



La Enrofloxacina

1. INTRODUCCIÓN

La enrofloxacina es un quimioterápico de la familia de las quinolonas. Las quinolonas de primera generación, como el ácido nalidíxico, se empleaban para tratar infecciones del sistema urinario, pero su absorción después de su administración oral es muy limitada y su espectro antibacteriano se centra exclusivamente sobre bacilos Gram -.

El avance en las quinolonas surgió con la incorporación de un átomo de flúor en la molécula; nacieron las fluoroquinolonas, las cuales presentan ya un espectro antibacteriano mayor.

Más tarde surgieron las quinolonas de tercera generación, entre las que se encuentra la enrofloxacina, a partir de unas modificaciones estructurales que marcan su amplia utilidad terapéutica, un espectro de acción extraordinariamente amplio y, a la vez, están dotadas de unas características farmacológicas tales que permiten su uso por vía oral para tratar, de una manera eficaz, diversas infecciones sistémicas, las cuales anteriormente sólo podían ser tratadas con antibióticos por vía parenteral.

2. MECANISMO DE ACCIÓN

Su mecanismo de acción es la inhibición del enzima ADN girasa. Durante las funciones esenciales de multiplicación la doble hélice del ADN, este debe desenrollarse o "activarse" momentáneamente, para volver a ensamblarse de la manera inicial después de las acciones de replicación.

Este superenrollamiento y desenrollamiento únicamente puede realizarse

en presencia de energía y de un enzima: la ADN-girasa.

La enrofloxacina impide el desdoblamiento de las cadenas de ADN y, por tanto, bloquea las funciones vitales de la célula provocando su incapacidad para reproducirse y su muerte. El efecto de la enrofloxacina es pues, bactericida.

El hecho de que el objetivo farmacológico de la enrofloxacina sea la ADN-girasa, es interesante por dos motivos:

- se trata de un enzima estrictamente bacteriano, con lo cual el quimioterápico no ejerce ninguna acción sobre las células de mamíferos.

Este mecanismo de acción es exclusivo de las quinolonas, puesto que los demás antibióticos empleados corrientemente en la práctica bacteriana, ejercen su acción sobre otros puntos

Consecuentemente no se presentan resistencias cruzadas con beta-lactámicos, macrólidos, aminoglucósidos, tetraciclinas, sulfamidas (solas o combinadas con trimetoprim), etc.

3. CARACTERÍSTICAS FARMACOLÓGICAS

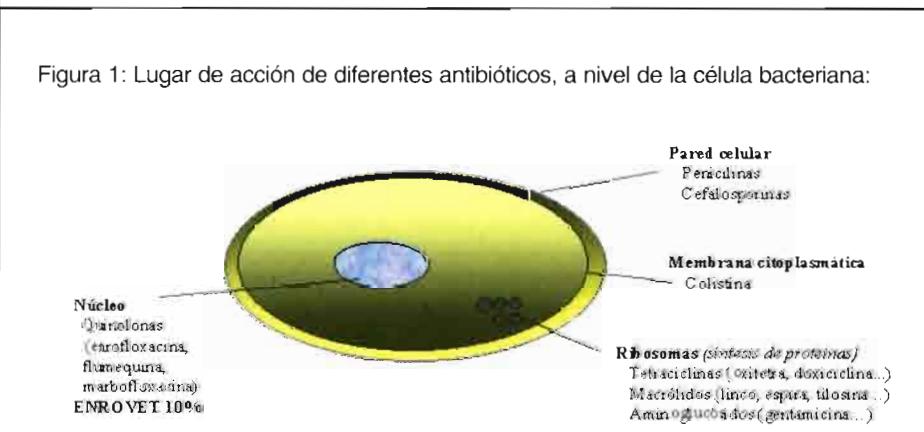
La enrofloxacina es fácil y rápidamente absorbida; tanto después de su administración por vía oral como parenteral, las concentraciones plasmáticas máximas se alcanzan entre 1 y 2 horas después de la administración.

La biodisponibilidad por vía oral es muy buena y las concentraciones plasmáticas obtenidas después de emplear esta vía, son similares a las obtenidas después de administrar por vía parenteral la misma dosis.

Después de absorberse, tras su administración por vía oral, la enrofloxacina es ampliamente distribuida por órganos y tejidos.

Su buena penetración tisular, viene evidenciada por el hecho de que a un tiempo determinado, las concentraciones tisulares son superiores a las plasmáticas. Los niveles de enrofloxacina alcanzados en hígado, riñón, corazón, pulmones, bazo y músculo, son más elevados que los niveles séricos.

Figura 1: Lugar de acción de diferentes antibióticos, a nivel de la célula bacteriana:



Por norma general, después de administrar dosis terapéuticas de enrofloxacina (10 mg/kg p.v. en aves), se obtienen unas concentraciones séricas y tisulares superiores a las CIM para la mayoría de gérmenes patógenos. Además, al cabo de 24 horas de la administración de la quinolona, aún se mantienen estas concentraciones superiores a las CIM de bacterias como E.Coli, Salmonella....

La eliminación de la enrofloxacina se realiza principalmente por vía biliar y, en menor grado, a través de los riñones, teniendo lugar básicamente en forma de compuesto activo, si bien también pueden detectarse, especialmente en hígado, sus metabolitos. El metabolismo principal corresponde a la sustancia desetilada, originándose un compuesto que mantiene una marcada acción antibacteriana.

La enrofloxacina es un antibiótico seguro, que puede clasificarse como de muy baja toxicidad. No tiene efectos secundarios ni a corto ni a largo plazo. En pollos, la DL 50 es de 2000-2500 mg/kg p.v.

La enrofloxacina presenta antagonismo con el cloramfenicol, la rifampicina (no autorizados en medicina veterinaria) y el florfenicol (no utilizado en avicultura).

4. ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA

El espectro antibacteriano de la enrofloxacina es muy amplio, incluyendo Gram +, Gram – y *Mycoplasma*.

Normalmente son sensibles a la enrofloxacina los microorganismos de los géneros: *Pasteurella* sp., *Bordetella* sp., *Haemophilus* sp., *Mycoplasma* sp., *Salmonella* sp., *Escherichia coli*, *Campylobacter* sp., *Staphylococcus* sp. y *Streptococcus* sp.

Las utilidades terapéuticas más importantes de la enrofloxacina en avicultura son:

- Colibacílisis (*Escherichia coli*)
- Tifosis aviar (*Salmonella gallinarum*)
- Infección paratifoidea (*Salmonella typhimurium*, *Enteritidis*)
- Pullorosis (*Salmonella pullorum*)
- Estafilococia aviar (tenosinovitis e infecciones sistémicas)
- Cólera aviar (*Pasteurella multocida*)
- Infecciones por *Klebsiella* sp. (patógeno secundario)

Tabla 1: Concentraciones Mínimas Inhibitorias (CIM) para algunos microorganismos:

microorganismo	Valor medio (mg/ml)	Margen CIM (mg/ml)
Escherichia Coli	0,06	0,01- 0,5
Salmonella spp.	0,03	0,003-0,5
Klebsiella pneumoniae	0,06	0,03-0,5
Pasteurella haemolytica	0,06	0,08-0,125
Pasteurella multocida	0,008	0,008-0,125
Haemophilus pleuropneumoniae	0,01	0,016-0,03
Mycoplasma gallisepticum	0,01	0,0125-0,6
Mycoplasma synoviae	0,075	0,05-0,1
Mycoplasma meleagridis	1	0,1-1,0
Mycoplasma iowae	0,1	0,1-1,0

Scheer, M.

- Coriza infecciosa (*Haemophilus gallinarum*)
- CRD
- Sinusitis infecciosa (*Mycoplasma gallisepticum*)
- Sinovitis infecciosa (*Mycoplasma synoviae*)
- Mycoplasma meleagridis* (aerosaculitis en pavos).

En general, infecciones debidas a:

Mycoplasma sp., *Escherichia coli*, *Salmonella* sp., *Klebsiella* sp., *Haemophilus* sp., *Pasteurella* sp., *Staphylococcus* sp. y *Erysipelothrix* sp.

Como se comprueba en la tabla 1, los microorganismos que aparecen como patógenos usuales en explotaciones avícolas, poseen unas MIC inferiores a 1 mg/ml (valor por debajo del cual, se considera que un microorganismo es sensible al antibiótico en cuestión). Dicha concen-

tración es ampliamente sobrepasada, tanto en suero como en tejidos, después de la administración en pollos de dosis de 10 mg de enrofloxacina por kg p.v. En consecuencia, la especialidad es de gran utilidad para el tratamiento de diversos problemas infecciosos que se desarrollan en las explotaciones avícolas.

Una de las indicaciones más comunes de la enrofloxacina es el tratamiento de procesos producidos por E.Coli, que por otra parte, se trata de la bacteria patógena más común que nos encontramos complicando la vida de las aves.

Los resultados de la tabla 2 nos confirman la eficacia que, junto con unas prácticas de buen manejo, podemos conseguir con el uso de la Enrofloxacina para combatir las diferentes patologías en las que E.Coli se encuentra implicado.

Tabla 2 : Resultados de antibiogramas de E. Coli aisladas de pollos y gallinas en un estudio llevado a cabo desde julio de 1998 hasta julio de 2000.

Antibiótico	Nº antibiogramas	% sensibilidad	% intermedio	% resistencia
Enrofloxacina	78	96	2,5	1,5
Colistina	68	69	25	6
Amoxicilina	79	57	11,5	31,5
Tetraciclina	31	16	6,5	77,5

Valls García, J.L., 2000

Bibliografía y estudios al respecto

Scheer et al. (1997a) Monitorización de la sensibilidad de *E.coli* aislada de aves muertas a enrofloxacina y diferentes antibióticos.

Scheer et al. (1997b) Actividad antimicrobiana de la enrofloxacina administrada de forma oral sobre el tracto digestivo de los pollos broiler.

Ibrahim et al (1997) Eficacia de diferentes antibióticos sobre las infecciones respiratorias producidas en pollos broiler.

Kempf et al (1998) Eficacia de la difloxacina en pollos de engorde infectados por *Mycoplasma gallisepticum*.