

**Interacción de los Medicamentos
en los Bovinos**

M. V. Juan Gonzalo Restrepo Salazar
Quím. Farm. Pedro Amariles

ABSTRACT

When two or more medicaments are used simultaneously, even using only one, there is the possibility of a resulting of interactions among them (originating antagonic and synergic phenomenon's) with food or with illnesses present in bovines causing very important adverse effects in pharmacological answer and /or animal health.

In this articles, a revision of the most important aspects must be made at the very moment of potential medical interaction with the goal of generating an analytical and critical attitude in Medical Veterinary´s mind and in all those people, which in one way or another, have to do related to the bovine's medicine administration, as well as with the different interaction types in a therapeutic regime.



RESUMEN

Cuando se emplean dos o más medicamentos simultáneamente, incluso uno sólo, existe la posibilidad de generar interacciones entre ellos (originando fenómenos de sinergia o antagonismo), interacciones con los alimentos o con las enfermedades presentes en los bovinos causando efectos adversos importantes en la respuesta farmacológica y/o en la salud del animal.

Se realiza una revisión de los aspectos más importantes que se deben tener presentes al momento de evaluar una posible interacción medicamentosa; con el propósito de generar una actitud crítica y análítica en el Médico Veterinario y en todas aquellas personas que de una u otra forma estén involucradas en la administración del fármaco a los bovinos, así como también, del impacto de los diferentes tipos de interacciones en un régimen terapéutico.

Interacción de los Medicamentos en los Bovinos

M. V. Juan Gonzalo Restrepo Salazar
Especialista en Farmacología
Profesor de Farmacología
Facultad de Química Farmacéutica
Universidad de Antioquia

Quím. Farm. Pedro Amariles
Profesor de Farmacia Clínica
Facultad de Química Farmacéutica
Universidad de Antioquia



Cuando se emplean dos o más medicamentos simultáneamente, incluso uno sólo, existe la posibilidad de generar interacciones entre ellos (originando fenómenos de sinergia o antagonismo), interacciones con los alimentos o con las enfermedades presentes en los bovinos causando efectos adversos importantes en la respuesta farmacológica y/o en la salud del animal.

Introducción

Un medicamento se administra al animal con el fin de obtener un efecto terapéutico, posteriormente influyen diferentes parámetros farmacológicos como son:

- Los Biofarmacéuticos como desintegración, liberación y disolución (ver Despertar Lechero No. 15).
- Los Farmacocinéticos como Absorción, Distribución, Metabolismo y Excreción (ver Despertar Lechero No. 16 y 17).

- Los Farmacodinámicos (interacciones fármaco - receptor y la respuesta generada).

También influyen:

-Factores fisiológicos

Aspectos como la variabilidad individual o condiciones propias del paciente; diferencias entre distintas especies bovinas e inclusive dentro de las mismas especies que dependen del patrón genético, edad, sexo, peso, dieta así como la influencia que ejerce la preñez.

-Factores patológicos

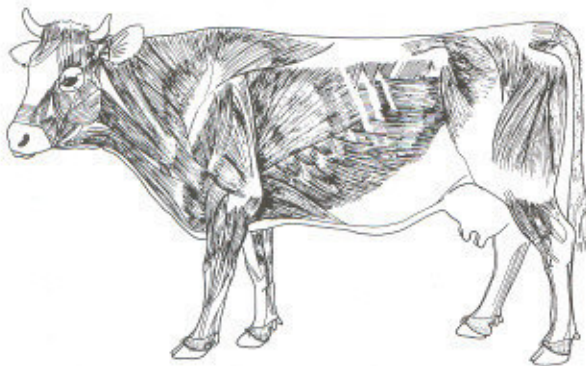
La existencia de patologías que puedan alterar la función renal, hepática y digestiva principalmente.

-Factores yatrogénicos

Dicho efecto terapéutico puede ser modificado por la interacción del medicamento administrado con otros (interacciones medicamento - medicamento), interacción con los alimentos y/o bebidas (interacciones medicamento - alimento) o incluso la interacción con estados fisiopatológicos presentes en el paciente (interacciones medicamento - enfermedad).

Dentro de la literatura científica farmacéutica y médica disponible en nuestro medio, existen publicaciones que brindan elementos importantes para el análisis de las interacciones medicamentosas. En este trabajo se articulan los aportes de algunas de ellas, con el propósito de facilitar y generar una actitud de inquietud en el Médico Veterinario como prescriptor al

Proyección del plano muscular superficial sobre el exterior.



momento de asignar un régimen terapéutico a un paciente específico, y analizar la relevancia o no de éstas prescripciones sobre la respuesta farmacológica y/o sobre el estado de salud del paciente.

1. INTERACCIONES MEDICAMENTO - MEDICAMENTO

Cuando se administran dos o más medicamentos existe la probabilidad de generar un efecto farmacológico mayor, menor o aún peor, desencadenar un efecto nocivo para el paciente. La posibilidad de ocurrencia de una interacción medicamento - medicamento que genere una condición adversa a la farmacoterapia y/o al paciente, aumenta con el número de medicamentos que se estén administrando concomitantemente.

Lo fundamental al analizar una interacción de este tipo es establecer si algún medicamento tiene un índice o rango terapéutico estrecho. En general, si los medicamentos a emplear tienen un rango terapéutico amplio, la posibilidad de ocurrencia de una condición adversa relevante para el efecto farmacoterapéutico y/o para la salud del paciente es baja.

Los mecanismos que explican la ocurrencia de una interacción medicamento - medicamento pueden ser farmacocinéticos o farmacodinámicos.

1.1 Interacciones Farmacocinéticas

Son las interacciones más complicadas y difíciles de analizar e interpretar correctamente, ya que están relacionadas con la absorción, distribución, metabolismo o biotransformación y excreción de los medicamentos, los cuales conducen a alteraciones en la cantidad y tiempo de estadía

del fármaco en el sitio de acción. El análisis e interpretación de la relevancia clínica de una interacción farmacocinética, se fundamenta en el conocimiento de los aspectos relacionados con los medicamentos de estrecho margen terapéutico como las características fisicoquímicas (liposolubilidad, constante de disociación, grado de ionización), la cantidad y velocidad con la cual alcanza circulación sistémica (biodisponibilidad), el porcentaje de unión a proteínas, las características de los órganos a los que llega el medicamento, el tipo de eliminación (biotransformación y/o excreción) y qué tan estrecho es el rango terapéutico.

Adicional a las características del fármaco, se deben tener presentes los aspectos relacionados con la variabilidad individual del paciente (factores fisiológicos).

1.1.1 Interacciones a nivel de la absorción

Lo práctico al analizar una interacción a nivel de la absorción, es establecer si la probable alteración está relacionada con la cantidad de fármaco absorbido o con la velocidad a la que ocurre este proceso. En forma general, en un sistema de administración de un medicamento en dosis múltiple, los cambios en la velocidad sin alteración en la cantidad no son de importancia clínica, debido a que la concentración plasmática y por lo tanto la respuesta farmacológica no varían en forma notoria.

Sin embargo, se debe tener presente que cambios en la velocidad de absorción de un medicamento son críticos cuando se está buscando una respuesta rápida, como ocurre cuando se administra un analgésico o un tranquilizante.



Mucosa del rumen (R), retículo (Rt), omaso (O) y abomaso (AB)

1.1.1.1 Efecto de los fármacos que producen cambios en el pH gastrointestinal

La velocidad de desintegración y disolución del fármaco, al igual que el vaciamiento gástrico son pH dependientes; razón por la cual una sustancia que modifique el pH gastrointestinal puede alterar la velocidad de absorción de otra. La velocidad de disolución, la cantidad disuelta y por lo tanto la biodisponibilidad de los fármacos que se comportan como bases débiles (tetraciclinas, ketoconazol) puede ser aumentada por los antiácidos; debido a que el aumento del pH no favorece su ionización, aumentando su liposolubilidad y por lo tanto su facilidad de atravesar la mucosa gastrointestinal.

La velocidad de absorción de los fármacos que se comportan como ácidos débiles (antiinflamatorios no esteroideos, trimetoprim)



Aparato digestivo aislado. Las flechas enmarcan el colon ascendente.

puede ser disminuida por los antiácidos, debido a que el aumento del pH favorece su ionización, disminuyendo su liposolubilidad y por lo tanto su facilidad de atravesar la mucosa gastrointestinal.

Aunque el impacto de cambios en el pH gastrointestinal sobre la absorción de fármacos en los bovinos es complejo, variable y difícil de predecir, se recomienda no administrar medicamentos de estrecho margen terapéutico posterior a la administración de antiácidos u otras sustancias que alteren el pH gastrointestinal; debe hacerse dos horas antes o después de la administración de éstos.

Otro aspecto importante que se debe evaluar es la administración concomitante de fármacos o sustancias con recubrimiento entérico y/o de liberación modificada, pues la variación del pH gástrico puede generar la liberación precipitada o no deseada de un medicamento de liberación modificada o de un agresor gástrico, generando efectos tóxicos.

1.1.1.2 Efecto de los fármacos que cambian la motilidad gastrointestinal

Debido a que la absorción de la mayoría de los medicamentos administrados vía oral, ocurre en el intestino delgado y que existen formulaciones de principios activos que requieren de más tiempo en el estómago para disolverse mejor, los fármacos que tienen la propiedad de retardar el vaciamiento gástrico (tranquilizantes, analgésicos opiáceos) pueden disminuir la velocidad de absorción y los que lo aumentan (metoclopramida) la pueden aumentar.

1.1.1.3 Efecto de las sustancias absorbentes

Subsalicilato de bismuto, caolín pectina y posiblemente los antiácidos pueden absorber en su superficie gastrointestinal a otros fármacos tales como lincomicinas, tetraciclinas y rifampicina; disminuyendo la cantidad que alcanza circulación sistémica cuando se administran concomitantemente.

El carbón activado absorbe muchos fármacos disminuyéndoles la cantidad absorbida, de ahí la justificación de su empleo en algunas intoxicaciones.

1.1.1.4 Efecto de las sustancias quelantes

Agentes terapéuticos como el sulfato ferroso tienen la capacidad de quelar e impedir la absorción de tetraciclinas; una situación similar se presenta entre los antiácidos y el sucralfato con la ciprofloxacina y la norfloxacina.

1.1.1.5 Efecto de Fármacos que Alteran la Flora Bacteriana Intestinal (Antibióticos)

Los antibióticos administrados por vía oral y cuya absorción intestinal es escasa, pueden alterar la flora bacteriana y con ello generar cambios importantes en la cantidad absorbida de algunos medicamentos.

Resulta importante la interacción que ocurre entre los antibióticos de amplio espectro administrados vía oral (ampicilina, tetraciclina, eritromicina) y los estrógenos, estos últimos son conjugados y excretados por la bilis, hidrolizados por la flora bacteriana y reabsorbidos nuevamente (ciclo enterohepático); aspecto que resulta importante para mantener las concentraciones de estos medicamentos en los niveles necesarios para ejercer su efecto. La administración concomitante de estrógenos



Intestino Ciego (C), con la parte libre a la izquierda de la foto.

con este tipo de antibióticos puede generar un fracaso en la respuesta hormonal, debido a la eliminación de la flora bacteriana que evita la hidrólisis y por lo tanto la reabsorción del estrógeno.

El fármaco, una vez absorbido, se distribuye a la sangre y los tejidos pasando a través de varias membranas biológicas; la distribución comprende los procesos de transporte del fármaco dentro del compartimento sanguíneo y su posterior penetración en los tejidos de los bovinos.

1.1.2 Interacciones a Nivel de la Distribución

El fármaco, una vez absorbido, se distribuye a la sangre y los tejidos pasando a través de varias membranas biológicas; la distribución comprende los procesos de transporte del fármaco dentro del compartimento sanguíneo y su posterior penetración en los tejidos de los bovinos. En la sangre, las moléculas del fármaco pueden transportarse de tres formas, existiendo un

equilibrio dinámico entre ellas, a saber: incorporadas a los hematíes, en estado libre o unidas a proteínas plasmáticas.

Solo la fracción libre del fármaco puede difundir a los diferentes tejidos, interactuar con los receptores celulares, producir un efecto, metabolizarse y excretarse; la fracción unida a proteínas plasmáticas, es inactiva, no tiene acción ni efecto y puede considerarse como fármaco en depósito; la interacción fármaco - proteínas plasmáticas disminuye la difusión, retarda la eliminación y prolonga el efecto de un medicamento.

El porcentaje de un fármaco que normalmente se fija a las proteínas puede variar por diversos factores, entre ellos la presencia de enfermedades que se acompañan de estados hipoalbuminémicos (cirrosis, síndrome nefrótico), la acumulación de compuestos

endógenos o la administración concomitantemente de otros medicamentos.

1.1.2.1 Efecto de los Fármacos que Desplazan a Otros de su Sitio de Unión a las Proteínas

La albúmina a pH sanguíneo (7.4) se encuentra cargada negativamente, razón por la cual esta proteína tiene la capacidad de ligar principalmente los fármacos que son ácidos débiles como antiinflamatorios no esteroideos y trimetoprim entre otros; mientras que la alfa₂ globulina es la que se une y transporta las bases débiles como anestésicos locales y analgésicos opiáceos.

Las interacciones a nivel del desplazamiento del sitio de unión a las proteínas son importantes siempre y cuando el fármaco desplazado esté unido en un porcentaje mayor o igual a 95% y por lo tanto la fracción libre es pequeña <5%. El 99% del Diclofenaco se encuentra ligado a la albúmina, es decir su fracción libre que produce efecto antiinflamatorio es del 1%, si otro fármaco desplaza un 1% esta unión a proteínas, origina un aumento del 100% en esta fracción y por lo tanto en la concentración disponible para ejercer dicho efecto pero también de efectos adversos. No ocurre lo mismo con la Estreptomina que tiene un porcentaje de enlace de 48 %, si otro fármaco desplaza un 5% su unión a la proteína, origina un aumento poco considerable en la fracción libre (53%) y por lo tanto en la concentración disponible para ejercer el efecto.

1.1.2.2 Efecto de fármacos que generan cambios en el transporte de otros al interior de la célula

Las Penicilinas G aumentan la permeabilidad celular de las bacterias para que otros

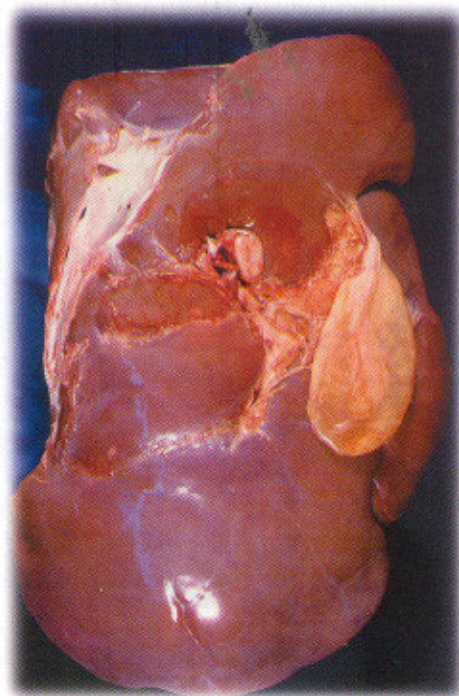
antibióticos como los Aminoglucósidos penetren fácilmente, favoreciendo su efecto farmacológico.

1.1.3 Interacciones a Nivel del Metabolismo o Biotransformación

Lo usual es que los fármacos liposolubles sean metabolizados en el hígado a compuestos más hidrosolubles antes de ser excretados, proceso que generalmente conduce a su inactivación; por otra parte los fármacos altamente polares tienden a ser excretados en forma inalterada por el riñón, por lo que las interacciones a nivel de la eliminación se relacionan principalmente con cambios en el metabolismo hepático o en la excreción renal de fármacos.

La probabilidad de que un fármaco altere la eliminación de otro, tiene una relación directa

Cara Visceral del Hígado.



con el coeficiente de extracción del segundo fármaco.

Si se disminuye la excreción como puede ocurrir con los medicamentos nefrotóxicos (tetraciclinas y aminoglucósidos), el fármaco tiende a acumularse y por lo tanto puede aumentar su efecto pero también puede generar efectos tóxicos; en el caso de que la excreción aumente como ocurre con los diuréticos, se disminuye la concentración del fármaco pudiendo no darse el efecto esperado.

1.1.3.1 Interacciones a Nivel del Metabolismo Hepático

1.1.3.1.1 Inducción Enzimática

Una amplia gama de sustancias químicas: insecticidas, herbicidas, sustancias de uso industrial, humo de cigarrillo, colorantes alimenticios, plantas de la familia *Cruciferaeae* y varios fármacos, cuya única característica química es su liposolubilidad; pueden actuar como inductores enzimáticos y aumentan el metabolismo del hígado y por lo tanto la velocidad de excreción de los fármacos como Anfotericina B, diazepam, fenobarbital, ibuprofeno y metronidazol; generando una disminución importante en sus concentraciones plasmáticas y en su efecto. De los Barbitúricos y de la Rifampicina existe soporte científico importante que respalda su nominación como los inductores enzimáticos por excelencia; estos medicamentos pueden aumentar el metabolismo de otros fármacos e incluso de ellos mismos.

1.1.3.1.2 Inhibición Enzimática

La inhibición enzimática a nivel del hígado es un proceso generalmente competitivo y es la

interacción medicamentosa más documentada. Cuando un fármaco origina una disminución en la biotransformación de otro, se produce una acumulación y aumento en la magnitud de los efectos tanto tóxicos como terapéuticos del segundo, a menos que se disminuya la dosis o la frecuencia de administración.

Varios fármacos tienen la propiedad de inhibir el metabolismo hepático de otros, entre los cuales se destacan: antibióticos como el cloranfenicol y los macrólidos, antimicóticos como el ketoconazol, antiácidos como la cimetidina y la ranitidina.

1.1.3.2 Interacciones a Nivel de la Excreción Renal

La importancia de una interacción medicamentosa en el riñón depende de la contribución de la excreción renal en la eliminación del fármaco.

1.1.3.2.1 Interacciones a Nivel de la Filtración Glomerular

La filtración glomerular se ve afectada principalmente por cambios en la presión de filtración, que pueden ser generados por alteraciones en la presión sistémica o en la presión hidrostática glomerular, lo cual conduce a aumentar o disminuir la cantidad de fármaco que es filtrado o eliminado de la sangre; sin embargo, es el grado de unión del fármaco a las proteínas plasmáticas, el factor que más limita la eficiencia de la filtración glomerular.

La interacción medicamento - medicamento más frecuente a nivel de la filtración glomerular es generada por la utilización concomitante de medicamentos nefrotóxicos con aquellos que

son eliminados principalmente vía renal (caso observado cuando se utilizan aminoglicósidos y tetraciclinas).

1.1.3.2.2 Interacciones a Nivel de la Secreción Tubular

La secreción tubular de los fármacos que son extraídos lentamente (amikacina y gentamicina) depende de la fracción libre; mientras que los que son extraídos en forma rápida (penicilinas, cefalosporinas de primera generación, oxacilina) depende esencialmente de cambios en el flujo sanguíneo renal.

La secreción tubular de algunos fármacos puede ser disminuida por inhibición competitiva del transportador activo, lo cual conduce a un aumento en la concentración plasmática de éstos; por ejemplo: El Probenecid inhibe la secreción tubular de los fármacos ácidos como las Penicilinas G, la cimetidina inhibe la secreción tubular de los fármacos básicos como diuréticos ahorradores de potasio.

1.1.3.2.3 Interacciones a Nivel de la Reabsorción Tubular

La magnitud de la reabsorción tubular depende de la concentración y de la liposolubilidad del fármaco; la forma no ionizada del fármaco es más liposoluble que la ionizada y el grado de ionización tiene una relación directa con el pH, razón por la cual cambios en éste, pueden alterar la cantidad eliminada.

Si el pH de la orina es ácido (menor de 7) los ácidos débiles como los antiinflamatorios no esteroideos tienden a reabsorberse, mientras que las bases débiles como los analgésicos opiáceos tienden a eliminarse; pero si el pH es básico ocurre lo contrario.

Es por esta razón, que la alcalinización de la orina con bicarbonato es una medida terapéutica empleada para aumentar la eliminación de fármacos ácidos en casos de intoxicación. A un pH alcalino las sulfas (ácidos débiles) tienden a estar en su forma ionizada o más hidrosolubles, razón por la cual la alcalinización de la orina es una medida terapéutica empleada para evitar la posible precipitación renal (cristaluria) de la forma no ionizada de estos fármacos.

1.2 Interacciones Farmacodinámicas

Se trata de aquellas situaciones en las que las acciones de un fármaco sobre sus tejidos donde

Riñones derecho e izquierdo.





Vista dorsal de la base del corazón con las válvulas pulmonar (1), aórtica (2), tricúspide (3) y bicúspide (4). A craneal, P caudal, L lateral, M medial.

hace su efecto causan modificaciones en las acciones de otro fármaco, los efectos diurético e hipotensor de los diuréticos son disminuidos por los antiinflamatorios no esteroideos al disminuir la concentración renal de Prostaglandinas.

Muchas interacciones farmacodinámicas pueden predecirse, pero esta labor se dificulta mucho cuando es necesario diferenciar entre los signos de la enfermedad y las interacciones medicamentosas. Lo fundamental es estar muy pendientes de la respuesta farmacológica, con el objeto de detectar en forma rápida, alguna variación importante en el efecto buscado.

Cuando se está en presencia de una posible interacción medicamentosa adversa, lo más importante es analizar y establecer, de acuerdo con las condiciones propias del paciente y a la

experiencia propia frente a la misma, el impacto de la probable interacción sobre el estado de salud del paciente y/o sobre el resultado terapéutico de los fármacos empleados.

2. INTERACCIONES MEDICAMENTO - DIETA

Los alimentos que se utilicen junto con los fármacos pueden inducir cambios significativos en la respuesta farmacológica y/o efectos nocivos en la salud de los animales; el hecho de que los bovinos sean herbívoros, hace que el pH gástrico sea ligeramente básico mejorando la absorción oral de las bases débiles y disminuyendo la absorción de los ácidos débiles.

En general, los antibióticos no se deben administrar en animales lactantes y algunos medicamentos se deben suministrar con los alimentos para que cumplan su efecto terapéutico; como es el caso del carbonato de calcio, cuando se utiliza como quelante de fosfatos en la insuficiencia renal crónica.

3. INTERACCIONES MEDICAMENTOS - ENFERMEDAD

En ciertas condiciones patológicas la utilización de algunos fármacos puede conducir a la exacerbación de la patología de base o de enfermedades concomitantes, de ahí la importancia de conocer muy bien las contraindicaciones de los medicamentos y el por qué de ellas; para evitar que sean utilizados en ciertos estados patológicos o, si se "tienen" que utilizar, saber qué pruebas de laboratorio y/o signos y síntomas deben ser vigilados, con el fin de evitar complicaciones fatales en los bovinos y proponer alternativas terapéuticas.

A manera de ejemplo se debe tener presente que:

- Medicamentos hepatotóxicos como el cloranfenicol, lincosánidos, macrólidos,

isoniazida, rifampicina y acetaminofen; no se deben utilizar o hacerlo con mucho cuidado, en alteraciones hepáticas como la Cirrosis y las Hepatitis.

- **Medicamentos nefrotóxicos** como tetraciclinas, aminoglicósidos, anfotericina B y cefalosporinas se deben evitar o utilizar con precaución en alteraciones renales, tales como insuficiencia renal aguda o crónica y síndrome nefrítico.

Veamos algunos aspectos importantes al momento de administrar soluciones y/o medicamentos a los bovinos (Ver Tabla siguiente columna).

Cómo calcular la cantidad de suero o solución a administrar en un paciente deshidratado:

Normalmente se pierde 35 mililitros por Kilogramo de peso por día

$$\text{Para hidratar No. de litros} = \frac{\text{Peso (Kg.)} \times \% \text{ de deshidratación}}{100}$$

Ejemplo: Animal de 400 kilos y 10% de deshidratación pierde al día 14 litros

$$400 \text{ kg.} \times 35 \text{ ml / kg} = 14 \text{ litros}$$

$$\text{No. litros} = \frac{400 \times 10\%}{100} = 40 \text{ litros}$$

40 litros (por deshidratación) + 14 de pérdida diaria suman 54 litros.

A ese animal de 400 kg y 10% de deshidratación se le deben administrar 54 litros de suero.

Prueba de Diuresis

Se administran 0,5 mg/kg vía intravenosa de FUROSEMIDA, 1 hora después se recoge la orina cuyo excreción debe ser de 0,5 ml/kg para los bovinos.

Si es mayor o igual a ese valor, existe un daño prerrenal por: deshidratación, pérdida de sodio, pérdida de proteínas, hipovolemia, anemia. Si es menor a ese valor, existe una insuficiencia renal aguda.

SOLUCIONES HIPERTÓNICAS

Dextrosa al 5% + solución salina al 9%

Sirve para el tratamiento de hipovolemias, reposición de electrolitos, potenciar diuresis.

Hartman en Dextrosa al 5% o Glucosa 5% en Ringer

Tratamiento: reposición de electrolitos por vómito o diarrea.

Dextrosa al 10, 20, 30 y 50%

Tratamiento: proporciona calorías y son diuréticos.

SOLUCIONES HIPOTÓNICAS

Cloruro de sodio al 0.45 % .

Sirve para reponer electrolitos.

SOLUCIONES ISOTÓNICAS

Dextrosa al 5%

Tratamiento: aporte energético.

NO repone electrolitos NI corrige el déficit de líquidos.

Solución salina al 9% o Cloruro de sodio al 9%

Tratamiento: Pérdida de sodio, Alcalosis metabólica al inicio y término de transfusión.

Ringer

Tratamiento: reposición de electrolitos como potasio, calcio y sodio.

Hartman o Lactato Ringer

Tratamiento: Acidosis y mantenimiento o reposición de electrolitos.

La glucosa es para reponer agua y calorías pero lentamente.

Con las anteriores soluciones veamos que medicamentos se pueden mezclar:

ABREVIATURAS

DAD: Solución salina

AD: Agua inyectable

SS: Solución salina

Mixta: Dextrosa + solución salina

HT: Hartman o Lactato Ringer

RG: Ringer

MEDICAMENTO

SE PUEDE MEZCLAR CON:

Cloruro de calcio	DAD 5, 10 %
Gluconato de calcio	SS 0.9%, Mixta, HT, RG
Cloruro de potasio	DAD 5, 10 y 20 %; SS 0.9%, Mixta, HT, RG
Potasio y Fosfato	DAD 5, 10 y 50 %, SS 0.9%, Mixta
Bicarbonato de sodio	DAD 5 o al 10 %
Cloruro de sodio	AD, SS 0.9%, Mixta
Vitamina K	DAD 5 %, SS 0.9%, Mixta, HT, RG
Vit B, Vit C, Tiamina, Ácido fólico, Hierro	DAD 5 o al 10 %, SS 0.9%, Mixta, HT, RG
Analgésicos: Buprenorfina	AD, SS, HT
Dipirona	DAD 5 %, SS
Fentanilo	AD
Meperidina	DAD 5 o al 10 %, SS, Mixta, RG
Tramadol	SS 0.9%
Antiinflamatorios esteroideos	DAD 5 %, AD, SS 0.9%, Mixta, HT
Antiinflamatorios NO esteroideos:	
Indometacina	DAD 5 %, SS, AD
ketorolac	DAD, SS, Mixta, HT, RG
Metoclopramida	DAD 5 %, SS, Mixta, HT, RG
Tranquilizantes menores o Benzodiazepinas	DAD 5 %, SS, Mixta, HT, RG
Tranquilizantes mayores	DAD 5 o al 10 %, SS, Mixta, HT

Continúa...

MEDICAMENTO	SE PUEDE MEZCLAR CON:
Atropina	DAD 5 %, SS, HT
Adrenalina	DAD 5 o al 10 %, SS, Mixta, HT, RG
Buscapina + Dipirona	DAD 5 o al 10 %, SS, Mixta, HT, RG
Neostigmina	DAD 5 %, SS, Mixta, HT, RG
Diurético: Furosemida	DAD 5 %, SS, Mixta, HT
Hidrocortisona	DAD 5 o al 10 %, SS, Mixta
Ketamina	DAD 5 %, AD, SS, Mixta
Tiopental	DAD 5 %, AD, SS, Mixta
Estrógenos	DAD 5 %, AD, SS, Mixta
Gonotropina cariónica	SS
Progesterona	Aceite de sesamo o de ricino
Oxitocina	DAD 5 o al 10 %, SS, Mixta, HT, RG
Antihistamínicos	DAD 5 %, SS
Aminoglicosidos: NO con en el mismo preparado Si con	betalactámicos (penicilinas y cefalosporinas) DAD 5 %, SS, Mixta, HT
Ampicilina	DAD 5 %, AD, SS, RG
Cefalosporinas: NO con	penicilinas en igual recipiente ni en igual sitio DAD 5 o al 10 %, AD, SS, Mixta, HT
Cloranfenicol: NO con	tetraciclinas, Sulfas, Macrolidos, Antiinflamatorios esteroideos DAD 5 o al 10 %, SS, Mixta, HT, RG
Metronidazol: NO refrigerar	DAD 5 o al 10 %, AD, SS, HT
Penicilinas: sódica o potásica	DAD 5 %, AD, SS, Mixta, HT
procaínica	AD
benzatinica	AD, SS, RG
Nunca se deben usar los medicamentos o las soluciones que presenten precipitados, turbios, decolorados, congelados o vencidos.	

Bibliografía

BOOTH, N. and McDonald, L. Farmacología y Terapéutica Veterinaria. Zaragoza: Acribia. 1987, 528 p.

CCIS. Computerised Clinical Information. Sitems. MICROMEDEX, INC. Drugdex. Drug information. 1996.

FUENTES, V. Farmacología y Terapéuticas Veterinarias. 2a ed. Mexico: Interamericana. 1992, 669 p.

GRAEME, A. Farmacología Clínica y Terapéutica: Principios y práctica. Traducido por el doctor Juan Ramón Laporte. Salvat. 2a. edición. Barcelona, 1983.

HANSTEN P. D. and Horn J. R. Drug Interactions and Update. 7h. edition. Philadelphia. USA, 1990. p 1-27.

HARDMAN, J.G. Goodmans & Gilmans The Pharmacological Basis of Therapeutics. 9a ed. New York: McGraw-Hili. 1996, 1905 p.



HOLGUÍN, J. Interacciones Droga - Dieta: Cómo se deben tomar las drogas (Manual sin más información).

LORDUY, L.; Pardo, I. y González de la RIVA, J. Medicamentos y Alimentos. Farmacia Hospitalaria. 4 : 49-62, 1980.

PINTOR, R. et al. Impacto de un Boletín Informativo sobre Interacciones en la Prescripción Médica. Farmacia Hospitalaria. 20 : 238-244, 1996.

RESTREPO, J.G. Distribución y Eliminación de Medicamentos en los Bovinos. En: Despertar Lechero. No 17. Enero de 2000.

RESTREPO, J.G. Absorción de Medicamentos en los Bovinos. En: Despertar Lechero. No 16. Diciembre 1998.

————— Farmacología Bovina: principios generales. En: Despertar Lechero. Edición No 15. Agosto, 1998.

RIZACK, M. and Hillman, L. Handbook of Adverse Drug Interactions. The Medical Letter. New York, 1993.

SUMANO, H. y Ocampo, L. Farmacología Veterinaria. Mexico: McGraw-Hill. 1988, 663 p.

USOA E, Busto et. al. Métodos en Farmacología Clínica. OPS/OMS. 1992.

