

TRATAMIENTO VÍA INTRA CISTERNA DE GLÁNDULA MAMARIA CON AMIKACINA EN VACAS LACTANTES CON MASTITIS AGUDA.

La amikacina es un aminoglucósido de amplio espectro, con mejor efecto sobre las bacterias Gram negativas y menor a Gram positivas, en particular *Staphylococcus aureus* y otros *Staphylococcus* coagulasa positivos y negativos. El objetivo fue; evaluar la eficiencia de curación de mastitis sub y clínica por tratamiento intra cisternal y el tiempo de eliminación de la amikacina en leche en vacas en lactancia, así como posibles efectos secundarios de nefrotoxicidad evaluados por presencia de albumina en la orina. Se colectó y evaluó en muestras de leche de cada cuarto, para pruebas de; ELISA Delvotest, California y conductividad eléctrica con equipo manual Draminski. Cada caso con datos de mastitis sub o clínica, fue enviado para estudio de microbiología. Las muestras del día dos de tratamiento, fueron todas positivas a inhibidoras en la prueba Delvotest, mientras que, las muestras evaluadas al día seis posterior al tratamiento fueron negativas. La recuperación de la salud del cuarto fue dependiente de los gérmenes presentes. 80% de los casos resolvieron la mastitis y los microorganismos fueron *E coli* y *Bacillus cereus*. Los casos persistentes no curados, fueron positivos a *Staphylococcus aureus*. La amikacina no tuvo efecto para con las levaduras presentes en varios casos. No se encontraron cambios significativos en los valores de albúmina en orina a los días seis a siete posteriores al tratamiento. La aplicación de amikacina directa a la cisterna de la glándula mamaria se informa por primera vez, con resultados satisfactorios en casos de mastitis y evita la dosificación de altas concentraciones de amikacina por la vía parenteral inyectable, reduciendo los costos del tratamiento.

Introducción

La amikacina es el aminoglucósido de amplio espectro, con mejor efecto sobre las bacterias Gram negativas y menor resistencia referida, a la familia de los aminoglucósidos, comparado con gérmenes Gram positivos, en particular *Staphylococcus aureus*, otros estafilococos coagulasa positivos, así como también *Staphylococcus* coagulasa negativos, donde los efectos de resistencia se presentan en mayor cantidad. (Brown y Riviere, 1991; Sumano y Brumbaugh, 1995 Kirecci y col. 2009).

La amikacina, está indicada en el tratamiento de diversas patologías en rumiantes; infecciones por; *Escherichia coli*, septicemias generadas por otros organismos Gram negativos, como *Proteus* sp. *Pseudomona* sp. Todos estos gérmenes, participan en la inducción de mastitis en los bovinos. Su uso puede extenderse a casos como la queratoconjuntivitis infecciosa bovina (*Moraxella bovis*) al aplicar 60 mg de manera subconjuntival o al tratamiento de casos crónicos de mastitis por *Streptococcus uberis*, para el tratamiento de onfalitis por *E. coli* y/o *Actinomyces pyogenes*. Sin embargo, para un efecto óptimo debe tomarse en cuenta que la amikacina es un antibacteriano concentración-dependiente que tiene una toxicidad tiempo-dependiente (Brown y Riviere, 1991; Sumano y Brumbaugh, 1995). Esto implica la necesidad de administrar la dosis más elevada posible, permitir un tiempo de depuración máxima, equivalente al tiempo de efecto post-antibiótico.

En un estudio relacionado con la farmacocinética de la administración de 25 mg / K de peso de amikacina, en vacas lactantes, Sumano y colaboradores determinaron las concentraciones del antibiótico en tres días posteriores a la aplicación intra venosa (IV) e intra muscular (IM). La máxima concentración demostrada en muestras de suero sanguíneo el día cero del experimento, fueron de 240.8 mg/mL para IV y 122,53 m/mL para la vía IM. La biodisponibilidad del fármaco fue de 95% después de ministración IM. Utilizando el método comercial Delvotest para detectar residuos de anti microbianos, reveló que; la amikacina no fue detectada después de la quinta lactancia (cinco ordeñas) dos días y medio para ordeñas de dos cada 24 horas. Los autores sugieren que para tratamiento de mastitis con amikacina el uso de una dosis parenteral cada 24 horas podría ser empleada en protocolos de tratamiento en vacas en lactancia.

Otro estudio que analizó, la farmacodinamia con 7.5 mg/K de peso de amikacina en cabras, después de la aplicación IV e IM, refiere concentración en plasma con vida media de; 11.03 minutos y eliminación de 114.81 minutos. La bio disponibilidad de la amikacina después de la aplicación IM fue del 98% y baja presencia en leche después de dos a seis horas después de aplicación IV e IM. El contacto de la amikacina in vitro con plasma y leche refirió no adhesión a esas proteínas (ElSooud K 1999).

Hasta nuestra actual revisión de la literatura, no se ha estudiado el efecto de la amikacina vía el conducto galactóforo como tratamiento individual de cuartos de la glándula mamaria en vacas durante lactancia, con signos clínicos potenciales de infección por colonización bacteriana. Por lo mismo, tampoco existe información de su eficiencia y tiempo de eliminación de la leche por la presencia del fármaco. El propósito del presente trabajo fue;

evaluar la eficiencia en términos de curación de infección en la glándula mamaria y el tiempo de eliminación de la amikacina como residuos de metabolitos o productos inhibidores en leche, analizar en parámetros fisiológicos en la orina post cinco días de tratamiento, si se presentan modificaciones que sugieran daños por nefrotoxicidad.

Material y métodos

ELISA Delvotest

Delvotest® SP NT

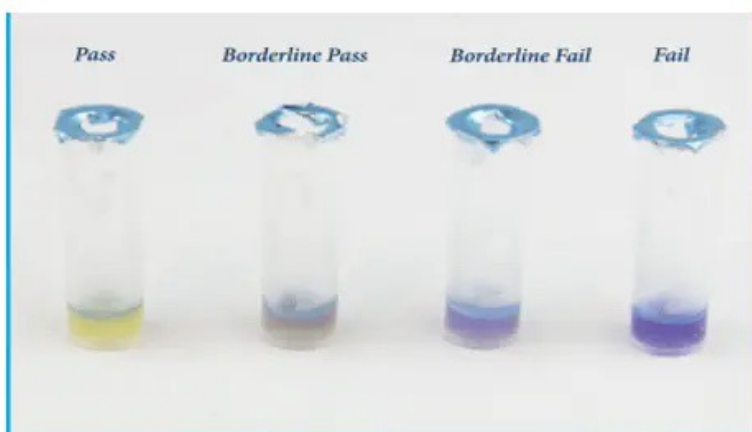
Análisis de inhibición bacteriana aprobado para la detección de residuos de antibióticos en leche.

Contenido: sustrato de agar sólido que contiene *Bacillus stearothermophilus* var. *calidolactis*, nutrientes para crecimiento y púrpura de bromocresol

Instrucciones

1. Precalentar la incubadora- La temperatura del incubador de calor de seco deberá establecerse en 64°C (+/- 2.0°C).
2. Seleccionar la cantidad necesaria de material- Separar las ampollas según el número de muestras a analizar. Retirar la lámina de aluminio de la placa o perfórela para abrir la ampolla.
3. Añadir 0.1 mL de cada muestra de leche. Utilizar una punta de pipeta limpia y nueva para cada muestra.
4. Cubrir cada ampolla con hoja adhesiva e incubar durante 3 horas.

Lectura



El color resultante se podrá visualizar en los 2/3 inferiores de la ampolla. Una muestra resulta negativa cuando el color es (parcialmente) amarillo. En ese caso, la muestra de leche analizada no contiene antibióticos o la concentración está por

debajo del nivel de detección. Si una muestra se ve claramente violeta o púrpura es considerada positiva. La muestra de leche contiene antibióticos en concentraciones por encima del umbral de detección.

Tratamiento vía intra cisterna de glándula mamaria con amikacina en vacas lactantes con mastitis aguda. - Fotografía del KIT comercial de Delvotest, note que, el color amarillo representa el crecimiento de bacilo y por ello, no modifica su color. El segundo tubo de izquierda a derecha, muestra un negativo en los límites de borde y el color a sido tornado entre amarillo y azul. Los dos a la derecha han cambiado en forma franca de amarillo a azul y se registran con presencia de inhibidores en la leche.

Fórmula cualitativa y cuantitativa de una jeringa para aplicación intramamaria

Animales y análisis de leche;

Comprenden 15 bovinos en lactancia de la raza Holstein F estabuladas, con rutina de ordeña tecnificada. Los bovinos forman parte de un hato lechero de 40 bovinos ubicados en la cuenca lechera de Chipilo, Puebla, que son ordeñados en dos tiempos en 24 horas. Los bovinos en la preparación de la ordeña son producto de la inspección física de la leche en el diario despunte previo al inicio de la ordeña y en su caso, el o los cuarto(s) que aporta leche fuera de características físicas normales (coágulos) es marcado como con alteraciones, su leche desviada en la ordeña en tanques específicos. No se usa desinfectantes pre sello sino simple limpieza en seco de los pezones y al final de la ordeña uso de sellador.

Se obtuvo una muestra de leche post despunte, para prueba de California y/o conductividad eléctrica. Sus datos anotados en la bitácora de la evaluación. Cada muestra de leche se colectó en envase estéril. La muestra etiquetada con fecha y número de la vaca, fue enviada con protección de cadena fría al laboratorio, solicitando estudio de microbiología.

Tratamiento con la jeringa intra mamaria.

El o los cuartos afectados fueron medicados durante tres ordeñas consecutivas con una jeringa intramamaria cada 24 horas.

Se evaluó en cada caso con tratamiento realizado con la jeringa, una muestra de leche colectada 24 a 72 horas después de la última aplicación.

Como testigo positivo de inhibición del crecimiento de *Bacillus stearothermophilus* se obtuvo una muestra de leche de un cuarto afectado y en tratamiento con amikacina de 20 horas de evolución. Como testigo negativo, se empleó una muestra de leche sin cambios físicos detectables en la inspección visual del despunte y con prueba de california de no cambios en la misma.

La albúmina, representa aproximadamente el 60% de las proteínas plasmáticas y desempeña funciones como; evitar el desplazamiento de fluido fuera de los vasos sanguíneos y garantizar el transporte de las hormonas, vitaminas, fármacos, iones por todo el organismo. La presencia de albúmina en la orina, representa un dato clínico de laboratorio de daño renal. Con el propósito de evaluar presencia de albúmina en la orina, se estudiaron muestras de antes y después del tratamiento con amikacina. El ensayo se realizó con tiras reactivas.

Microbiología de leche

Cada muestra de leche recibida como anormal en su aspecto físico, fue sembrado en Agar Soya Tripticaseína, por rangos entre 24 a 48 horas. En acorde con la morfología de las colonias, previa tinción de Gram, fueron evaluadas al microscopio de luz con objetivo 100 X. Dependiendo del resultado de Gram, se procedió a crecimiento en otros medios para precisar sus características.

Resultados.

Examen clínico de la glándula y de la leche al despunte. Pruebas de California y conductividad 25/septiembre/2021. Establo Zago, Chipilo, Puebla

Nº de arete	Ant Izqu	Ant Derecho	Post Izqu	Post Dere	Conduct	Aspecto de la Ubre	Aspecto de la Leche	Temp rectal	Días de Evolución
9561	Grado 2	Grado 2	0	0	420 nega	Suave	Grumos	36.1	4
16	0	Grado 3	0	0	330 posit	Dolorosa	Grumos y amarilla	37.2	3
7940	0	Grado 1	0	0	530 nega	Suave	Grumos	37.0	2
5632	0	Grado 1	0	0	530 nega	Suave	Grumos	36.2	3
5629	0	0	0	Grado 3	410 nega	Dolorosa	Grumos y amarilla	37.2	3
5615	0	Grado 1	0	0	460 nega	Suave	Grumos	36.1	2
7894	0	Grado 2	Grado 3	0	380nega/posit	Suave	Grumos y amarilla	36.6	4

- La vaca 5629 recibió medicación como tratamiento a lesión por un trauma en el pezón, debido a un pisotón en el cuarto posterior derecho.

- Todas las vacas de esta relación, recibieron tratamiento con Amikacina una jeringa al cuarto afectado cada 24 horas por tres días consecutivos.

Delvotest día 2 de 3 durante tratamiento

C neg	C pos	16	7940	5629	9561	7894	5615	5632
-	+	+	+	+	+	+	+	+

_ negativo + positivo

Delvotest día 2 de 3 durante tratamiento

Delvotest día 2 de 3 durante tratamiento

C neg	C pos	16	7940	5629	9561	7894	5615	5632
-	+	-	-	-	-	-	-	-

_ negativo + positivo

Delvotest día 2 de 3 durante tratamiento

Delvotest día 6 post tratamiento

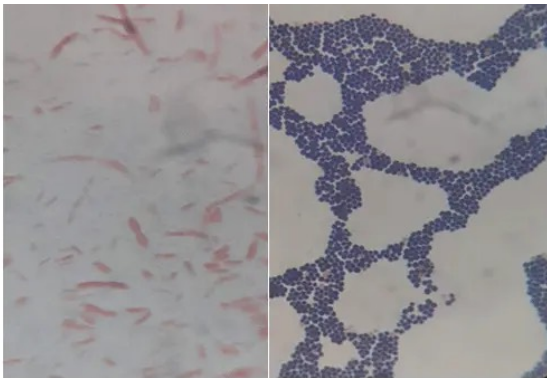
C neg	C pos	4129	9619	7595	5629	7597	7947	5619	9561	7893	5615	325
-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-

_ negativo + positivo

Delvotest día 6 post tratamiento

<Microbiología de la leche de 15 vacas del establo Zago, Chipilo Puebla.

Se obtuvieron aislamientos de; *E coli*, *bacillus cereus* y abundantes casos con levaduras (A), cocos compatibles con *Staphylococcus aureus* (B).



A.- microfotografía que muestra bacilos largos y cortos, una mezcla de bacillus y *E coli*-

B.- microfotografía de arreglos de cocos puros que después de otros estudios lo catalogaron como *Staphylococcus aureus*



Fotografía de la aplicación intra glandular de amikacina

C.- Cuarto derecho trasero con detección de mastitis grado 1 prueba de California

D.- Ganado Holstein en sus corrales, establo Zago Cholula. Note que, bajo el cobertizo, colocan aserrin (pedacería de madera) como material absorbente. El grado de limpieza de las vacas es sucio en extremidades, sin embargo, la glándula mamaria limpia.

Evaluación clínica en campo en casos tempranos de mastitis aguda ligera

Vacas N= 7, tratadas con la jeringa de amikacina. Establo, Monte Alegre, región Lagunera

Para incidir en forma rápida sobre la evolución y progreso de una evidente infección, los ganaderos y veterinarios identifican los cambios físicos de la leche en el momento del despunte y deciden si es necesario apoyarse en tratamientos intraductales con suspensiones de productos naturistas no antibióticos o emplear los antimicrobianos.



El establo Monte alegre maneja un hato de 400.00 bovinos de la raza Holstein F en corrales de 200 vacas. Es un proveedor y socio del grupo LALA, certificado como libre de *S aureus* y con conteos somáticos entre 200 a 300 mil células somáticas por mL. La

microbiología informada de leche de tanques, refiere; ambientales y estafilococos coagulasa negativos, como principales patógenos. La calidad de la leche es buena y el propietario, Sr. Santiago Muñoz, es merecedor frecuente de los estímulos económicos por parte de su asociación. El manejo de limpieza de corrales y de las vacas, así como la higiene de la sala de ordeño, cumplen en forma satisfactoria. La

Vacas N= 7, tratadas con la jeringa de amikacina. Establo, Monte Alegre, región Lagunera

No de vaca	cuarto(s)	No de jeringas*	Mastitis clínica ligera	alta días post tratamiento	reincidencia
4504	DD	3	X	3	
4721	DD	2	X	3	
5113	TD	6	X	4	
5047	TI	3	X	3	
4527	TD	4	X	3	X
2354	TD	3	X	3	
2352	TD	1	X	3	

*criterio del jefe de sala y/o médico veterinario

información de las vacas tratadas con amikacina, provienen del manejo y ordeño de un día, de un corral de 200 bovinos de segunda y tercera lactancia.

En la orina de las vacas con mastitis y tratamiento con amikacina, se encontraron valores de: antes de tratamiento 0.3 g/L 0.4 g/L cinco días después del tratamiento.

Discusión.

ELISA Delvotest y análisis clínico de muestras de orina.

Los residuos producidos por medicamentos antimicrobianos usados en el tratamiento de enfermedades infecciosas, que aparecen en leche, requieren de un tiempo de eliminación del organismo antes de aprobar el consumo de la leche. Delvotest, ha sido empleada a nivel mundial en programas de monitoreo de la industria lechera. La prueba consiste en la inhibición del crecimiento del *Bacillus stearothermophilus* (BS) durante 3 horas a 64°C en contacto con la muestra de leche en estudio. La prueba es simple en su interpretación, dado el cambio de a amarillo a morado, cuando se detecta algún inhibidor de cualquier naturaleza, en la muestra.

Los resultados obtenidos en el presente estudio, antes, durante y después de la aplicación de amikacina por la vía intra glandular mamaria mostraron que; antes del tratamiento, el ELISA fue negativo a residuos, durante el tratamiento en el día dos de tres, que recomienda el laboratorio, fueron como se esperaba, positivos. Finalmente, las pruebas realizadas entre los días tres y cuatro después de haber concluido el tratamiento, revelaron no contener residuos antimicrobianos que inhibieran el crecimiento del BS, la mayoría al día tres, lo que permite asegurar y proponer que el tiempo de retiro de la leche proveniente de vacas que recibieron amikacina por la vía intra ductal mamaria, sea de 4.5 a 5 ordeños post aplicación de la amikacina.

Valores de albúmina en la orina a cinco días post finalizado el tratamiento, refirieron no haber cambios comparando las muestras antes y después del manejo con amikacina. Estos resultados son acordes con estudios de compuestos similares a los analizados en el suero sanguíneo después de las aplicaciones IV e IM (Sumano y col 1995). Ambos resultados, los de suero sanguíneo y los de orina del presente estudio, sugieren que tanto la depuración de la amikacina por el metabolismo y filtrado renal, principal sitio de eliminación de la amikacina, revelan bajos datos de toxicidad. Sin embargo, Dinev y col. en el 2005 refieren que; en cabras con aceptable salud, la aplicación parenteral IM de los aminoglucósidos a dosis terapéuticas, revelaron incremento significativo en el plasma, de niveles de creatinina y urea, así como la cuenta leucocitaria, con disminución de niveles de sodio, cuenta de glóbulos rojos y concentración de la hemoglobina. La posible interpretación a los cambios en los valores referidos, puede ser el que el organismo, en este caso de las cabras, reaccionan ante la presencia en la sangre de los aminoglucósidos y su excreción metabólica por vías como el hígado y riñón. Por otro lado, Chong y col en el 2018, analizaron los

valores de concentración de albúmina en orina en pacientes humanos saludables de ambos sexos, encontrando que las mujeres refieren concentraciones de 6 mg y los hombres de 4 mg. En base a esos valores, los autores describen las alteraciones funcionales renales en pacientes con diferentes patologías y aún solo con el envejecimiento. En el presente trabajo no hubo diferencias significativas entre las muestras de orina de 0.3 g/L antes y 0.4 g/L después del tratamiento con amikacina.

La invasión y colonización de gérmenes Gram negativos que inducen choque séptico, son un común denominador entre las infecciones de los humanos y los bovinos. Los antibióticos del grupo aminoglicósidos son empleados en las unidades de cuidados intensivos en los hospitales, para controlar las infecciones de origen bacteriano del género Gram negativos. Es conocido el hecho de las múltiples resistencias a otros antimicrobianos en el entorno nosocomial. Sin embargo, también es conocida la capacidad nefro y oto tóxica de los aminoglicósidos, por lo que fue necesario en los pacientes humanos, conocer los tiempos de eliminación con diferentes esquemas de tratamiento. Conociendo que la amikacina se elimina en forma principal por el filtrado renal y que los pacientes que ingresan a la unidad de cuidados intensivos o a la de diálisis, se debe cuidar de que el costo beneficio del manejo del paciente sea en menor daño posible a las estructuras renales. Después de dosis de 0, 5.0, 10, 20, 30 and 50 mg en 24 horas se demostró que el procedimiento de diálisis facilita la eliminación de los metabolitos de la Amikacina (D'Arcy y col 2012).

Antecedentes relacionados con la nefrotoxicidad de los aminoglicósidos, como la gentamicina, un antimicrobiano usado por años para el tratamiento intraductal mamario en casos de mastitis, por varias formulaciones de empresas, revela que, en su estudio experimental en ratas Wistar, El Mouedden y col. 2000, analizaron la corteza renal de las ratas que recibieron dosis diarias de 19 y 20 mg/Kg de peso de gentamicina, encontrando marcada lesión de origen apoptosis, en las células epiteliales de los túbulos proximales a partir del día 4, con aumento progresivo de las lesiones, dependiente de la dosis recibida, al día 10, que finalizó el experimento. Se concluye que la gentamicina es el aminoglicósido con mayor espectro de toxicidad cuando los daños tisulares se compararon con los grupos de ratas que recibieron; Netilmicina y prácticamente ausencia de lesiones en los grupos que recibieron Amikacina e Isapamicina.

En la medicina veterinaria, la diálisis renal no es un procedimiento común. Sin embargo, durante las crisis de toxemia generada por E coli de origen infección de la glándula mamaria, los clínicos, proceden a "lavado" de

depuración de las toxinas circulantes, con la aplicación endo venosa de soluciones de cloruro de sodio al 9%, lo que incrementa la ingesta de agua oral y la diuresis, como logro con ello, se facilita la eliminación de las toxinas circulantes. Un manejo similar se realiza en los pacientes humanos con sepsis. La ordeña frecuente del cuarto afectado facilita la eliminación de contaminantes infecciosos en los tejidos glandulares. El uso de la amikacina como tratamiento de infecciones en bovinos productores de leche no es un antimicrobiano de uso frecuente, sin embargo, la gentamicina si lo es y ha sido empleado por largo tiempo en productos de aplicación intra mamario vía el conducto galactóforo.

Durante el proceso de invasión, en la cavidad cisternal de la glándula mamaria (GM), teniendo como sustrato la leche como medio de cultivo, en donde los factores de virulencia secretados por la bacteria y liberados al medio ambiente local, disparan los mecanismos de defensa, con el proceso inflamatorio agudo, las bacterias alcanzan un número sustancial dada su exponencial multiplicación. La progresiva colección de células inflamatorias en la leche, modifican las características físicas y cantidad de la leche, así que; para que la producción retorne a sus valores anteriores y reducir el daño tisular, se requiere de la intervención clínica.

La decisión de los antimicrobianos a emplear y otros procedimientos de manejo, son del médico veterinario, sin embargo, esta figura profesional no está presente de tiempo completo en las explotaciones lecheras, pero deja o delega protocolos de tratamientos en sus apoyos directos, como el jefe de los operadores de la sala de ordeño. Para incidir en forma rápida sobre la evolución y progreso de una evidente infección, los ganaderos y veterinarios identifican los cambios físicos de la leche en el momento del despunte y deciden si es necesario apoyarse en tratamientos intraductales con suspensiones de productos naturistas no antibióticos o emplear los antimicrobianos.

La jeringa con amikacina, contiene en su formulación el fármaco dexametasona, con actividad anti inflamatoria. En conjunto, la amikacina y la dexametasona proporcionan un apoyo a la resolución del proceso infeccioso e inflamatorio, respectivamente. Durante los primeros signos de la inflamación aguda en la GM, los leucocitos polimorfonucleares neutrófilos (LPN) participan como primera línea de defensa celular, migrando de la circulación por mecanismos de diapédesis, hacia el lumen de los acinos glandulares de reciente colonización bacteriana y fagocitando a los microorganismos.

Es importante tomar en cuenta que algunos antibióticos, comparten acciones de las vías metabólicas de destrucción de las bacterias, pero en forma simultánea, también interfieren en las rutas de síntesis de proteínas de las células inflamatorias de los LPN. De forma similar algunos glucocorticoides aplicados independientemente, tienen la capacidad de inhibir las funciones de fagocitosis de los LPN (Nickerson 1986). Así las cosas, el balance sobre inducir mejoría mediante el tratamiento vs efectos colaterales de los propios fármacos puede considerarse como “arma de dos filos”.

En un ensayo experimental, Sumano y col. 1995, analizaron los tiempos de farmacodinamia de la amikacina en vacas Holstein, concluyendo que; la absorción de la amikacina por vía intramuscular es completa y rápida. Luego de una dosis de 500 mg, la concentración plasmática alcanza aproximadamente los 21 $\mu\text{g/mL}$ en la primera hora y al cabo de 10 horas de la aplicación desciende a 2,1 $\mu\text{g/mL}$; mientras que al final de un periodo de 30 minutos de infusión intravenosa, las concentraciones séricas son de 38 $\mu\text{g/ml}$. La unión a proteínas plasmáticas va de 0% a 15%, y la filtración glomerular constituye el principal mecanismo de eliminación. El 91% del fármaco administrado por vía intramuscular se encuentran en la orina luego de ocho horas y el 84% de la dosis intravenosa en el transcurso de las primeras nueve horas. El mismo grupo, determinó vía prueba de ELISA Delvotest la presencia de inhibidores en muestras de leche. Definieron que; durante el tratamiento, siete de diez vacas tuvieron datos de inhibición y hasta dos ordeñas, después de terminado el tratamiento y tres de diez a la primera ordeña. Como puede observarse, la depuración de la amikacina como inhibidor obtuvo su mayor número de casos dos ordeñas después de finalizado el tratamiento, lo que sugiere ser el término de tiempo para definir el descarte de leche para fines de uso para ingesta con seguridad de no ingerir leche contaminada con antimicrobianos. En forma final, el estudio de Sumano y colaboradores, analizaron en muestras de sangre provenientes de las vacas Holstein que recibieron amikacina por las vías IV e IM, los valores de; urea, creatinina y albúmina sérica, como parámetros de posibles datos de nefrotoxicidad, sin encontrar modificaciones en sus parámetros.

Para medir si la aplicación intra ductal de 200 mg de amikacina en la cisterna de la leche, cada 24 horas, por tres días consecutivos, pudieran inducir modificaciones funcionales renales, en el presente trabajo se obtuvieron muestras de orina por aplicación de sonda de Nelaton intra uretral o por masaje vulvar y se analizaron en el laboratorio clínico para determinación de albúmina. En los riñones las nefronas son responsables del filtrado de la sangre. Los túbulos contorneados proximales y distales de cada glomérulo, colectan el líquido y moléculas que han atravesado el glomérulo y reabsorben las proteínas. En caso de lesión en nefronas, la albúmina pasa a

la orina, aún en pequeñas concentraciones definidas como microalbuminuria donde se presume, daño renal (Chong, J y col 2020).

Los resultados encontrados en los parámetros de orina, analizada al día cinco posteriores al tratamiento de tres días con amikacina, refirieron concentraciones bajas y similares previo el tratamiento, lo que infiere al menos en el corto plazo, bajo o nulo daño en las estructuras renales, como los túbulos proximales y distales de la nefrona renal. Estos resultados coinciden con los datos en parámetros séricos de baja nefrotoxicidad en los bovinos que han recibido dosis parenterales de amikacina en vacas en lactancia por; Sumano y col. 1995, así como bajo daño con marcadores de apoptosis en ratas Wistar por; El Mouedden y col. 2000.

La aplicación de 200 mg de amikacina por la vía intraductal a la glándula mamaria, en pruebas de campo, refieren eficiencia de primera intención, en su actividad anti microbiana, ante cambios físicos en leche con potencial origen bacteriano. Hasta nuestro conocimiento, el presente trabajo ilustra por vez primera, la aplicación intra ductal a la glándula mamaria en vacas durante la lactancia.

Fuente.

<https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/tratamiento-via-intra-cisterna-t48911.htm>

Clic Fuente



MÁS ARTÍCULOS