófagos y fibroblastos (Boothe, 2006).

**Cuadro 1. Materiales de sutura absorbible, manejo, absorción y usos.**

TIPO	MATERIAL	MANEJO	ABSORCIÓN	USO
Catgut	Submucosa	Fácil manejo, pobre seguridad de nudo, rápida descomposición en presencia de infección	fagocitado por células y proteasas tisulares.	Útero, capas musculares
Crómico	Trenzada			
Vicryl	Polyglactin 910 trenzado	Fácil manejo, pobre seguridad de nudo, capilaridad	Hidrólisis en 60-90 días	Útero, capas musculares
PDS II	Polidioxanona monofilamento	Dificultad de manejar. Posee memoria	Hidrólisis en 180 días	Útero, capas musculares, línea alba
Monocryl	Poliglecaprona 25 monofilamento	Buen manejo Seguridad de nudo	Hidrólisis en 110 días	Sólo útero

**Fuente: Desrochers, 2005.**

Dentro de los materiales de sutura no absorbibles se encuentran el nailon, caprolato polimerizado, polipropileno y polietileno, poliésteres.

El *Nailon* es un polímero de cadena larga que se presenta en forma de mono o multifilamentos. Es una sutura rígida que debe estirarse al sacarse del envase ya que posee "memoria", o sea la tendencia a volver a su tamaño original. Presenta una gran ventaja, es biológicamente inerte ya que produce una delgada capa de tejido conectivo. No causa capilaridad y la reacción tisular es mínima. La incidencia de la infección en tejidos contaminados utilizando nailon monofilamento es la más baja que cualquier otro material de sutura no absorbible, a excepción del polipropileno. Como principales desventajas del nailon están sus malas características de manejo y la mala seguridad de anudamiento sobretodo del monofilamento. El multifilamento le da cierta rugosidad con mayor retención de nudos facilitando su manipulación. El nailon tiene una variada aplicación como material de sutura incluyendo su utilización en piel (Turner y Mcilwraith, 1988; Boothe, 2006).

El *Caprolato Polimerizado* tiene una resistencia a la tracción mayor al nailon y ambos son económicos. Por su superficie lisa, el material retiene poco los nudos y para mayor seguridad se requieren tres nudos. Provoca una reacción tisular intermedia dando una mayor reacción e inflamación cutánea que otros materiales. No se recomienda su uso en presencia de infección ya que puede fistulizar. Utilizado en la síntesis cutánea (Turner y Mcilwraith, 1988; Boothe, 2006).

Dentro del grupo de plásticos poliolefinos encontramos al polipropileno y polietileno. Ambos son rígidos por lo que la retención de nudos es pobre y poco reactivos, perdiendo muy poco su fuerza in situ por dos años. Sus principales ventajas son la excelente resistencia a la tracción, son inertes, provocan una mínima reacción tisular y son resistentes a la contaminación bacteriana por lo que son adecuados para

heridas infectadas. Como desventajas están su deslizamiento en el manejo y mala seguridad de anudamiento. El polipropileno se utiliza frecuentemente en cirugía vascular, piel y músculo cardíaco (Turner y Mcilwraith, 1988; Boothe, 2006).

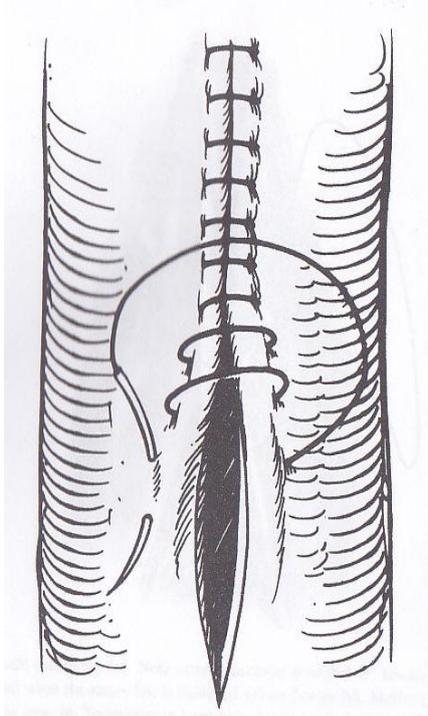
El material de sutura *Poliéster* es un material muy fuerte, muy reactivo, prácticamente sin pérdida de su resistencia a la tracción en los tejidos, usado cuando se necesita una tensión prolongada para los tejidos de cicatrización lenta. Por ser multifilamento las bacterias y fluidos tisulares pueden penetrar en sus intersticios produciendo nidos de infección, por lo que su uso debe ser en condiciones de asepsia imposible de lograr en grandes animales (Turner y Mcilwraith, 1988; Boothe, 2006).

## *PATRONES DE SUTURA*

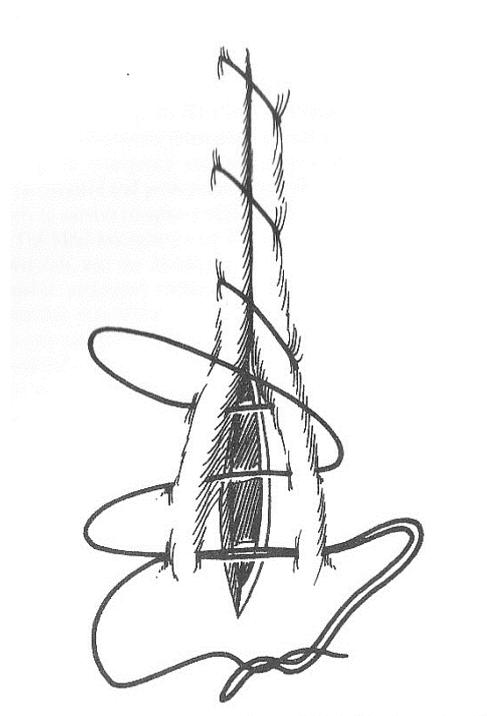
### *Sutura De Útero*

La incisión uterina se cierra con un patrón de sutura continuo invertido usando material absorbible. La pared uterina no debe quedar fuertemente reinvertida, para que el endometrio sea capaz de recubrir los bordes de la herida remetedos, solo se va a lograr la cicatrización, cuando la serosa contacta con la serosa, por lo que las suturas son de tipo invertidas (Ammann, 1973): Cushing, Lembert o Utrecht son aceptados, teniendo cuidado de no entrar en la luz uterina, para evitar involucrar a la placenta en la sutura (Wolfe y col., 1993). Esto es válido, aunque si el útero se contrae rápidamente haciéndose turgente, la inversión puede ser imposible y hasta incluso apretar los nudos hasta cortar el tejido, por lo que una sutura simple de aposición es una buena opción (Arthur y col., 1991; Weaver y col., 2005). En otros casos donde es difícil lograr la inversión de los bordes de la herida es cuando la pared uterina está friable y edematosa luego de una torsión uterina o feto enfisematoso. Una sutura simple de aposición sería lo indicado aunque hay altas probabilidades de complicaciones por la salida de líquido uterino (Frazer y Perkins, 1995).

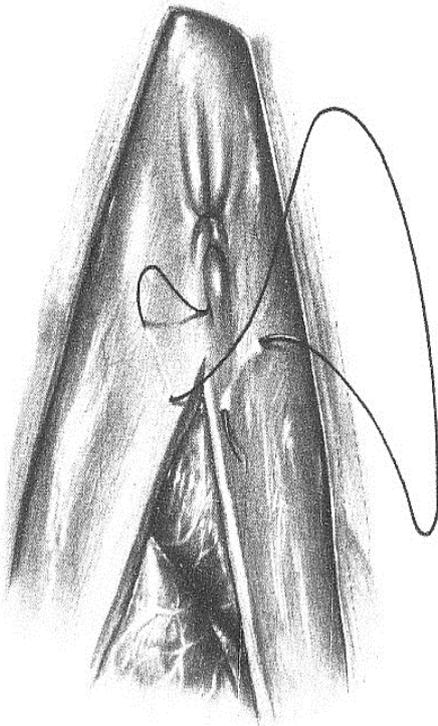
La sutura de Utrecht, fue desarrollada en la Universidad de Utrecht de los Países Bajos, como parte de un estudio destinado a mejorar la fertilidad de las vacas luego de la intervención cesárea. Se observó que con frecuencia se desarrollaban adherencias entre el útero y las vísceras hacia el final de la incisión donde quedaban expuestos los nudos; además las adherencias tienden a formarse a lo largo de la línea de sutura cuando queda expuesto el material empleado (Turner y Mcilwraith, 1988). Los bovinos están especialmente predispuestos a estas adherencias debido al carácter fibrinoso de sus inflamaciones (Culaciati, 1975). Se observó que la cicatrización del útero se produce a través de los bordes más que entre las superficies peritoneales y que la respuesta inflamatoria varía según el material de sutura utilizado (Turner y Mcilwraith, 1988). La sutura de Utrecht previene cualquier filtración dejando mínimamente expuesto el hilo de sutura. El nudo terminal se entierra de la misma forma que al principio de la línea de sutura (Kersjes y col., 1986). Los creadores de esta sutura afirman que utilizando este método, la fertilidad mejora del 75% al 92%.



**Figura 5. Sutura de Cushing**  
(Turner y Mcilwraith, 1988).



**Figura 6. Sutura de Lembert**  
(Turner y Mcilwraith, 1988).



**Figura 7. Sutura de Utrecht** (Turner y Mcilwraith, 1988).

Antes de finalizar la primer sutura del cuerno grávido se colocan bolos de antibiótico dentro del útero, como ser tetraciclinas (Benesch, 1965; Straub, 1965; Grunert y col., 1972; Kersjes y col., 1986; Tellez y Reyes, 1988). Sin embargo, Arthur y col. (1991) discrepan con ésta práctica, ellos afirman que si la placenta es expulsada naturalmente, también los bolos de antibiótico, y en el caso que continúe retenida los bolos actuarían sólo en la luz uterina sin efecto en controlar una infección profunda. Los autores recomiendan un lavado salino para enjuagar el útero, como una solución salina fisiológica estéril o soluciones electrolíticas equilibradas y luego una preparación de antibióticos solubles dentro de la cavidad peritoneal, como ser, penicilina potásica (22000 UI/kg), ceftiofur (1 mg/kg) o clorhidrato de oxitetraciclina (200 mg/kg), mezclada con 500 ml de solución de cloruro de sodio al 0.9% (Arthur y col., 1991). Esta práctica junto con la ruptura de los coágulos de sangre y su remoción de la serosa uterina tienden a disminuir la formación de adherencias que afectan negativamente la futura fertilidad (Wolfe y col., 1993).

Se puede tomar como criterio de cierre, el estado de la cría y del útero. En caso de que el ternero esté vivo y el útero saludable, se recomienda un patrón de sutura continuo de inversión como Utrecht, con material de sutura absorbible, como catgut crómico número 2, ácido poliglicólico o poligalactina, comenzando la sutura desde adentro hacia afuera (Wolfe y col., 1993; Frazer y Perkins, 1995, Newman, 2008). Sin embargo, si hay contaminación de fluidos uterinos por feto enfisematoso o si la pared uterina está comprometida se cierra en dos capas con un patrón de sutura de Lembert seguido por Cushing asegurando un adecuado contacto serosa con serosa (Frazer y Perkins, 1995).

Newman (2008), prefiere utilizar Cushing o Utrecht, y no Lembert ya que requiere más material de sutura, mayor tiempo completarla y tiene mayor material de sutura expuesto. Este último concepto es importante, ya que se cree que la exposición de la sutura, especialmente en los nudos, y no el tipo de material de sutura, es la causa más importante de adherencias a lo largo de la incisión uterina.

Sin embargo en un estudio donde se comparó dos métodos de sutura en relación a la formación de adherencias periuterinas, el método Utrecht y el método Lembert, este último con presencia de gran cantidad material de sutura en la superficie de las serosa uterina. Mijten y col. (1997) encontraron que no hubo una disminución en el número de adhesiones cuando se prefirió alguno de los métodos. Los autores sobre un total de 153 cesáreas realizadas, también compararon el uso de catgut (78 casos) y poligalactina 910 (75 casos) para el cierre uterino con relación a la formación de adherencias periuterinas. Las adherencias se hallaron a las cinco semanas posteriores a la cirugía, encontrándose que no hubo correlación entre el material de sutura empleado, la presencia de adhesiones y el método de sutura, como tampoco hubo diferencias entre los materiales de sutura. Aparentemente la diferencia en el mecanismo de resorción, tanto del catgut como de la poligalactina 910 no parece ser primordial en la patogénesis de la formación de adherencias. Hubo una diferencia significativa entre dos cirujanos veterinarios, ambos utilizando el método Utrecht, por lo que se cree que la habilidad en la técnica y la dedicación son cruciales para evitar la formación de adherencias. Evitar el trauma tisular excesivo, la isquemia y la hemorragia son quizás más importantes que la elección del material de sutura (Mijten y col., 1997).

Similares resultados encontraron De Wit y col. (1993), realizando 202 cesáreas, en 103 vacas se suturó el útero con poligalactina 910 (Vycril), y en 99 vacas se utilizó catgut, revisándose los animales a las 5 semanas post cirugía, hallando en un 50 % de los casos adhesiones uterinas. No hubo diferencias en el número de adhesiones y la severidad de las adherencias entre el catgut y el grupo de poligalactina 910.

Cattel y Dobson (1990) en su encuesta sobre 133 intervenciones cesáreas, recabaron que en el 75 % de los casos el patrón de sutura fue una única línea continua de Lembert y en el 26 % de los casos una doble línea también de Lembert. Los cirujanos prefirieron utilizar en 128 casos (96 %) catgut, en dos casos nylon monofilamento y en tres cesáreas ácido poliglicólico.

Culaciati (1975) en su estudio anátomo-patológico de úteros 120 días post-cesárea utilizando material no absorbible (seda) y material absorbible (catgut crómico y simple), encontró que la seda provocó una mayor reacción inflamatoria del endometrio, miometrio y serosa, que el producido por el material de sutura absorbible. A su vez la atrofia uterina (disminución del estrato epitelial) y la fibrosis fueron mayores al emplearse seda. Estas modificaciones influyen negativamente en el trofismo, implantación, desarrollo embrionario temprano y evolución de la gestación. También comparó dos patrones de sutura, Lembert simple y doble. El autor concluye que un mayor cantidad de material de sutura, es directamente proporcional al daño tisular producido en el miometrio. Recomendando según su estudio para la sutura de útero, utilizar material de tipo absorbible, suturar en un solo plano con punto no perforante (Lembert modificada) y emplear un diámetro mínimo de material de sutura (número 4).

### Sutura De Músculos

El músculo no tolera bien la sutura, por lo que es posible aparezcan fístulas supurativas con posterior reacción de intolerancia a la sutura que supone la retirada de la misma. Se pueden utilizar materiales reabsorbibles, tanto monofilamentos como multifilamentos (Carbonell y Rodríguez, 2007).

Antes de cerrar la pared abdominal se puede colocar dentro del abdomen una solución de antibiótico (5 millones de UI de Penicilina G potásica o 1 gramo de ceftiofur sódico), heparina (20 U/kg) en 1000 ml de suero (Anderson e Ivany Ewoldt, 2005).

En caso de cesárea por flanco izquierdo los músculos se pueden suturar junto con el peritoneo con puntos en X, utilizando catgut crómico número 3. Aunque si es posible se recomienda suturar el peritoneo sólo, se sutura con catgut crómico número 1 y sutura de súrgete continua (Tellez y Reyes 1988). Otra de las opciones en peritoneo es la sutura de colchonero, cuyas características son: perforante, evaginante, serosa con serosa y continua (Pardo y Saelzer, 2006).

Otra opción es suturar el peritoneo y el músculo transverso en una sola capa, con un patrón continuo simple y utilizando material absorbible como catgut crómico número 3, reduciendo así la formación de enfisema subcutáneo. Los músculos oblicuos externo e interno se cierran de igual manera, con la particularidad que para reducir el espacio muerto y la formación de seromas se realizan puntos de anclaje con la

sutura anterior. Una tercera sutura continua puede ser colocada en el tejido subcutáneo si hay excesivo tejido graso (Frazer y Perkins, 1995; Newman, 2008).

En el caso de cesárea ventrolateral se suturan las vainas externa e interna del recto mediante un patrón continuo simple. Luego de haberse cerrado un tercio de la incisión, las suturas se aprietan para difundir la fuerza de contracción sobre varias suturas (Campbell y Fubini, 1990).

Otro método es suturar la vaina interna del recto y el peritoneo juntos. Esta capa es difícil de aproximar, y las suturas tienden a romperse a través de la vaina del recto, sobre todo en la cara caudal de la incisión. Si es posible el músculo recto de abdomen se debe aproximar. Se utiliza material absorbible número 1 para ambas capas. La capa de retención es la vaina del recto externo que se cierra en un patrón a puntos simples o sutura de colchonero utilizando material de sutura absorbible número 2. En caso de contaminación o creación de espacio muerto durante la cirugía, se puede colocar drenajes ventral a la incisión (Campbell y Fubini, 1990).

### Sutura En La Línea Blanca

Suturar el peritoneo y la línea alba con sutura de eversión continua simple o interrumpida aposicional con nailon monofilamento (Weaver y Col., 2005).

Otra de las alternativas para suturar fascia y peritoneo es, patrón continuo simple o patrón interrumpido con material no absorbible. De esta manera se logra una máxima seguridad incisional aunque puede aumentar el riesgo de fístulas postoperatorias (Frazer y Perkins, 1995). El tejido subcutáneo se cierra con un material absorbible mediante un patrón continuo simple, teniendo cuidado de no dañar la sutura de la línea alba (Wolfe y col., 1993).

### Sutura De Piel

La piel se sutura con puntos separados simples o en U o con un patrón continuo utilizando nailon, también se pueden aplicar grafas quirúrgicas (Tellez y Reyes, 1988; Pardo y Saelzer, 2006). En caso de utilizar una sutura continua para que la herida pueda drenar, en caso de desarrollar un seroma se realiza en la zona más ventral puntos interrumpidos (Frazer y Perkins, 1995; Fubini y Ducharme, 2005).

La elección del material y del patrón de sutura se basa en la preferencia, formación en facultad y experiencia del veterinario, conocimiento de la velocidad de cicatrización de las heridas en diferentes tejidos y órganos, conocimiento de características físicas y biológicas de varios materiales de sutura y factores animales como edad, peso, estado salud general, presencia de infección entre otros (Desrochers, 2005; Boothe, 2006).

## **MANEJO POSTOPERATORIO**

En el momento de la cirugía el tejido deberá tener una alta concentración de antibióticos, por lo que se deben administrar antes de la misma. El tratamiento se realiza durante 3 a 5 días según el caso, los más comúnmente utilizados son: penicilina G procaínica (22000 UI/kg cada 24 horas por vía intramuscular),

oxitetraciclina (6,6 a 11 mg/kg cada 12 o 24 horas por vía intravenosa, subcutánea o intramuscular), ceftiofur sódico (1,1 a 2,2 mg/kg por vía intravenosa, subcutánea o intramuscular), florfenicol (20 mg/kg cada 48 horas por vía intramuscular) (Newman, 2008).

No se recomienda en todos los casos la administración de antibiótico intrauterino en el postparto temprano. Mediante la palpación rectal tenemos información acerca de la involución uterina. Si el útero tiene paredes gruesas y se palpan las rugosidades lineales, la involución es normal y no justifica la terapia. Ahora, si nos encontramos con un útero de paredes finas, flácido y con contenido, la involución está demorada y probablemente con metritis. En este caso se administran antibióticos intrauterinos en base a povidona-oxitetraciclina (Frazer y Perkins, 1993).

En caso de realizar la cesárea en decúbito y se sospecha de parálisis del nervio obturador, deben trabarse los miembros posteriores para prevenir el excesiva abducción al ponerse de pie. Para aquellas vacas que exhiben un déficit neuromuscular postoperatorio se les debe proporcionar una cama profunda y un piso antideslizante, esto también minimiza el riesgo de luxación coxofemoral, fractura de fémur o rotura del músculo abductor durante los intentos de levantarse (Frazer y Perkins, 1995). Muchas veces estas recomendaciones son difíciles de llevar a cabo en la práctica rural, donde no hay personal ni un lugar acorde para un correcto manejo postoperatorio.

En las primeras 24 horas es conveniente vigilar atentamente a la vaca para detectar signos de shock, especialmente en los casos donde el feto fue muy grande y enfisematoso o se produjo una considerable manipulación uterina (Roberts, 1979).

Algunas vacas muestran signos de shock quirúrgico que se manifiesta con ruidos respiratorios, orejas caídas, hipotermia con enfriamiento palpable de la mucosa bucal y ubre, taquicardia. Estos signos justifican una terapia líquida de mantenimiento 20 a 30 litros por día (Arthur y col., 1991; Weaver y Col., 2005). La administración diaria de oxitetraciclina a altas dosis (20 mg/kg) durante 5 a 7 días también resulta beneficiosa. El tratamiento con antibióticos más allá de los 7 días tienden a inhibir la flora ruminal y la motilidad (Newman, 2008).

Algunos autores recomiendan luego de la intervención quirúrgica la administración de oxitocina para fomentar la involución uterina, 20 a 50 UI cada 6 horas, durante 24 horas o hasta que la placenta sea expulsada (Kersjes y col., 1986; Arthur y col., 1991; Frazer y Perkins, 1993; Fubini y Ducharme, 2005). Altas dosis de oxitocina pueden ejercer una presión excesiva sobre la línea de sutura mediante la inducción de contracciones uterinas fuertes (Frazer y Perkins, 1993). La expulsión de la placenta dentro de las 12 horas siguientes a la cesárea indica que hay una buena contracción uterina, pero en muchos casos queda retenida por más tiempo (Arthur y col., 1991).

Si hay retención de placenta se debe adoptar una terapia conservadora, de ésta manera la placenta y membranas salen solas. Es peligroso extraer manualmente la placenta, poco se gana con el intento y mucho puede perderse si ocurren lesiones internas ya que se favorece la invasión vascular de las vellosidades carunculares por parte de microorganismos patógenos que están en el interior de útero (Roberts,

1979; Arthur y col., 1991). En una encuesta de 133 cesáreas, en el 6 % de las cirugías se removieron las membranas fetales durante la misma, en el 59 % fue expulsada dentro de las 12 horas post cesárea y en el 35 % fue retenida mas allá de este tiempo (Cattel y Dobson, 1990). La eficacia de la prostaglandina en el post parto temprano, como promotor de la expulsión de la placenta es un tema a debatir (Frazer y Perkins, 1995).

Para la analgesia postoperatoria se pueden utilizar fármacos no esteroides como flunixin de meglumine (1 mg/kg cada 12 horas), ketoprofeno (2 mg/kg cada 12 horas) o fenilbutazona (5 a 10 mg/kg cada 48 horas) durante 48 a 72 horas (Anderson y Muir, 2005). El flunixin de meglumine también puede ser útil en la prevención de adherencias abdominales (Newman, 2008). Prevenir la aparición del dolor, evitar estímulos nocivos o su percepción y limitar la cascada estrés-angustia-dolor que resulta en un comportamiento alterado mediante la analgesia preventiva, otorga grandes beneficios (Anderson y Muir, 2005).

Hay que mantener a la vaca quieta y alejada de otros animales después de la operación para evitar posibles lesiones en la región operatoria. Las suturas cutáneas pueden retirarse de 7 a 14 días después de la cesárea (Roberts, 1979).

### *PRONÓSTICO*

La tasa de muerte luego de la operación cesárea es baja, aproximadamente del 10% (Frazer y Perkins, 1995), la tasa disminuye en vacas que son intervenidas con un buen pronóstico (Weaver y col., 2005) y tiende a aumentar en caso de que el ternero naciera muerto y enfisematoso (Newman y Anderson, 2005).

Aquellos animales que son intervenidos 6 a 18 horas después de iniciado el parto, con el feto vivo o recientemente muerto, que se encuentran en buena condición física y no resultó perjudicada por una excesiva manipulación, lesiones o infección del útero, la tasa de mortalidad es menor al 10% (Roberts, 1979). Sin embargo cuándo la cesárea es realizada de 18 a 36 horas de iniciado el segundo período de parto, la tasa de mortalidad aumenta hasta un 30% y con feto en descomposición y signos de endotoxemia llega a un 40% de mortalidad (Frazer y Perkins, 1995). Cuándo la distocia se mantuvo por más de 36 horas con un feto enfisematoso y un útero atónico e infectado, la mortalidad asciende hasta un 50% (Roberts, 1979).

Algunos autores afirman que la condición de la vaca antes de la cirugía es lo que determina la tasa de mortalidad materna, por lo que realizar un completo examen físico previo a la cirugía nos permite dar un preciso y razonable pronóstico de sobrevivencia (Frazer y Perkins, 1995). Straub (1965) menciona que el pronóstico va a depender no solo del estado de la vaca, sino también del tiempo que dure la cesárea. Según Newman y Anderson (2005) la tasa de supervivencia disminuye de 96% a 86% cuando la cesárea tiene una duración mayor a una hora.

La muerte materna es consecuencia de shock endotoxémico, hemorragia intrauterina grave y crónica, metritis séptica, peritonitis (Weaver y col., 2005), inercia uterina en distocia prolongada, retención de placenta, vaginitis necrótica grave debida a manipulaciones excesivas y hernia ventral (Roberts, 1979).

Según Campbell y Fubini, (1990) la principal causa de muerte después de la intervención cesárea es la peritonitis, causada generalmente por *Actinomyces pyógenes* (*Corynebacterium*), dando infección con manifestaciones clínicas al tercer o cuarto día en adelante. Otros microorganismos reconocidos como causantes de peritonitis son clostridios y enterobacterias (Mijten y col., 1997). La hemorragia intrauterina es una causa poco frecuente de mortalidad postoperatoria, se manifiesta por un lento pero continuo goteo de sangre, seguida por la expulsión de coágulos sanguíneos. La mayoría de las muertes ocurren dentro de las 36 horas siguientes a la operación (Arthur y col., 1991).

Nash (1993) reportó la sobrevivencia de 77 animales que fueron sometidos a una operación cesárea, evitando el uso de xilacina, exteriorizando el útero antes de incidirlo, utilizando pinzas para sostener el útero mientras se sutura y administrando penicilina y estreptomycin intraperitoneal e intramuscular. Concluyó que para lograr una alta supervivencia es fundamental una intervención precoz, un cirujano con experiencia que realice 2 a 3 cesáreas diarias, una buena elección de la técnica quirúrgica y la administración intraperitoneal de antibiótico.

El porcentaje de fertilidad postoperatoria va desde el 48 al 80%, teniendo en cuenta que muchos de los animales intervenidos son descartados sin ser cubiertos de nuevo (Arthur y col., 1991). Otros autores hablan de un 72% para razas lecheras y 91% para razas carniceras, en comparación con una fertilidad del 89%, posterior a un parto normal (Weaver y col., 2005). Luego de la cesárea hay un aumento del número de servicios por concepción y días abiertos, con una tasa de preñez del 60 a 80% y un 5 a 9% de pérdidas por aborto (Frazer y Perkins, 1993).

Patterson y col. (1981) en un relevamiento de 121 cesáreas, analizaron el efecto de la intervención cesárea sobre la fertilidad posterior en ganado de carne, determinando una tasa de preñez de 52,4% con una mayor reducción en vacas que tuvieron su primera cría a los dos y tres años, con una tasa de supervivencia maternal del 93,4%.

Da Silva y col. (2000), sobre un total de 50 cesáreas realizadas en animales cruzas, concluyeron que el desempeño reproductivo fue insatisfactorio, con un aumento de período de servicio de 152 días y un número de servicios medio por concepción de 4.

Barkema y col. (1992) señalan luego de la cesárea una alta mortalidad perinatal 12,4% y baja tasa de mortalidad materna 2%. Los problemas reproductivos luego de la intervención cesárea se manifiestan por un largo período primer servicio concepción, duró 19 días más en las vacas intervenidas y por un alto porcentaje de vacas descartadas por fertilidad y producción de leche. En la siguiente lactación un 48,4% de vacas fueron descartadas, siendo mayor en vacas (56,4%) que en vaquillonas (39,2%). La fertilidad fue notoriamente menor, un 66,2% de las vacas fueron inseminadas luego de la intervención cesárea.

El efecto de la cesárea en la producción de leche es complejo por las numerosas variables a considerar, pero las vacas que fueron sometidas a una cesárea tienen menos probabilidad de llegar a los 100 días en leche (DIM), y en promedio producen

80 kg de leche menos que el control, en los primeros 100 días de leche (Barkema y col., 1992).

Si tomamos que el objetivo de la intervención cesárea es la obtención de un ternero viable y la preservación de la futura eficiencia reproductiva de la vaca, con la fertilidad afectada, una alta tasa de mortalidad perinatal y de descarte y una baja en la producción de leche, no tomaríamos a la cesárea como mejor opción.

Sin embargo hay relevamiento de datos de cesárea donde lograron un 84% de tasa de sobrevivencia de terneros y solo un 1% de muerte materna. Los resultados se atribuyeron a la estandarización de la técnica quirúrgica como no utilizar premedicación ni xilacina, administrar clenbuterol ayudando a exteriorizar el útero y facilitar la remoción fetal impidiendo el trauma uterino, utilizar metronidazol como antibiótico contra patógenos anaerobios que causan peritonitis, aplicar anestesia mediante bloqueo de línea y paravertebral. Otros factores que contribuyeron fueron la velocidad de decisión de realizar la cirugía como tratamiento de la distocia (no más de 10 minutos) y la educación de los productores (Dawson y Murray, 1992).

El cuestionario de Cattell y Dobson (1990) sobre 133 intervenciones cesáreas reveló una alta sobrevivencia fetal 95% y una mortalidad materna del 9%. En lo que se refiere a la fertilidad, no fue afectada, teniendo en cuenta que pudo establecerse sólo en 38 animales, el resto por falta de información, descarte y muerte no pudo constituirse. En los 38 animales el intervalo parto concepción fue de 99 días para las razas carniceras y 110 días para las lecheras, servicios por concepción 1 para razas de carne y 2 para razas de leche y tasa de preñez 91% y 72% respectivamente. En cuanto a la producción de leche se relevaron datos de 22 animales lecheros, de las cuales 13 eran vaquillonas por lo que no había información disponible de lactaciones anteriores, en 9 vacas hubo una reducción del 12% en la lactancia posterior a la cesárea.

En general las vacas de raza carnicera toleran mejor la cesárea y obtienen mejores resultados, ya que tienen una mejor condición corporal y menor exigencia metabólica que las vacas lecheras (Newman y Anderson, 2005).

### *COMPLICACIONES*

Las complicaciones las podemos clasificar en: preoperatorias, operatorias o postoperatorias. Las preoperatorias incluyen: retraso en la extracción, anorexia, muerte fetal, feto enfisematoso, anormalidades fetales, inercia uterina, traumatismo uterino, ruptura uterina y parálisis del nervio ciático u obturador.

Las complicaciones operatorias son: contaminación de la cavidad peritoneal, dificultad de exteriorizar el útero, trauma gastrointestinal, trauma excesivo de la pared abdominal, mal cierre uterino (Newman, 2008), sangrado de la pared abdominal, del útero, arteria uterina media u omento mayor (Hoeben y col., 1997).

Entre las complicaciones postoperatorias tenemos: peritonitis, adherencias, metritis, endometritis, salpingitis, bursitis (Frazer y Perkins, 1993), dehiscencia de la sutura de piel, enfisema subcutáneo, retención de placenta, seroma, mastitis y muerte de la vaca o del ternero (Newman, 2008).

Entre las complicaciones a largo plazo se encuentran: pérdidas de producción, vacas debilitadas, aumento en el intervalo parto-servicio, servicios por concepción aumentados, abortos espontáneos e infertilidad (Newman, 2008).

Hoeben y col. (1997) en un relevamiento sobre 1000 cesáreas encontraron que la complicación más frecuente durante la cesárea fue la exteriorización uterina (20.8%, mayormente cuando se utilizó xilacina como sedante), seguida de la caída del animal durante la extracción del ternero (14% y sobre todo en vaquillonas de leche) y la presencia de adherencias periuterinas (9.4%). En cuanto a la dificultad para exteriorizar el cuerno gestado hay cinco variables relacionadas: la habilidad del cirujano, la parición ya que afecta más a múltiparas por tener terneros de mayor peso y abdomen más profundo, la posición del ternero (presentación posterior aumenta la dificultad), la contracción del útero causa más problemas que la relajación y la presencia de adherencias periuterinas.

En un estudio mas reciente Da Silva y col. (2000), sobre un total de 50 cesáreas realizadas en animales cruzas, encontraron que las principales complicaciones postoperatorias fueron, retención de placenta (44%), metritis clínica (48%), dehiscencia de la herida (6%), peritonitis (6%) y edema (6%). Los factores que contribuyeron a la retención de las membranas y a la metritis fueron la demora en la atención veterinaria, la manipulación de la vaca por personal no calificado, presencia de fetos muertos y enfisematosos y atonía uterina.

El sangrado uterino puede ocurrir debido a una pobre hemostasia, atonía uterina, rotura de la pared abdominal y sección de las carúnculas (Hoeben y col., 1997). Las hemorragias por desgarramiento o sección de los vasos sanguíneos por maniobras bruscas, generalmente se da en los ligamentos anchos. También pueden producirse desgarramientos uterinos, desgarramientos incompletos del endometrio y miometrio (Dietz y col., 1975).

Una de las complicaciones más frecuente asociada a la intervención cesárea son las adherencias uterinas. Estas adherencias resultan en una marcada disminución de la fertilidad, con un largo intervalo entre partos, incremento en el intervalo por concepción, incremento de servicios por concepción y disminución de la producción láctea (Campbell y Fubini, 1990), así como impedir la exteriorización del útero grávido en una futura intervención (Hoeben y col., 1997). Este último punto es de suma relevancia, ya que la incisión uterina deberá realizarse dentro el abdomen, con la posibilidad de que la incisión quede corta causando un desgarramiento de la pared uterina en forma transversal durante la extracción del ternero, pudiendo causar severa hemorragia y problemas durante la sutura (Hoeben y col., 1997).

Se cree que para que se formen adherencias debe existir traumatismo de tejidos, como en el ovario, infundíbulo, oviducto y útero, ocurriendo un proceso de inflamación e infección (Newman, 2008). Las adherencias postoperatorias pueden minimizarse manipulando tan poco como sea posible el útero y asegurando un buen cierre uterino. Una doble capa de patrón de sutura del útero proporciona un seguro cierre uterino; mientras que una sola capa de cierre, tal como el método Utrecht, puede ser ventajosa en un procedimiento prolongado con un animal debilitado (Campbell y Fubini, 1990). La sutura de Utrecht fue desarrollada donde el nudo de

arranque es enterrado en la sutura invertida con un patrón continuo y una mínima exposición del material de sutura en la superficie uterina (Turner y Mcilwraith, 1988).

La incidencia aparente de peritonitis es relativamente baja, en el entorno del 10% (Newman y Anderson, 2005), pero aumenta cuando hay muerte fetal, feto enfisematoso o ruptura uterina (Campbell y Fubini, 1990). La peritonitis se considera la principal causa de muerte materna 70%, (Campbell y Fubini, 1990), apareciendo 3 a 4 días posterior a la cesárea (Frazar y Perkins, 1993). Como se mencionó anteriormente si el feto está muerto o enfisematoso, el abordaje ventrolateral puede disminuir la probabilidad de derrame del contenido uterino en la cavidad abdominal. La peritonitis puede incluso ocurrir con una mínima contaminación y puede estar presente antes de la cesárea por el compromiso de la pared uterina o puede estar relacionado sólo por la manipulación uterina. A su vez la excesiva manipulación y la tracción uterina pueden causar hemorragia en el ligamento ancho, por lo que es crucial la elección de un abordaje que disminuye la manipulación y tracción del útero (Campbell y Fubini, 1990).

Las complicaciones asociadas con infecciones insicionales ocurren entre el 1 y 8%, dehiscencia del material de sutura un 4% y enfisema subcutáneo puede llegar hasta un 40% de ocurrencia (Newman y Anderson, 2005).

La fatiga del miometrio puede causar retención de placenta y promover la metritis debido a la disminución de la contractibilidad (Campbell y Fubini, 1990).

En una comunicación Bleul y col. (2005) encontraron en una vaca lechera luego de haberle realizado la cesárea una trombosis de la vena vaginal y vena ovárica derecha lo que le ocasionó la muerte. Presumiblemente la bacteria proveniente del útero ingresó en la circulación causando la trombosis.

Sobre un total de 105 cesáreas, Parkinson (1974) encontró que las secuelas más frecuentes fueron: shock, peritonitis, metritis, infertilidad, parálisis del obturador y ruptura incisional.

Dawson y Murray (1992) en un relevamiento de 70 cesáreas encontraron 19 animales (25%) con complicaciones postoperatorias como, dehiscencia de la herida e infección sobre todo en las vacas que tenían un ternero muerto, enfisema subcutáneo, anorexia, metritis, hipocalcemia y peritonitis en 7 de los casos. Las demás complicaciones, exceptuando a la dehiscencia de la herida, están relacionadas a una excesiva manipulación, tanto del productor como del veterinario antes de la cirugía (Dawson y Murray, 1992).

## **CONCLUSIONES**

La operación cesárea como cirugía abdominal mayor requiere tomar todas las precauciones posibles por el riesgo que supone para la vida del animal y no tomarla a la ligera, ya que se tiende a subestimarla.

La preferencia del veterinario y la familiaridad con el abordaje quirúrgico influyen en la elección del procedimiento a utilizar en la cesárea, y la selección de la técnica para cada caso en particular que es lo primordial, suele pasarse por alto. Por lo que

el conocimiento de todas las técnicas quirúrgicas disponibles es útil para llegar al éxito de la intervención.

Muchos factores deben considerarse al momento del examen clínico para tomar la decisión de cual abordaje es el más indicado. Para extraer un feto enfisematoso, la fetotomía no siempre es una opción viable, entonces la decisión de realizar una cesárea pasa por cual abordaje es el indicado. Si queremos minimizar la contaminación abdominal, utilizamos un abordaje ventral en decúbito o un acceso oblicuo izquierdo con el animal en estación con los correspondientes campos operatorios, buscando que el líquido no caiga en cavidad peritoneal.

Si realizamos una mala evaluación de la vaca, decidiendo realizar la cesárea con el animal de pie, y al momento de incidir el útero nos encontramos con un contenido contaminado, debemos de ahora en más proceder, buscando minimizar dicha contaminación al resto de la cavidad peritoneal.

Para la sutura de útero la bibliografía es convincente, los materiales de sutura absorbibles sin duda son los elegidos. Considerando al útero como una zona contaminada y la dificultad del veterinario para suturar en un espacio reducido, la elección del material absorbible se orienta a aquel que cause menos reacción inflamatoria y que sea de excelente manejo como la Poligalactina 910. Para el cierre uterino el patrón de sutura deberá ser aquel que proporcione un cierre hermético, promueva la curación uterina, minimice la cantidad de material expuesto y tome poco tiempo realizarla, las suturas de Cushing o Utrecht serían las indicadas.

Sin importar el abordaje que vallamos a realizar la anestesia local se debe utilizar siempre, para reducir el riesgo de sensibilización y estrés. También la anestesia epidural posterior que con 5 ml de lidocaína al 2% elimina las contracciones y los movimientos de la cola. Una muy buena analgesia de la pared abdominal mediante una técnica regional segura y sencilla de realizar se logra con el bloqueo paravertebral distal.

Otra opción con que contamos es la anestesia general, sin embargo en la mayoría de los casos la cesárea no fue prevista y la vaca no se encuentra en ayuno, por lo que la regurgitación del contenido ruminal que puede provocar neumonía por aspiración es un riesgo que no deberíamos correr.

El tratamiento y manejo postquirúrgico de la vaca luego de una cesárea es importante para su buena recuperación como también para su sobrevivencia. Generalmente el veterinario no puede hacer el seguimiento del animal, por lo que la administración previa a la cirugía de un antibiótico y analgésico larga acción nos asegura el tratamiento por 48 horas.

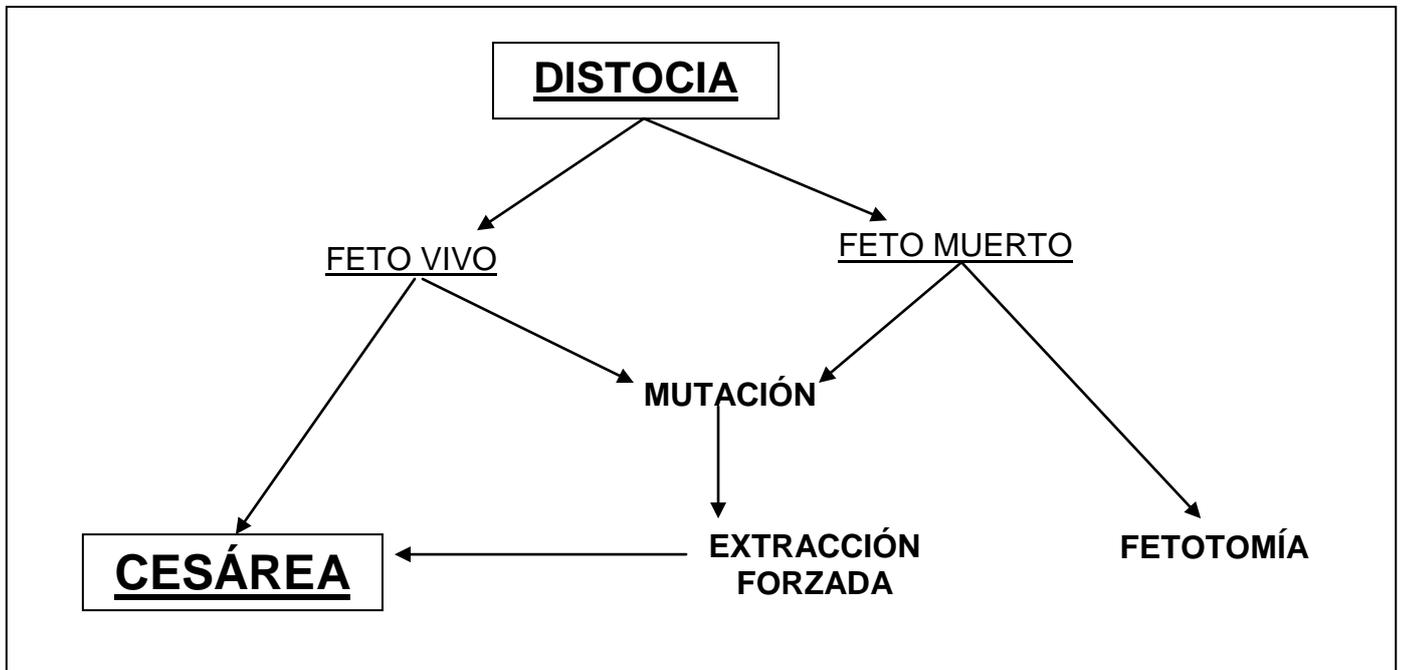


Figura 8. Resolución de Distocia

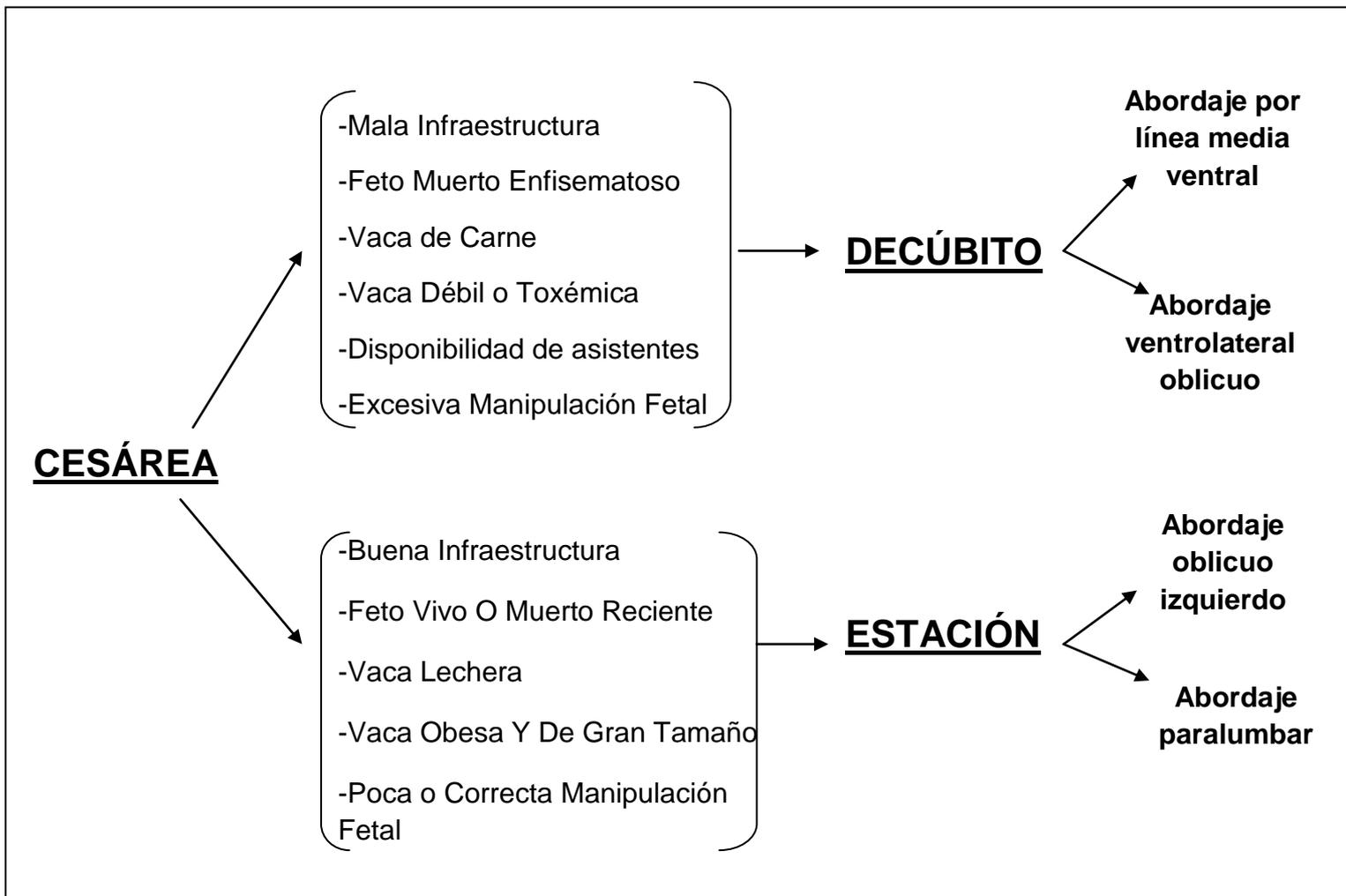


Figura 9. Toma de Decisiones ante una Cesárea

## BIBLIOGRAFÍA

1. Abrahamsen, E.J (2008) Ruminant field anesthesia. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 24(3): 429-441.
2. Alexander, A (1989) Técnicas quirúrgicas en animales y temas de terapéutica quirúrgica 6ª ed, México, Interamericana, 465 p.
3. Ammann, K (1973) Métodos de Sutura en Medicina Veterinaria. 2ª ed. México, C.E.C.S.A, 76 p.
4. Anderson, D; Ivany Ewoldt, J (2005) Intestinal surgery of adult cattle. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 21(1): 133-154.
5. Anderson, D; Muir, W (2005) Pain management in cattle. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 21(2): 623-635.
6. Araujo, J (2012) Efecto negativo de los tocolíticos 26 de abril de 2012 (Comunicación personal).
7. Arthur, G.H; Noakes, D.E; Pearson, H (1991) Reproducción y Obstetricia en Veterinaria, Madrid, McGraw-Hill- Interamericana de España, 702 p.
8. Bavera, G (1971) La cesárea en el bovino en la práctica de la clínica rural. Disponible en: [http://www.produccionbovina.com/informacion\\_tecnica/cria\\_parto/60-la\\_cesarea\\_en\\_el\\_bovino.pdf](http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/cria_parto/60-la_cesarea_en_el_bovino.pdf). Fecha de consulta: 07/05/2012.
9. Barkema, H.W; Schukken, Y.H; Guard, C.L (1992) Fertility, Production and Culling Following Cesarean Section in Dairy Cattle. *Theriogenology*, 38(4): 589-599.
10. Barkema, H.W; Schukken, Y.H; Guard, C.L (1992) Cesarean Section in Dairy Cattle: a Study of Risk Factors. *Theriogenology* 37(2): 489:506.
11. Bartzabal, L (1971) La operación cesárea en la vaca una operación de rutina en el medio rural. Disponible en: <http://www.bse.com.uy/almanaque/Almanaque%201969/pdf/0%20-%20028.pdf>. Fecha de consulta: 07/05/2012.
12. Benesch, F (1965) Tratado de Obstetricia y ginecología veterinarias. Barcelona, Labor, 853 p.
13. Bleul, U; Hagedorn, A; Kahn, W (2005) Thrombosis of the ovarian and vaginal veins after caesarean section in a cow. *Veterinary Record* 156(24): 780-782.
14. Boothe, H.W (2006) Materiales de sutura, adhesivos tisulares, grapas de sutura y agrafes hemostáticos En: Slatter, D.H Tratado de Cirugía en Pequeños Animales, 3ª ed. Buenos Aires, Inter-médica, p.279-289.
15. Campbell, M.E; Fubini, S.L (1990) Indications and Surgical Approaches for Cesarean Section in Cattle, *Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian*, 12(3): 285-290.
16. Carbonell, J.M; Rodriguez, J (2007) Manual de Suturas Veterinarias, Zaragoza, Servet, 103 p.

17. Cattell, J.H; Dobson, H (1990) A survey of caesarean operation on cattle in general veterinary practice. *Veterinary Record*, 126 (16): 395-399.
18. Caulkett, N; Cribb, P.H; Duke, T (1993) Xylazine epidural analgesia for cesarean section in cattle, *Canadian Veterinary Journal*, 34(11): 674-676.
19. Culaciati, A (1975) Estudio anatómico-patológico de úteros 120 días post-cesárea en el bovino suturados con material absorbible y no absorbible. Tesis de grado, Universidad Austral de Chile, Facultad de Veterinaria, 38 p.
20. Da Silva, L.A.F; De Medeiros Vieira, M.C; Soares, M.C; Eurides, D; Borges, N.C (2000) Avaliação das Complicações Performance Reprodutiva Subsequente a Operação Cesariana Realizada a Campo em Bovinos, *Ciencia Animal Brasileira*, 1(1): 43-51.
21. De Wit, F; Raymakers, R; Westerbeek, J; Mijten, P; De Kruif, A (1993) A study of uterine adhesions following suturing of the uterus with catgut or Vicryl in cesarean sections in cattle. *Tijdschr Diergeneeskd.* 118(15): 478-9. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8367842>. Fecha de consulta: 25/07/2012.
22. Desrochers, A (2005) General Principles of Surgery Applied to Cattle. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 21(1): 1-15.
23. Dietz, O; Schaetz, F; Schleiter, H (1975) Teuscher, R Anestesiología en Operaciones y anestesia de los grandes y pequeños animales, Zaragoza, Acribia, 565 p.
24. Dawson, J.C; Murray, R (1992) Caesarean sections in cattle attended by a practice in Cheshire. *Veterinary Record*, 131: 525-527.
25. Edmondson, M.A (2008) Local and regional anesthesia in cattle. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal practice*, 24(2): 211-226.
26. Ezquerro, L.J (2001) Anestesiología clínica Del bovino de Lidia. Disponible en: <http://www.simposiotorozafr.org/simposio.phtml?menu=15&codigo=148>. Fecha de consulta: 02/08/2012
27. Frazer, G.S; Perkins, N.R (1995) Cesarean Section. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal practice*, 11(1): 19-35.
28. Fubini, S.L; Ducharme, N.G (ed) (2005) Cirugía en Animales de Granja, Buenos Aires, Inter-Medica, 622 p.
29. Fuentes, V.O; Tellez, E. (1976) Mid-line caesarean section in a cow using ketamine anaesthesia. *Veterinary Record*, 99(17): 338.
30. Garnero, O; Perusia, O (2002) Manual de anestésicos y cirugías en bovino. 2ª ed. Esperanza, San Cayetano, 125 p.
31. Garnero, O; Perusia, O (2003) Anestésicos y Cirugías en Bovinos. XXXI Jornadas Uruguayas de Buiatría, Paysandú, Uruguay, p. 71-79.
32. Grunert, E; Bove, S; Stopiglia, A (1972) Guía de obstetricia veterinaria, Buenos Aires, Eudeba S.E.M, 173 p.

33. Heath, R.B (1989) Anestesia local y regional en los rumiantes En: Jennings, P.B Texto de Cirugía de los grandes animales, Barcelona, Salvat, p 182-184.
34. Hoeben, D; Mijten, P; de Kruif, A (1997) Factors Influencing Complications during Caesarean Section on the Standing Cow. *The Veterinary Quaterly*, 19(2): 88-92.
35. Horney,F.D (1989) Sistema Urogenital de la Hembra En: Jennings, P.B Texto de Cirugía de los grandes animales, Barcelona, Salvat, p 970-971.
36. Jennings, P.B (1989) Tipos de sutura utilizados para el cierre y curación de las heridas En: Texto de Cirugía de los grandes animales, Barcelona, Salvat, p 268-277.
37. Jochen, R.F (1989) Materiales de Sutura para la Cirugía de los grandes animales En: Jennings, P.B Texto de Cirugía de los grandes animales, Barcelona, Salvat, p 1061-1070.
38. Kersjes, A.W; Nemeth, F; Rutgers, L.J.E (1986) Atlas de Cirugía de Grandes Animales, Barcelona, Salvat, 142 p.
39. Mijten, P; de Kruif, A; van der Weyden, C; Deluyker, H (1997) Comparision of catgut and polyglactin 910 for uterine sutures during bovine caesarean sections. *Veterinary Record*, 140: 458-459.
40. Mijten, P; van den Bogaard; Hazen, M; de Kruif, A (1997) Bacterial contamination of fetal fluids at the time of cesarean section in the cow. *Theriogenology*, 48(3): 484-499.
41. Molinari, C (1993) Temas de analgesia y anestesia veterinaria, Buenos Aires, Agrovet, 159 p.
42. Momont H (2005) Bovine Reproductive Emergencies. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal practice*, 21(3): 717-720.
43. Morelli, M; Muniz, F (2009) Casuística de causas de distocia, en las cuales fue requerida la asistencia del veterinario principales causas y resoluciones. Tesis de grado, Universidad de La República Uruguay, Facultad de Veterinaria, 49 h.
44. Mortimer, R.G; Toombs, R.E (1993) Abnormal Bovine Parturition. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal practice*, 9(2): 323-340.
45. Nash, W.A (1993) Bovine caesarean section. *Veterinary Record*, 132(2):47.
46. Newman, K.D (2008) Bovine Cesarean Section in the Field. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal practice*, 24(2): 273-293.
47. Newman, K.D; Anderson, D.E (2005) Cesarean Section in Cow. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal practice*, 21(1): 73-99.
48. Oballe Morante, R (1975) Anestesis Regionales en el Bovino. Jornadas Uruguayas de Buiatría, Paysandú, Uruguay, p c.1-13.
49. Pardo, E; Saelzer, P.J (2006) Obstetricia y Ginecología, Managua, Agrovet, 325 p.

50. Parish, S.M; Tyler, J.W; Ginsky, J.V (1995) Left Oblique Celiotomy Approach for Cesarean Section in Standing Cows. Journal of the American Veterinary Medical Association, 207(6): 751-752.
51. Parkinson, J.D (1974) Bovine Caesarean section in general practice. Veterinary Record, 95(22): 508-512.
52. Patterson, D.J; Bellows, R.A; Burfening, P.J (1981) Effects of Cesarean Section, Retained Placenta and Vaginal or Uterine Prolapse on Subsequent Fertility in Beef Cattle. Journal Animal Science, 53: 916-921.
53. Posadas, M.E; Jaramillo, B.L, Luengo, C.J (1984) Estudio comparativo entre la técnica quirúrgica de histerotomía (cesárea) por línea media y flanco izquierdo en ganado bovino. V Jornadas Uruguayas de Buiatría, Paysandú, Uruguay, p. c.c.8.1-8.5.
54. Reza Guevara, L.C (2009) Cesárea ventrolateral lado izquierdo. Disponible en: <http://curavacasreza.blogspot.com/2009/05/cesarea-ventrolateral-lado-izquierdo.html>  
Fecha de consulta: 16/05/2012.
55. Rivas, G; Garnero, O; Perusia, O (2005) Cirugía en el parto. XXXIII Jornadas Uruguayas de Buiatría, Paysandú, Uruguay, p. 159-161.
56. Rivas, G (2012) Desventajas del abordaje ventrolateral oblicuo, Desventajas del abordaje por línea media, 2 de marzo de 2012 (Comunicación Personal).
57. Roberts, S.J (1979) Operaciones Obstétricas cap 9 en Obstetricia Veterinaria y Patología de la Reproducción (Teriogenología), Buenos Aires, Hemisferio Sur, 1021 p.
58. Schultz, L; Tyler, J; Moll, H; Constantinescu, G (2008) Surgical approaches for cesarean section in cattle, Canadian Veterinary Journal, 49(6): 565-568.
59. Sellart, J I; Campero, C M. Estudio retrospectivo de 680 intervenciones cesáreas en bovinos (años 1972-2007). Disponible en: <http://www.veterinariargentina.com/res/resumenes250.pdf>. Fecha de consulta: 07/05/2012.
60. Straub, O.C (1965) Standing left flank cesarean section in the cow. Journal of the American Veterinary Medical Association, 147(4):377-380.
61. Tellez y Reyes, E (1988) Operaciones en la cavidad abdominal en Atlas de Cirugía del Bovino. 3º ed, México, Compañía Editorial, 98 p.
62. Turner, A.S; Mcilwraith, C.W (ed) (1988) Técnicas Quirúrgicas en Animales Grandes, Buenos Aires, Hemisferio Sur, 343 p.
63. Walker, D F; Vaughan, J T. (1986) Cirugía urogenital del bovino y del equino, México, CECSA, 308 p.
64. Weaver, A.D; St.Jean, G; Steiner, A (2005) Cirugía y Cojeras de los bóvidos, Zaragoza, Acribia, 275 p.

65. Wolfe, D.F; Baird, A.N (1993) Female Urogenital Surgery in Cattle. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal practice*, 9(2): 369-382.