



## Antimicrobianos de uso en equinos bases farmacológicas

**AUTOR(ES)**

---

Zurich Z., Lázaro C.

Farmacología Veterinaria y Farmacología Clínica Veterinaria, Universidad de Chile y Universidad Santo Tomás

---

**CITA**

---

Zurich Z., Lázaro C., Antimicrobianos de uso en equinos bases farmacológicas. Monografías de Medicina Veterinaria, Vol.21(2), diciembre 2001.

---

### [ Introducción ]

El recurso antimicrobiano para la especie equina es relativamente limitado, aunque suficiente para el control de las principales patologías infecciosas de origen bacteriano, primario o secundario a cuadros virales. Factores ligados a la especie impiden el uso de algunos antimicrobianos, especialmente macrólidos inyectables, como espiramicina, tilosina o de lincosamidas como lincomicina que pueden provocar reacciones locales o generales que constituyen un riesgo vital. El porque de estas reacciones no parece haber sido aclarado. Por otra parte, cloranfenicol, de excelentes propiedades, presenta una vida media corta que hace impracticable su uso sistémico.

Sin embargo, el principal problema que emerge de la terapia antimicrobiana en equinos deriva de la dificultad de enfrentar los costos en algunos sectores del ámbito caballar y que impide realizar un tratamiento de duración razonable, situación que es superada, en gran parte, en equinos de competencia, tanto en el F. S. de Carrera, como en los ejemplares destinados a deportes o rodeos, de instituciones como Carabineros o Ejército, que presentan menores dificultades económicas, pero dificultades al fin.

En la actualidad, la legislación impide el libre expendio de antimicrobianos razón que permite un empleo más racional de este recurso, especialmente desde el punto de vista de una prescripción profesional que conduce a una posología más adecuada. En todo caso, será importante mantener un control estricto de esta observancia que impide fracasos, terapias tardías y la inducción de los fenómenos de resistencia bacteriana.

En las líneas siguientes se describen patologías susceptibles de ser tratadas con esquemas que incorporan antimicrobianos y fármacos que integran la terapia de apoyo que, en muchos casos, adquieren una relevancia similar y que contribuyen a una recuperación más pronta y a una mejor acción de los antimicrobianos, especialmente en los casos de excesiva exudación de origen inflamatorio.

### [ Generalidades ]

Principales Antimicrobianos de Uso en Equinos (En Chile u otros países)

#### **Betalactámicos (B)**

Penicilinas Naturales(\*)  
Penicilina G Sódica  
Penicilina G Procaína  
Penicilina G Benzatina  
Penicilinas Semisintéticas(\*)  
Ampicilina  
Cefalosporinas  
Ceftiofur (\*)  
Cefapirina (USA)(+)  
Cefquinoma(\*)

### **Aminoglicósidos (BD)**

Estreptomicina (\* +)  
Neomicina(+ T)  
Gentamicina (\*)  
Amikacina(USA)  
Ocasionalmente en Chile(+)  
Tobramicina (T)

### **Sulfas +Trimetoprim (\*) (B)**

Trimetoprim - Sulfadiazina  
-Sulfametoxazol  
-Sulfadoxina (\*)

**(\*) Vía Parenteral**

**(+) Vía Oral**

**(T) Vía Tópica**

**(B) Predominio Bactericida)**

**(BD)Bactericidas dosis-dependientes**

### **Macrolidos (BT)**

Eritromicina  
Oral, solo en potrillos.

### **Fluoroquinolonas(B)**

Enrofloxacino(\*)  
Norfloxacino (\*)

No han recibido aprobación para su uso en equinos; sin embargo, se han utilizado bajo la responsabilidad y vigilancia del profesional y, en forma preferente, en equinos de 3 o mas años.

Antimicrobianos Miscelaneos  
Metronidazol  
Sulfas no absorbibles

### **Antimicrobianos No recomendados para uso en Equinos**

Tetraciclinas  
Lincosamidas  
Macrolidos parenterales  
Cloranfenicol

Reacciones locales intensas o sistémicas no aconsejan su uso. En el caso de tetraciclina se agrega su efecto supresor de la flora intestinal normal y su posible participación en la Colitis X (¿Clostridium difficile?).

En el caso del cloranfenicol, la cinética de eliminación es rápida de modo que la mantención de niveles sanguíneos útiles requiere de administraciones cada 4-6 horas.

Ocasionalmente es posible emplear algunos antibióticos del arsenal médico humano en una situación que deriva generalmente, de antibiogramas muy selectivos.

### **(BT) Bacteriostáticos.**

#### **Uso de asociaciones de antibióticos**

El uso de asociaciones fijas, con proporciones de componentes que no pueden ser modificadas por el profesional, es común como es el caso de las asociaciones de penicilinas rapientas o la clásica de Penicilina más Estreptomina.

Sin embargo, se cuenta con las asociaciones "libres" consistentes en la administración conjunta, pero por separado, de 2 antimicrobianos que amplían el espectro o disminuyen algún efecto colateral de un antibiótico que, necesariamente, debe ser administrado.

En todo caso, todas las asociaciones se rigen por normas simples que, en breve, solo permiten combinaciones de antimicrobianos de iguales efectos finales, esto es bactericidas con bactericidas y bacteriostáticos con similares. El fundamento farmacológico es ampliamente conocido, salvo algunas muy escasas excepciones como es el caso de cloranfenicol y penicilina que ha sido utilizado en patologías producidas por anaerobios de rara ocurrencia, especialmente en cuadros uterinos.

Como es bien conocido, las asociaciones ideales deben incorporar 2 antibióticos evitando la poliasociación que impide atribuir la eficacia o fracaso a algunos de los componentes. Asimismo, es absolutamente imperativo que los componentes tengan una cinética que permita el ritmo horario de administración adecuado. Así: ***toda asociación que contenga estreptomina debe ser administrada cada 12 horas, duración máxima del nivel sanguíneo de este aminoglicósido, cualquiera sea la duración de antibiótico acompañante. Así se evita el fracaso, así se evita la eventual inducción de resistencia, que en caso de estreptomina corresponde a mutaciones que presentan resistencia de 1 paso, generalmente irreversible.***

En la actualidad, la tendencia es hacia el uso de antimicrobianos selectivos monodrogas, pero en el caso de la especie equina, la dotación de este tipo de antimicrobianos es relativamente insuficiente, hecho que justifica el uso de asociaciones.

#### **Precauciones mínimas en el uso de antibióticos en equinos**

Las precauciones son comunes a todas las especies. Así, por ejemplo, en cuadros que cursan con deshidratación es necesario restituir el déficit y después de 30-60 minutos administrar antimicrobianos. En casos de deshidratación, la biodisponibilidad es errática.

#### **[ Bases cinéticas generales de la selección de antimicrobianos ]**

En todas las especies la eficacia de la terapia antimicrobiana está condicionada por las propiedades farmacodinámicas del antibiótico, esto es las modificaciones de las fun-

ciones de fluidos y tejidos que ejerce el fármaco y por otra parte, por la farmacocinética que establece los velocidad de los cambios de concentraciones entre los distintos compartimientos en que es posible dividir el organismo animal. Estos cambios permiten conocer la persistencia de concentraciones útiles en función del tiempo y, de este modo, adecuar esquemas posológicos con mejores perspectivas de buen éxito y en un rango de seguridad adecuado.

Como es bien conocido, los estudios cinéticos derivan de las concentraciones sanguíneas de los fármacos que representa, de un modo aproximado, las concentraciones en tejidos y fluidos y desde las cuales se han formulado ecuaciones que permiten formular modelos matemáticos necesarios para interpretar la forma en que se disponen los fármacos en el organismo de las diferentes especies.

Desde un punto de vista clínico, la consideración de algunos conceptos favorecen una mejor selección del antimicrobiano, algunos de los cuales son ya bien conocidos por los especialistas y entre los cuales es necesario mencionar

- **Velocidad de absorción**

- **Vida Media Plasmática (T<sub>1/2</sub>) y Concentración Máxima ((C<sub>max</sub>))**

- **Distribución.**

\* Unión a Proteínas Plasmáticas:

- Nivel sanguíneo útil Afinidad por tejidos/ fluidos.
- Volumen de distribución (V<sub>d</sub>)
- Distribución compartimental

- **Biotransformación**

- **Excreción:** Libre o activa e inactiva. Riñón, Bilis, saliva, etc.

- **Reacciones adversas (Precauciones/Contraindicaciones)**

- **Efectos en estados orgánicos pre-existentes:** ádinamia, desnutrición, deshidratación, hepatopatías, fiebre, etc.

### **Parámetros cinéticos. Principales características.**

Velocidad de absorción

La velocidad de absorción depende de:

**a)** Características fisicoquímicas del antibiótico y **b)** del vehículo en el cual se encuentra incorporado.

Los antibióticos hidrosolubles se absorben con rapidez alcanzando, en minutos, niveles sanguíneos antimicrobianos. Asimismo, el coeficiente de partición agua/lípidos, es otra condición que influencia el paso, más rápido o más lento, a los capilares del punto de inyección y subsecuente paso a la circulación general.

Aminoglicósidos como gentamicina o estreptomina, alcanzan en el equino niveles sanguíneos antes de 45 minutos; otro tanto, se observa en el caso de penicilina G sódica y ampicilina; en cambio, la administración de penicilinas de "depósito" o "lentas" como la

procaína o benzatína, la absorción es lenta y los niveles útiles se alcanzan a las 2-3 horas y 4-5 horas respectivamente.

Esto permite comprender cierta relación con la biodisponibilidad como ocurre con la gentamicina que presenta valores superiores a 95% pero no ocurre lo mismo con ampicilina cuya biodisponibilidad es de 60% aproximadamente, ambos valores obtenidos en equinos.

La asociación trimetoprim-sulfa presenta una biodisponibilidad variable, fluctuando entre 70 -80%, razón que ha recomendado su uso en equinos por vía venosa. Como se recuerda, esto no significa que una parte no se absorbe, sino que lo hace más lentamente y no aporta mucho al nivel sanguíneo durante el período que se requiere.

La absorción vía oral de diversos, pero escasos, antimicrobianos, no ha sido muy estudiada en la especie equina, como es el caso de la eritromicina que se emplea en potrillos afectados por neumonías por *Rhodococcus*, o también del metronidazol utilizado en esta especie por vía oral.

La mayor o menor rapidez de absorción permite orientar el uso de los antibióticos hacia la terapia aguda o de ataque y de aquellos que se consideran como útiles en la terapia de mantención.

### **Vida Media Plasmática**

Este parámetro es de gran importancia para establecer una posología que permita mantener concentraciones activas, CMI en nuestro caso, por un determinado lapso que constituye el ritmo horario y que se refleja en la eficacia de una terapia.

***La vida media plasmática se define como el tiempo necesario para la reducción de las concentraciones sanguíneas en 50 %.*** Así, para un determinado antibiótico, se requieran 4, 6 o 7 vidas medias para mantener una concentración útil. Una vida media corta, significa, en términos generales, una permanencia activa más breve. La velocidad con la cual decrece un antibiótico no solo depende de sus características fisicoquímicas sino de su capacidad de eliminación que, a su vez, puede depender de la mayor o menor unión (afinidad) a las proteínas plasmáticas. Los aminoglicósidos presentan una unión lábil y de baja proporción, no superior a 20%, a proteínas plasmáticas; en cambio otros, como tetraciclinas (no aconsejables en terapia del equino), presentan una unión firme a proteínas plasmáticas y que explica una vida media más larga.

La obtención de este parámetro, ha favorecido la instauración de dosis y ritmos horarios que aseguran mejores resultados. Es así que, cualquier fármaco innovador, en USA o en Europa, debe presentar estudios que establecen la vida media plasmática por las distintas vías de administración en las especies de destino.

Respecto de algunos antibióticos, como las quinolonas, es interesante conocer que presentan el fenómeno de efecto posantibiótico (EPA) que consiste en la presencia de actividad por algún tiempo después de desaparecer de la sangre: 3 - 4 horas de persistencia activa y que se atribuye a diferentes factores y entre los cuales se describe su penetración al interior de leucocitos y su posterior liberación. Esto hace que el nivel sanguíneo útil se prolongue por más de 12 horas en el equino.

### **Distribución**

El paso de los antibióticos desde tejidos a sangre es influido por diversos factores tales como al tamaño molecular, la presencia de carga (sustancias polares), del grado de unión y afinidad por proteínas plasmáticas y de su lipofilia, esto es, la capacidad de

atravesar las membranas celulares que integran los diferentes tejidos.

Algunos ejemplos permiten ilustrar estos hechos. Así, los aminoglicósidos están dotados de carga positiva, hecho que permite su paso por canales acuosos pero, por razones de gradiente, no atraviesan con facilidad hacia los tejidos permaneciendo en concentraciones útiles en sangre y tejidos de gran perfusión como hígado, riñón, pulmones y extracelular, pero su difusión hacia otros tejidos es menor. Esto explica, además, la larga persistencia (por 20-30 días) en células tubulares del riñón cuyos fosfolípidos presentan carga negativa que atrae a los aminoglicósidos.

Otros, como penicilinas, a pesar de su disociación iónica parcial, presentan una difusión mejor hacia tejidos extravasculares, alcanzando concentraciones antimicrobianas en articulaciones, serosas, secreciones biliares. Las cefalosporinas, también betalactámicos, presentan esta característica pero con una lipofilia más marcada que facilita concentraciones en tejidos más alejados. En este sentido, los macrólidos son los antibióticos que presentan un alto grado de difusión hacia los tejidos y aun hacia el interior de las células donde es posible determinar concentraciones superiores a las plasmáticas. Esta condición explica su utilización en potrillos en los casos de *Rhodococcus* de localización intracelular y también de la rifampicina, antibiótico de otro grupo, que sinergiza estas acciones.

Sin embargo, antibióticos como espiramicina o tilosina, macrólidos tradicionales, no se recomiendan en la especie equina, pero es posible que los de última generación, de uso humano hasta ahora, como la azitromicina pueden ser útiles cuando el costo y la investigación lo permita.

Antibióticos de uso preferencial en forma tópica, ocular, en el equino como el cloranfenicol, presentan una marcada lipofilia que explica su difusión hacia la cámara anterior del ojo e incluso a planos más profundos.

### **Biotransformación**

Como se comprende los procesos de inactivación que afectan a varios antibióticos disminuyen el nivel sanguíneo útil. En patologías hepáticas, es posible que este nivel se prolongue por déficit en mecanismos de inactivación. Es el caso de las sulfas más trimetoprim, pero dado que su margen de seguridad se estima amplio, no se observa reacción colateral inconveniente.

Curiosamente, no parece haber sido estudiado el fenómeno de inactivación hepática del cloranfenicol, de acuerdo a la información a nuestro alcance, y que puede tener relación con la corta vida media en esta especie y que determina niveles útiles solo por 4 a 6 horas, situación que constituye una limitación de manejo. Trabajos muy recientes comunican una mayor actividad de conjugación con ácido glicurónico en potrillos.

### **Excreción**

Constituye una parte de la eliminación del fármaco, pues la otra parte es la inactivación, tal cual se conoce en cinética. La excreción de un fármaco es importante en cuanto a conocer si se excreta en forma activa, inactiva o en ambas formas. Su importancia reside en la posibilidad de uso en cuadros infecciosos renales o en su eventual toxicidad sobre el órgano.

La mayoría de los antimicrobianos se concentra en riñón alcanzando elevadas CMI que permiten tratar algunas patologías. En otros casos, como las penicilinas, sus efectos selectivos sobre grampositivos pierden importancia en este caso. Asimismo, otros antibióticos tienden a concentrarse en hígado aumentando su excreción por vías biliares. Este aspecto no parece haber sido objeto de investigaciones en el equino y se

tiende a extrapolar desde otras especies, hecho que no resulta fácil por razones anatómicas.

EL t 1/2 de eliminación es un parámetro que es aleatorio con el T 1/2 plasmático para juzgar la permanencia de un antibiótico en forma activa en el plasma o tejidos y facilitar el ajuste posológico.

### **Volúmen de distribución**

Constituye un parámetro de carácter aparente. En efecto, el volumen de distribución que alcanza un fármaco en uno o más tejidos, corresponde a la cantidad de líquido (agua) en el organismo que se requiere para que las concentraciones tisulares sean iguales a las concentraciones plasmáticas. Se comprende que un fármaco con un volumen de distribución (expresado en mg/ml o Kg/Litro) elevado significa que el fármaco se encuentra en gran proporción en un tejido alejado de la circulación y, por lo tanto, la cantidad de líquido debe ser elevada para cumplir con el requisito mencionado. Así, por ejemplo, el VD de un fármaco que se concentra en un tejido puede ser de 3,4 o 100 litros/Kilo, lo que es aparente, pero nos indica que el fármaco se "secuestra" lejos de la circulación.

Su utilidad reside en conocer que un antibiótico con gran volumen de distribución, es útil en infecciones periféricas en relación a cuadros de bacteriemia. Así, los macrólidos presentan gran VD que debe ser interpretado como alcanzando elevadas concentraciones en tejidos en relación a sus concentraciones sanguíneas. Otro tanto, se observa en las quinolonas.

Otros, tienen bajos volúmenes de distribución que permiten suponer mayores concentraciones en el torrente sanguíneo y otros, por último que se distribuyen en sangre y tejidos periféricos por igual o con algunas diferencias no muy notables. En todo caso, la mayoría de los antibióticos se distribuye en los 2 compartimentos.

### **Reacciones adversas**

No son parámetros cinéticos pues se consideran derivados de los efectos intrínsecos de cada antibiótico. El margen de seguridad, estrecho o amplio, depende de las condiciones de empleo, especialmente relacionados con la posología o el estado clínico del paciente o fenómenos de intolerancia ligados a reacciones inmunológicas o inmunogenéticas.

Reacciones locales, especialmente inflamación, son relativamente frecuentes por el uso de antibióticos L. A. cuya macromolécula transportadora produce reacción tisular, generalmente pasajera, consistente en dolor e inflamación. Asimismo, cualquier antibiótico, betalactámico u otro, puede provocar una reacción alérgica, rash cutáneo, reacción papular, petequiales, localizadas o difusas, que remiten con la suspensión de la terapia. Las reacciones anafilácticas son raras o, por lo menos, poco comunicadas. Sin embargo, existen 2 situaciones en el equino, y válidas en todas las especies que merecen consideración especial.

El primero se refiere a situaciones de "autoprescripción" de productos que se administran por vías contraindicadas, como es el caso de vitaminas liposolubles solas o asociadas a complejo vitamínico B que han sido empleadas por vía endovenosa que puede conducir a embolias y aun a la muerte de equinos. Esto mismo puede ocurrir cuando se administran antibióticos L. A. vía venosa.

El otro caso especial se refiere al uso de quinolonas en el equino. Las empresas farmacéuticas no recomiendan su uso pero tampoco establecen una contraindicación con precisión. Es interesante reconocer que algunos especialistas se encuentran

confundidos con esta situación que parece tener explicación en el sentido que estos antibióticos pueden provocar lesiones inflamatorias del cartilago articular, especialmente en animales en desarrollo de cualquier especie, razón que permite atribuir la no recomendación a esta situación.

Es posible pensar que su uso, en caso de requerir una quinolona, debería circunscribirse a equinos de edad superior a 3 años, esto es, una vez completada la osificación, pero hasta ahora no existe una recomendación en este sentido. En nuestro medio se utilizan quinolonas pero no conocemos si existen comunicaciones sobre eventuales lesiones, erosivas o no, a nivel de cartilagos. Sería interesante conocer este aspecto con el fin de dilucidar esta incógnita y favorecer el uso racional de este recurso en esta especie. De hecho, los trabajos de cinética con quinolonas en equinos, describen los diferentes parámetros cinéticos pero sin referencia a reacciones adversas. En otras especies, las lesiones articulares han sido constatadas en animales jóvenes y de aquí nace la recomendación de evitar su uso en la primera edad, tal cual se describe en caninos donde se contraindica su empleo en animales menores de 8 y, ahora, de 12 meses.

### **Parámetros cinéticos en animales afectados por patologías**

Prácticamente todos los trabajos de farmacocinética se han realizado en equinos sanos y sus valores se han tratado de homologar al animal enfermo, hecho que, tal vez, puede tener algun grado de validez, pero parece necesario realizar este tipo de trabajos. Así, en otras especies ha sido posible conocer la influencia de la fiebre sobre la disposición de algunos fármacos que experimentan decrementos mas rápidos de las concentraciones. Asimismo, se ha establecido que antibióticos como ampicilina muestran fenómenos de absorción errática o paradójales, en casos de deshidratación. Conocido, aunque de un modo muy general, el valor práctico de los parámetros cinéticos, obtenidos a través de ecuaciones matemáticas que se aplican a las curvas de concentraciones sanguíneas de un fármaco, es posible el logro de una selección más adecuada del antimicrobiano en la que no solo el espectro es tomado en consideración. Esto ha permitido enfrentar muchas infecciones con una mejor base científica que permite esperar mejores respuestas clínicas.

En las paginas siguientes se presentan esquemas terapeuticos, tanto específicos como de apoyo, frente a patologías o sindromes frecuentes en infectología equina y que han sido actualizados, aun cuando la experiencia profesional es la que dicta la mejor selección, pero con respeto hacia las normas cinéticas minimas, que no solo favorece mejores respuestas sino que tambien una reducción en los riesgos ciertos de inducción de resistencia bacteriana, fenómeno poco cuantificado en medicina del equino.

## **[ Principales patologías infecciosas del equino ]**

### **ESQUEMAS TERAPÉUTICOS SUGERIDOS**

Como se comprende, es difícil abordar todos los cuadros o sindromes con participación de bacterias, de modo que se han seleccionado aquellos que parecen mas frecuentes.

#### **Infecciones del Tracto Respiratorio**

- *Infecciones de vias aereas superiores*

La direccionabilidad electiva hacia antimicrobianos deriva de la predominancia de cepas grampositivas que pueden o no estar asociadas con algunas cepas gramnegativas. Entre las primeras, cepas de Streptococcus spp son frecuentes y se aislan del posfondo faringeo. Cepas de estafilococos, productores o no de betalactamasas pueden aparecer en cuadros agudos caracterizados por intensa congestión mucosa y exudado



seromucoso y aun purulento. Autores americanos han recuperado cepas de Pasteurelas con carácter de residentes y exacerbadas frente a condiciones de stress, polución o por frio, especialmente en animales inmunodeprimidos. Este aspecto ha cobrado gran importancia en los ultimos años y parece explicar la predisposición selectiva individual de patologías que presentan un alto indice de contagiosidad pero sin que todos los animales cursen el cuadro, hecho, por lo demás, de antigua observación.

La mayoría de los especialistas incluye el Gurma, entre los cuadros bacterianos de localización superior y, también, la Sinusitis, aunque en este último caso la predominancia corresponde a cepas de estafilococos, especialmente de cepas resistentes.

#### Antimicrobianos

##### \* Penicilina G Sódica

i. m. 15 - 20, 000 UI/KG inicio  
10, 000 UI/kg mantencion cada 12 h

\* Penicilina G Procaina + Penicilina G  
Benzatina 15, 000 UI/Kg intramuscular  
estricto cada 48-72

\* Penicilina G Procaina + Estreptomicina.  
i. muscular estricto cada 48-72 h  
Dosis base:15, 000 UI/Kg Fundamento.

Las 3 opciones son válidas. En el inicio, parece ser suficiente el empleo de Penicilina Sódica; las otras opciones corresponden a cuadros mas avanzados. Como es muy bien conocido, la Penicilina mantiene, hasta hoy, la máxima potencia frente a cocaceas grampositivas, con excelente tolerancia tisular en los equinos.

Casos refractarios o la presencia de exudado purulento, con evidencia de compromiso descendente y sintomas generales marcados, es posible recurrir a la asociacion Trimetoprim-Sulfadiazina, en dosis iniciales de 15mg/kg cada 12 horas, administrando la primera por via endovenosa lenta.

#### Terapia de Apoyo

Independiente de las medidas habituales: reposo, aislamiento cuando es posible, protección frente a condiciones de frio, especialmente viento, la administracion de antiinflamatorios no esteroidales depende del grado de evolución del cuadro, pero en caso necesario se sugiere el empleo de Metamizol(Dipirona) en dosis entre 10 a 20 mg/kg i. m. o i. V. La segunda dosis a las 12 horas. El fundamento de su uso radica en la acción antipirética y moderado efecto antiinflamatorio.

El uso de aspirina, aconsejado por algunos autores, no parece conveniente dada la alta incidencia de cuadros inflamatorios, algunos de carácter erosivo, que presenta la mucosa gástrica en estas especies.

#### \*Sinusitis

Algunos especialistas consideran que esta patología puede considerarse como extensión o complicación de un cuadro respiratorio superior, aun cuando puede ser originado por traumatismos, infecciones bucodentarias o neoplasias, entre varias causas. Generalmente se diagnostica cuando asoman cambios anatómicos producidos por un exceso de exudado que fluye por fosas nasales o via ocular, halitosis y modificaciones

de la respiración. Radiografías permiten un diagnóstico más certero.

#### Etiología

*Streptococcus zooepidemicus* y *Streptococcus equi* se han aislado con frecuencia pero mayor patogenicidad es atribuida a cepas de estafilococos.

#### *Antimicrobianos*

En el caso de sinusitis primaria, se ha sugerido:

Penicilina Sódica 20, 000 UI/kg i. v. seguido a las 6 horas de igual dosis vía l. m. que se repiten cada 12 horas. Sin embargo, en presencia de exudado mucopurulento o purulento y en espera de una eventual identificación y antibiograma, se sugiere asociar Penicilina Sódica 20, 000 (UI/kg) + Gentamicina 5 mg/Kg iv., ambas por separado y cada 12 horas.

Ceftiofur 2 mg/Kg via i. m. cada 12 horas sola o asociada con Gentamicina 5 mg/Kg cada 12 horas, también por separado.

Fundamento: En el caso de las asociaciones, es posible expandir el espectro con un razonable grado de selectividad sobre cepas de estafilococos resistentes. En todo caso, la terapia tiene el carácter de intensiva y de un costo algo elevado dado que la duración no debería ser inferior a 7 días. No ocurre esto si la bacteria es sensible a Penicilina, en cuyo caso se recomienda extender la terapia hasta 2 semanas.

Cabe reiterar la necesidad de mantener el ritmo horario por la eventual presencia de cepas que pueden presentar variables grados de resistencia.

#### *Terapia de apoyo*

Irrigaciones con solución de NaCl 0,9% tibia en volúmenes entre 500 a 1000 ml para disminuir la densidad del exudado y facilitar su vaciamiento en condiciones de fluidez.

Es posible intentar un lavado antiséptico con una solución de cloruro de benzalconio en dilución 1:10, 000 en solución de de NaCl 0,9% que permite un arrastre mecánico con una moderada acción antimicrobiana.

En muchos casos, la terapia local descrita puede ser suficiente para la resolución del cuadro.

La oportunidad de una intervención quirúrgica debe ser evaluada por el especialista y tomando en cuenta los cuidados posoperatorios.

En los casos en que esta patología es secundaria a traumatismos u otras causas extrasinusales, los elementos alterados secundarios deberán ser corregidos.

#### **\* Infecciones broncopulmonares**

##### *Etiología y proyección terapéutica.*

##### *Virus.*

El rol de virus como Influenza, Herpes, Rino y Adenovirus es importante en la medida que los efectos sobre la célula favorecen la invasión y colonización microbiana. La

posibilidad cierta de vacunación contra cuadros virales disminuye la incidencia de estas patologías. Sin embargo, la inmunización está, en su mayoría, restringida a equinos que tienen una condición de vigilancia cercana como es el caso de los animales de competencia o pertenecientes a instituciones como Cuerpo de Carabineros, Ejército, Haras u otras, pero una masa importante puede no estar sometida métodos preventivos. La diferenciación entre cuadros virales y bacterianos no siempre resulta fácil en diversas etapas de las patologías, hecho que conduce al uso de antibióticos y terapia de apoyo con o sin una base firme.

#### *Bacterias.*

Entre los grampositivos, se ha comunicado la presencia, relativamente frecuente, de *Streptococcus beta hemolítico*, *Streptococcus zooepidemicus* solo o asociado con otras bacterias, generalmente gramnegativas. Sin embargo, el de mayor patogenicidad es el *Rhodococcus equi*, agente causal primario de neumonías y neumoenteritis en potrillos y que, clínicamente, ha sido reconocido en Chile, pero este cuadro no tiene aun una incidencia elevada.

Las cepas gramnegativas de mayor presencia corresponden a *Pasteurelas* y *Bordetelas*. En menor proporción, cepas de *E. coli* y de *Klebsiella spp.*

Es importante hacer notar que los estudios de flora microbiana del tracto broncopulmonar son escasos por razones económicas pero básicamente por cierto grado de complejidad técnica para la obtención de muestras desde las zonas profundas de localización de bacterias.

En consecuencia es posible reconocer la existencia de flora mixta con predominio, en casos mas graves, de cepas gramnegativas que, como se recuerda deben su patogenicidad a la liberación de endotoxinas.

Respecto de hongos, se comunica su presencia frecuente en las cavidades guturales y la mayor densidad de estos microorganismos ha sido asociada a estados inmunocomprometidos.

#### *Antimicrobianos.*

El objetivo es alcanzar CMI rápidas en sangre y parénquima pulmonar en un marco de seguridad adecuado, para lo cual es posible optar por algunos de los siguientes esquemas y cuyos fundamentos se explicitan mas adelante.

Enrofloxacino 5 mg/Kg I. m. cada 12 horas Trimetoprim - Sulfadiazina via venosa lenta 20 mg/Kg cada 12 horas durante 24 -48 horas, lapso tras el cual se continua por via intramuscular cada 12 horas.

Ceftiofur 2-3 mg/Kg I. m. cada 12 horas

Penicilina G Sódica 15-20, 000 UI/Kg I. m. + Gentamicina 5-6 mg/Kg I. m, simultaneas (por separado) cada 12 horas. En casos muy severos, 5 mg/Kg de Gentamicina via venosa lenta cada 8 horas, ritmo poco práctico pero es un imperativo cinético.

#### Fundamentos y objeciones

Enrofloxacino de notable lipofilia alcanza excelentes CMI en tejidos respiratorios, pero su empleo debe ser realizado bajo estricta vigilancia existiendo diferentes opiniones sobre este aspecto. Sin embargo, Robinson (1997) recomienda el uso, en general, de esta quinolona pero por via oral y en dosis que son, para las patologías en cuestión,

bajas: 2,5 mg/Kg 2 veces al día Es interesante agregar que las bacterias presentes en estos cuadros son sensibles a bajas CMI las que tienen carácter bactericida.

Trimetoprim-sulfadiazina (u otra sulfa de duración intermedia) tiene los beneficios de la acción bactericida, buena difusión hacia tejidos respiratorios, buen margen de seguridad y una adecuada penetración a exudados, además de un espectro antibacteriano compatible. Los efectos son, sin embargo, más notables cuando se emplea la vía venosa, hecho que, en algunos casos, puede constituir una limitación pero, en todo caso, la vía intramuscular es también efectiva.

#### *Terapia de apoyo*

Antiinflamatorios no esteroidales: Fenilbutazona en dosis de 5 mg/Kg vía venosa cada 12 horas las primeras 24 o 48 horas y luego cada 24 horas; Ketoprofeno 1 a 1,5 mg/Kg cada 12 horas las primeras 24 horas.

*Antiinflamatorios esteroidales (Glucocorticoides).* Existen diversas opciones que pueden ser dosis-equivalentes, de acuerdo a preferencia o experiencia.

\* *Hidrocortisona succinato:* 1 hasta 4 mg/ Kg vía venosa o intramuscular. Repetir solo 1 o 2 veces como máximo.

\* *Metilprednisolona succinato o fosfato:* 2 mg/kg. Puede ser repetida a las 24 horas.

\* *Triamcinolona:* 0,2 mg/Kg Puede ser repetida a las 24 horas

\* *Dexa(beta)metasona:* 0,02 - 0,2 mg/ Kg. Puede ser repetida a las 24 horas.

*Mucolíticos y expectorantes.* Los fármacos que integran este grupo comparten ambas propiedades que, en general, han sido pobremente estudiadas en todas las especies.

\* *Yoduro de potasio* 2 a 15 gramos, dosis total para 400-450 kg cada 24 horas

\* *Bromhexina* (producto uso humano) 0,2 - 0,4 mg/Kg (dosis posiblemente extrapolada) cada 12 - 24 horas.

*Rehidratantes.* Se ha recomendado el uso de soluciones rehidratantes orales e incluso parenterales, en caso de adipsia o un grado de deshidratación evidente especialmente en cuadros virales con gran sudoración. Solución glucosalina vía venosa en dosis bajas de inicio, y adecuadas según respuestas, entre 25 - 50 ml/kilo hora o Sales de rehidratación oral 1 sobre por litro y 1 litro por 30-40 kilos, mediante sonda nasogástrica cada 24 horas. Estas dosis tienen carácter orientador o referencial.

*Broncodilatadores.* Teofilina 5 mg/kg cada 12 horas vía intramuscular se comporta como buen broncodilatador en casos de broncoconstricción. Amplio margen de seguridad en el equino, pero no es de uso rutinario. No es autorizado en animales en competencia.

#### Fundamentos y precauciones.

Respecto de los AINE, reducen la fiebre, la inflamación y con esto, la congestión de la mucosa contribuyendo, en forma moderada, a la recuperación. Son de costo razonable y margen adecuado de seguridad.

Los corticoides se han recomendado en casos de cuadros con exudado en vías de organización y signos de disnea. Sin embargo, el riesgo de diseminación de la infección es cierto, de modo que se aconseja no administrar más de 1 o 2 dosis, siempre empleando corticoides rápidos, evitando los "rapilentos" con el fin de impedir, además, interferencia con procesos de reparación o inmunitarios.

Los corticoides deben ser administrados conjuntamente, pero por separado, con

antibióticos de rápidas respuestas y efectos bactericidas.

Expectorantes, mucolíticos, según los especialistas, aportan importante factor para facilitar la licuación y expulsión de exudados con fines de recuperación más rápida del sistema defensivo mucoso-ciliar. El uso de Bromhexina o Ambroxol es común en medios hípicas y los resultados solo se estiman de acuerdo a informaciones que tienen un fuerte carga empírica pero, al parecer, tienen beneficios o, al menos, no producen efectos adversos.

La rehidratación es una práctica que se ha incrementado en equinos con vigilancia veterinaria cercana, pero más problemática a nivel de terreno y donde es posible intentar la administración vía sonda.

El uso de broncodilatadores, especialmente de teofilina (en forma de aminofilina que contiene 80% de teofilina) se justifica, además, por estimular la actividad ciliar. El uso de clenbuterol en dosis de 0,8 microgramos/Kg es una práctica adecuada pero de costo elevado.

#### Uso de fármacos inhalantes en el equino

En cuadros obstructivos, especialmente en diferentes etapas del COPD, se han utilizado inhaladores uso humano con beclometasona (corticoide) con salbutamol (broncodilatador de efectos beta 2 adrenérgico y similar a clenbuterol) ipratropio, sucedáneo de atropina pero de mayor potencia como broncodilatador y sin los efectos colaterales de este anticolinérgico.

El uso, mediante inhaladores «ad hoc» para el equino, de cromoglicato se realiza en algunos centros especializados como clínicas de Hipódromos, y su fundamento reside en la estabilización de las células inflamatorias, evitando su degranulación. Especialistas consideran útil su empleo, especialmente en cuadros de COPD complicados con infección respiratoria.

Existen otras soluciones «caseras» para inhalación y que pueden aliviar la congestión y favorecer la evacuación de exudados, todas en soluciones acuosas tibio-calientes, con vegetales y cuyos resultados aparecen como buenos, pero mayores explicaciones escapan a nuestro conocimiento, salvo reconocer la bondad de humedecer la mucosa y, tal vez, de este modo facilitar la expulsión de exudados.

#### El uso de antimicrobianos en COPD.

Solo se justifica cuando coexiste la patología con infección, fenómeno que puede ser frecuente en casos crónicos y la selección corresponde a la localización y presunción de bacterias que participan en el cuadro, empleando criterios similares a los descritos en párrafos anteriores.

#### **Infección respiratoria por *Rhodococcus equi***

Esta patología afecta, de preferencia, a potrillos entre 2 a 8 meses y adquiere gran relevancia por la gravedad que adopta su curso rápido y el compromiso pulmonar que evoluciona desde un estado congestivo hasta el desarrollo de abscesos. En ocasiones se presenta en forma de neumoenteritis con iguales características de severidad. La terapia precoz permite esperar remisión sintomatológica pero no es rara la evolución hacia la muerte.

El tratamiento propuesto comprende el uso de Rifampicina en dosis de 5 a 10 mg/Kg vía oral 3 veces por día (estimando un ritmo horario de 8 horas) más Eritromicina 25 mg/kg,

también via oral y como sal de estolato que se estima presenta una mejor absorción intestinal. La duración mínima de la terapia es de 7-10 días.

Se conoce el uso de modernos macrolidos, como Azitromicina, pero no existe suficiente experiencia para comunicar estos resultados en un marco de confiabilidad. Además, la Azitromicina tiene, por ahora, un costo muy elevado.

Como se conoce, los resultados de la terapia son variables en extremo y se ensayan alternativas como quinolonas, trimetoprim sulfadiazina y otras.

### **Pleuroneumonía**

Generalmente, este proceso infeccioso compromete el pulmón desde donde deriva a la pleura en cuyo caso se presenta un abundante exudado que es, en la mayor parte de los casos, invadido y colonizado por bacterias, de tal modo que el exudado, muy fluido en el inicio del cuadro, puede evolucionar hasta alcanzar el estado mucopurulento o también conocido como fibrinopurulento que, por una parte, tiende a circunscribir el proceso pero que ofrece serias dificultades de drenaje, contribuyendo a la complicación de la terapia.

Desde un punto de vista etiológico, ha sido difícil reconocer de bacterias de tipo selectivo. En efecto, las bacterias que producen infecciones del pulmón, tales como *Streptococcus zooepidemicus* o *Streptococcus pneumoniae*, son agentes de reconocimiento frecuente. Sin embargo, la invasión de gramnegativos, especialmente de cepas de *Escherichia coli* son las que otorgan la severidad al cuadro. Ocasionalmente también se ha descrito compromiso pleural en caso de neumonías por *Rhodococcus equi*. También, ocasionalmente, se ha descrito la participación de anaerobios.

Todo esto configura un cuadro de difícil tratamiento, agregado a la dificultad de obtener cultivos puros.

Entre las opciones propuestas, es posible mencionar como recurso sistémico:

\* *Penicilina Sódica* 20.000 UI/Kg i. m. mas *Gentamicina* 5 mg/Kg i. m. cada 12 horas (por separado).

\* *Ceftiofur* 2-3 mg/kg i. m. cada 12 horas asociado *Gentamicina* 5 mg/Kg i. m. cada 12 horas.

\* *Enrofloxacin* 5 mg/Kg i. m. cada 12 horas.

Algunos especialistas han utilizado *Metronidazol*, via oral en dosis de 15 mg/kg 3 - 4 veces al día. Incluso, el *metronidazol* se ha administrado conjuntamente con *Ceftiofur* y *Gentamicina* en las dosis indicadas en párrafos anteriores.

Desde el punto de vista de terapia local, el drenaje no resulta difícil cuando el exudado es fluido; sin embargo, cuando se encuentra organizado, se intenta lavados con cateteres a través de los cuales se procede a la irrigación con soluciones salinas tibias que pueden incorporar *Penicilina G Sódica* 2, 500, 000UI, *Enrofloxacin* 500 mg a 1 gramo o *Ceftiofur* 1 gramo. En estos casos es necesario mantener, por 5 a 10 minutos la solución y luego retirar por aspiración.

El uso de antiinflamatorios en casos de pleuritis, primaria o secundaria, depende de la bondad de elección del antimicrobiano. Si la respuesta ha sido adecuada, los corticoides se han utilizado via parenteral administrando *dexametasona* en dosis entre 50 a 150 1mg (dosis total calculada para 450 Kg de peso) que puede ser repetida a las 24 horas, siempre en conjunto con antimicrobianos. La irrigación local con corticoides,

intentada a veces, tiene respuestas variables dependiendo del contacto «limpio» con las serosas, pero no es fácil de predecir en casos muy avanzados, con presencia de gruesas bridas.

Asimismo, la administración sistémica de Fenilbutazona, Ketoprofeno u otro AINE, puede justificarse en el inicio del cuadro.

### [ Infecciones articulares ]

Desde el punto de vista esquemático, autores suelen clasificar las artritis sépticas en piógenas y no piógenas, aunque estas últimas pueden evolucionar, hacia la condición piógena con síntomas generales en ambos casos.

La terapia específica contempla el uso de antibióticos sistémicos y la terapia de apoyo incluye antiinflamatorios por diferentes vías, como asimismo diversos procedimientos tales como irrigaciones, duchas (frio, calor) u otros.

#### *Etiología*

Según la información más actualizada, *Staphylococcus aureus* es el principal agente causal pero, extrañamente, no existe información respecto de la proporción de cepas productoras de betalactamasas. Otras cepas que han sido aisladas y presuntamente patógenas, corresponden a *Streptococcus zooepidemicus* y corinebacterias. Entre las cepas gramnegativas, menos frecuentes, se ha comunicado la presencia de *Actinobacillus*, *E. coli* y *Salmonella* spp.

La presencia de heridas penetrantes o cuadros infecciosos periarticulares pueden irradiar la infección hacia la articulación a favor de toxinas necróticas, pero no se descarta la vía hematogena por diseminación bacteriana desde focos localizados en pulmón, útero, aparato digestivo u otros órganos. Estados de inmunosupresión o inflamaciones de origen traumático se han descrito como predisponentes y entre los que no se descarta el uso de corticoides sistémicos junto a lo antimicrobianos, asumiendo los riesgos correspondientes.

#### Terapia de la artritis séptica

Independiente de la presencia o ausencia inicial de secreción purulenta y con la precocidad que se requiere para evitar la cronicidad, el uso de antibióticos bactericidas es la primera opción. La duración de la terapia, según especialistas, tiene duración superior a 7 días y que, incluso, se puede extender hasta 3 semanas. En los estados iniciales se ha recomendado la aspiración de exudado que, en algunos casos, se puede repetir a las 24 horas y, posteriormente, el lavado o irrigación. Todo esto con el fin de evitar la necrosis del cartilago. Irrigaciones con soluciones isotónicas, Cloruro de Sodio 0,9%, han sido utilizadas con buen éxito.

La administración intraarticular de antibióticos tiene escasos partidarios dado el riesgo de inducir sinovitis química, a pesar de lo cual se ha comunicado el uso de Gentamicina 10% (de uso parenteral) en dosis de 1,5 ml y, de acuerdo a la información, con buenos resultados. Otros, en textos especializados y recientes (2000) han considerado beneficioso el uso de ampicilina intraarticular en dosis de 125 mg, sin indicar resultados o ritmo horario.

#### *Los antibióticos sistémicos recomendados son:*

Penicilina G Sódica 15,000 UI/Kg + Gentamicina 5 mg/Kg Intramuscular cada 12 horas, por separado.

Trimetoprim sulfadiazina 15 mg/kg via venosa cada 12 horas.

Lamentablemente, no parece existir en el mercado, una cefalosporina de 1ª generación como cefradina o cefalexina que es recomendada junto a gentamicina como terapia sistémica. El Ceftiofur tiene excelentes efectos sobre gramnegativos, pero sus acciones sobre estafilococos o grampositivos en general, es variable.

Con todas las reservas del caso y en equinos de edad cercana a 3 años o mayores, Enrofloxacin puede constituir un buen recurso, pero en dosis de 5 mg/Kg intramuscular cada 12 horas.

El uso de la asociación libre de penicilina más gentamicina se justifica por la excelente acción de gentamicina sobre estafilococos que constituye una excepción frente al clásico espectro gramnegativo sensible a este aminoglicósido. Por su parte, la penicilina sódica actúa sobre los grampositivos oportunistas que se aíslan desde la articulación.

Los mismos antibióticos han sido también recomendados para los casos de tendosinovitis.

Es importante reiterar la exigencia del cumplimiento estricto del ritmo horario. Tal vez llame la atención el ritmo horario recomendado para gentamicina dado que, en numerosas citas, se recomienda un ritmo horario de 8 e incluso de 6 horas, pero que en la actualidad la demostración del «efecto posantibiótico» (EPA) de gentamicina, hace pensar en el empleo de un ritmo horario de 12 horas que es coincidente con la experiencia clínica de nuestros especialistas. Las artritis piógenas con predominancia de grampositivos pueden, ocasionalmente, contener cepas gramnegativas tales como *Actinobacillus*, *Salmonelas* y *E. coli*, hecho que puede justificar el empleo de Trimetoprim-sulfadiazina o la asociación Gentamicina-Penicilina Sódica.

#### Terapia de apoyo

Antiinflamatorios sistémicos, especialmente fenilbutazona o ketoprofeno se utilizan con frecuencia, especialmente cuando no se cuenta con la identificación de las bacterias causales o predominantes.

El uso de corticoides, determinado por criterio profesional, consulta el uso de glucocorticoides de acción rápida y vida media biológica de duración entre 24 y 36 horas, como es el caso de betametasona o dexametasona en dosis referenciales de 0,02 hasta 0,25 mg/Kg por una o 2 veces, según respuesta clínica.

Localmente se utilizan variadas pomadas o ungüentos que contienen diclofenaco, fenilbutazona, ibuprofeno con resultados variables. El uso de corticoides en forma de ungüentos también se ha empleado asociado a DMSO, aprovechando las propiedades antiinflamatorias de este controvertido y aun vilipendiado fármaco, muy recomendados por algunos clínicos en inflamaciones tegumentarias extraarticulares.

Entre las propiedades descritas para el DMSO, parece importante mencionar efectos como: disminución de la migración leucocitaria hacia el foco inflamatorio como asimismo de la formación de anticuerpos y de la proliferación de fibroblastos, factores de beneficio en el curso de la inflamación. Importante, además, es la intercalar acción captadora de radicales superóxidos que tienen un marcado efecto

citotóxico. Desde luego, DMSO siempre con antimicrobianos. En las etapas reparativas, se decidirá el uso de orgoteína, glicosaminoglicanos polisulfatados de preferencia y, en algunos casos, ácido hialurónico. En este último caso, se describe la transfusión de líquido sinovial desde un dador.



## [ Infecciones digestivas ]

Diversas situaciones favorecen la invasión y colonización de bacterias en el tubo digestivo del equino con o sin presencia de diarrea. En casos de cólicos el estasis del contenido, por distensión o relajación de asas intestinales, intususcepción o estrangulamiento que conduce a la intervención quirúrgica o, simplemente, invasión o exacerbación de cepas frente a depresión transitoria de la inmunidad.

Síndromes diarreicos sin una aparente causa atribuible a infección no son raras en el equino y que muchos las denominan como colitis "X", sea que afecten a uno o más individuos en calidad de brote, tal cual se describe en el caballo de carrera y que, de acuerdo a la información a nuestro alcance, reciben antibióticos en alguna etapa del cuadro, especialmente cuando se establece la cronicidad.

Independiente de las medidas de manejo adicionales, el uso de antimicrobianos descansa en el conocimiento estadístico y, al respecto, los cuadros virales, especialmente producido por rotavirus se han inculcado como factores primarios que permiten la invasión o predominio de bacterias exacerbadas.

### **Terapia antimicrobiana. Síndrome Diarreico Infeccioso**

Salmonelas y *E. coli* entre los gramnegativos y anaerobios como *Clostridium* spp son de presencia frecuente en diarreas infecciosas. *Rhodococcus equi*, en su forma entérica o mixta: entero-neumónica, parecen ser más frecuentes, tanto por ataque primario o secundario a virus.

Esquemas terapéuticos sugeridos.  
Diarreas por gramnegativos

Trimetoprim-Sulfadiazina 30 mg/kg vía venosa en inicio Continuar a las 8- 12 horas con 15 mg/kg intramuscular. Repetir a las 12 horas hasta recuperación.

Enrofloxacin 5 mg/kg i. m. cada 12 horas (Bajo estricta vigilancia veterinaria y en equinos de edad superior a 30 meses y, de preferencia, mayores de 3 años)  
Gentamicina 5 mg/kg i. m. cada 12 horas. Diarreas por Salmonelas o *E. coli*, sobreagudas y compromiso general.

#### *Diarreas Clostridiales*

Penicilina G Sódica 20,000 UI/Kg i. m. dosis inicial, seguido cada 12 horas con 15,000 UI/Kg i. m.

Puede, en caso de flora mixta, ser asociada a Gentamicina (administración por separado)

Metronidazol oral, dosis desde 5 hasta 10 mg/Kg 2 veces por día.

Diarreas clostridiales constituyen la principal indicación. Se describe, en general, buena respuesta en diversos tipos de diarreas con una adecuada tolerancia, pero falta algo de estudio para confirmar este hecho.

#### *Antibióticos de acción local*

Neomicina y Estreptomina, aminoglicósidos no absorbibles por vía oral, ambos 10

mg/Kg/día 2 y hasta 3 veces por día, son de uso relativamente frecuente. A menudo, los preparados contienen sulfas no absorbibles. No es fácil evaluar sus respuestas dado que la mayoría de las menciones sobre estos antimicrobianos son observaciones clínicas. En todo caso, su recomendación corresponde a cuadros moderados, sin compromiso general, a excepción de terapias mixtas frente a diarreas con compromiso general.

#### *Terapia de apoyo*

Sin discusión, la primera medida en casos de diarreas que cursan con deshidratación, es restaurar el déficit hidrosalino, no solo por razones metabólicas sino que, además, para contaron el medio natural de transporte de fármacos con la velocidad y cantidad adecuada (biodisponibilidad). Es por esta razón, como ha sido ya mencionado el empleo de antibióticos u otros medicamentos solo se realiza 30 a 60 minutos después de administrar soluciones rehidratantes.

En términos prácticos, la dosis fluctúa, en el caso de la vía venosa, entre 25 hasta 50-60 ml/kg/hora hasta completar el volumen estimado de acuerdo a las pérdidas calculadas de agua corporal (pérdida de peso corporal).

Ringer Lactato : 1/3 hasta 1/2 del volumen de administración que se completa con Sol. NaCl 0,9% o Sol Glucosa 5% (isotónica). Es de uso preferente para reponer las valencias alcalinas deficitarias. 1 ampolla de Potasio por cada 2 litros de solución administrada permite reponer el déficit de este electrolito.

Solución Poliónica es la alternativa que aporta también Lactato y Glucosa pero con una concentración menor de sodio. Se administra en condiciones similares a Ringer lactato.

Salas para rehidratación Oral, constituyen la forma más práctica de restitución de agua y electrolitos, dado que contiene cloruro de sodio, cloruro de potasio, citrato de sodio y glucosa, de rápida absorción en intestino. 1 sobre para 1 litro de agua y 1 litro para 30 - 40 kilos de peso, que se distribuyen en 2 administraciones mediante sonda nasogástrica.

Estas dosis no saturan la capacidad de absorción digestiva y tienen el beneficio de no requerir técnicas ni equipos especiales. Las dosis indicadas pueden ser aumentadas o disminuidas según cada caso y la evolución de las respuestas. Este procedimiento es más económico y fácil de iniciar por encargados en espera del profesional.

#### Otros fármacos de apoyo

En casos de cuadros graves por endotoxinas de gramnegativos, se ha intentado, además de la rehidratación y ulterior uso de antimicrobianos, la administración de flunixin-meglumina que estaría dotado de una actividad anti-endotoxina, efecto muy controvertido pues no se debe olvidar que todos los AINE tradicionales actúan inhibiendo ciclooxigenasa 1 y 2, que tienen capacidad de producir irritación digestiva por falta de neutralización de la secreción gástrica.

Carbón activado, o simplemente vegetal, puede ser justificado por sus propiedades adsorbentes de toxinas, bacterias, alcaloides y su carácter inerte otorga un amplio margen de seguridad. Dosis entre 50 y hasta 200 gramos de carbono en una suspensión de agua entre 1- a 3 litros se puede administrar mediante sonda una vez al día. La ausencia de trabajos de farmacología clínica con este elemento impide fundamentar con mayor base su uso, pero su empleo es frecuente y sin riesgos.

El recurso casero de una solución de azúcar (sacarosa), sal común, bicarbonato de sodio, no es recomendable y puede ser contraproducente.

El uso de los llamado "protectores" o "astringentes" como caolin, pectina, atapulguita es ocasional y en dosis extrapoladas desde el hombre, especie en la cual trabajos clínicos prácticamente no se conocen. Tal vez pueden constituir un buen recurso. Tal vez no.

Todos los medicamentos descritos forman parte de un esquema terapeutico integral que incluye medidas de reposo, alimentacion, higienicas que impone el médico veterinario.

### [ Comentario final ]

Es importante, en el momento de la selección del antimicrobiano, considerar los aspectos farmacológicos y cinéticos descritos anteriormente; sin embargo, parece importante insistir en el respeto estricto del ritmo horario de aplicación. Al respecto, es necesario distinguir entre la persistencia activa de un antibiótico, esto es, en concentraciones antimicrobianas, de la mera persistencia en el interior del organismo animal. En efecto, existen antibióticos que persisten por mas de 24 horas, pero sus concentraciones activas tienen una duración de 12 horas de tal modo que no es posible utilizar estos agentes en forma que puede conducir a fracasos que no deben ser atribuidos al fármaco. Los trabajos sobre efectos posantibióticos(EPA) de quinolonas y de gentamicina pueden, tal vez, justificar la ampliación del ritmo horario, pero se requiere mayor investigación sobre este punto. En todo caso, las infecciones agudas deben ser tratadas con ritmo horario riguroso.

Es interesante hacer notar, aunque parezca reiterativo, el caso de la Estreptomicina asociada a Penicilina Sódica o Procaina:en ambos casos el ritmo horario recomendado por los especialistas, en el equino, es 12 horas, dado que Estreptomicina, con dificultades, mantiene concentraciones sobre bacterias sensibles que tienen duracion de 12 horas, independiente del hecho que la Penicilina Procaina se mantiene activa por 24 horas. Los factores cinéticos, las características de resistencia frente Estreptomicina, obligan al ritmo horario indicado e independiente de la duración de los antibióticos asociados al aminoglicósido. Esta situación es aplicable, por lógica, a toda asociacion de antibióticos prescrita con fines de ampliacion de espectro. Distinto es el caso de asociaciones de antibióticos de igual espectro y mecanismo de acción, como ocurre con Penicilina Procaina más Penicilina Benzatina, cuya utilidad radica en su accion de efecto prolongado sobre grampositivos muy sensibles a bajas concentraciones de estos betalactamicos. Aun así, el ritmo horario obliga a su repetición a las 48 y con un máximo de 72 horas, dependiendo de los agentes patógenos presentes.

Afortunadamente, el conocimiento de los especialistas en equinos, favorece la aplicación de estos estos conceptos, hecho que asegura la eficacia terapeutica, cuando esta asociacion es requerida.

### [ Bibliografía seleccionada ]

ALLEN, G. D. (1998) Table I. Antimicrobial agents in large animals pending culture. **Handbook of Veterinary Drugs. 2nd Edition. Lippincott Raven. PhiLUSA pp 419-421**

BOOTHE, D. M. (2001) Drugs affecting the respiratory system. En: **H. R. Adams. Veterinary Pharmacology and Therapeutics. 8th Edition. Iowa state University Press, Ames, Iowa USA. pp 1105 – 1119**

BROWN, S. A. ;RIVIERE, J. E. (1991). Comparative pharmacokinetics of aminoglycoside antibiotics. **J. Vet Pharmacol. Therap. 14 (1) 1- 35**

GEORG, R. J. ( 1997) Aminoglicosyde dosing. En: **Current Therapy in Equine medicine. Robinson, N. E. 4th Edition. W. B. Saunders Co. Phil. USA. pp 476-478**

GIGUERE, S. ; SWEENEY, S. R. ( 2000) Antimicrobial drug use in horses. En: **Antimicrobial Therapy in Veterinary Medicine. Iowa State University Press, Ames, Iowa, USA. pp. 509 - 536**

HAINES, G. R. ;B. ROWN, M. P. ; GRONWALL, R. R. ;MERRIT K. A. (2000) Pharmacokinetics of enrofloxacin and ofloxacin in mares. Abstract. . The tenth Annual American College of Veterinary Surgeons Symposium. En: **Veterinary Surgery, 29 R. 36. p. 464**

MILLS, M. L;RUSH, B. R. ;ST. JEAN G. (20004. Determination of synovial fluid and serum concentrations and morphological effects of intraarticular ceftiofur sodium in horses. **Veterinary Surgery 29, 398 - 406**

PRESCOTT, J. F. (1997) Antimicrobial drug selection for lower airway infection. En: **Current Therapy in Equine Medicine. N. E. Robinson, 4th Edition. W. B. Saunders Co. Phil. USA. pp. 454 – 459**

SAMS, R. A. (1987) Principles of Drug Disposition in the Horse. **Vet Clin North Am Equine Practice. 3, 221 - 250**

VADEN, S. L. ;RIVIERE, J. E. (2001) Penicillins and related Beta lactam antibiotics. En: **H. R. Adams, Veterinary Pharmacology and Therapeutics. 8th Edition. Iowa state University Press, Ames, Iowa, USA. PP 818-827**

ZURICH, L.; HERMOSILLA, R.; FURIO, R. (1995). Cinética de Gentamicina en equinos. **Arch. Med. Vet. 27(2) 15 - 22**

### **Agradecimientos**

El autor desea expresar su reconocimiento a los médicos veterinarios de las Clinicas del Club Hipico e Hipodromo Chile respectivamente, por el valioso aporte de su experiencia en el curso de Reuniones sobre el tema.