

축산현장에서 Quinolone 제제 사용현황 및 규제동향

박 승 준

(경북대학교 수의과대학 약리독성학실험실)

항생제란 미생물이 생성하는 2차 대사산물로 저농도에서 병원성미생물을 죽이거나 억제하는 물질로 정의하며, 항균제란 항생제의 범위보다 더 넓은 개념으로 합성 및 반합성제제를 포함하여 정의를 한다. 이러한 항균제는 가축에서 오래전부터 사료에 포함시켜 가축 성장촉진제로 널리 사용되어 왔다. 이러한 항균제의 사용은 가축의 생산성 증대와 항생제 내성을 동시에 야기하였다. 전 세계적으로 항생제 내성문제는 심각한 공중보건학적인 문제로 인식을 하면서 최근 우리 나라에서도 항생제 사용을 50여종에서 25여종으로 줄였다.

항균제 중에서 quinolones(퀴놀론)의 사용이 증가되면서 가축에서도 문제가 되고 있다. 퀴놀론 항균제는 bacterial DNA gyrase를 억제하는 합성 항균제이다. 퀴놀론 항균제의 시작은 말라리아 치료제인 nalidixic acid가 요로 감염증 치료에 사용되면서 시작되었다. 그러나 이 항균제는 항균 특이성이 좁고(narrow spectrum), 경구 투여 시 혈장 단백질과 친화도가 높으며, 몸에서 쉽게 배출되어 몸 안의 농도가 낮게 되며, 저항 균주의 발생의 빈번한 출현이 특징이다.

1970년 이후 제 2 세대 퀴놀론 항균제가 개발되었으나 제 1 세대 퀴놀론 항균제에 비해 별로 나은 점이 없었다. 그러나 제 3세대 퀴놀론 항균제는 flumequin-fluorinated 퀴놀론으로부터 개발되어 항균력이 극대화되고 약동학적으로 체내에서 우수한 동태를 보인다. 제 3세대 항균제로는 norfloxacin, enoxacin, perfloxacin, ofloxacin, ciprofloxacin, 그리고 tosufloxacin 등이 있으며 이들은 약동학적(pharmacokinetics)으로 위장관의 흡수가 잘되고 전신에 고루 퍼지고 전립선, 뇌척수액에 잘 분포하며 보통 반감기는 3-8시간으로 주로 신장배설을 하고 간에서 20% 정도 대사된다. 부작용으로는 위장관장애, 간기능 손상, 두통, 불면, 발적, 연골손상이 알려져 있다. 적응증으로는 호기성 그람음성 감염증과 복잡한 요로 감염증, 임균성 임질, 병 원에서 걸린 폐렴, 장티푸스, 뼈와 관절의 감염, 만성 부비동염, 만성중이염 그리고 육창 등에 사용한다.

가축에서 닭과 돼지의 치료약제로 퀴놀론제 제제는 2000년 이후에 꾸준히 증가하고

있는 추세이다. 최근 보고에 의하면 닭에서 enrofloxacin의 내성율이 50% 이상을 보고하고 있으며 잔류 모니터링 검사에서도 꾸준히 증가세를 보여주고 있다. 현재 모든 사람들이 인식하고 있는 것처럼 축산현장에서 항생제의 사용은 문제가 되고 있다. 항생제의 사용현황을 보면 tetracyclines은 484톤으로 50% 정도를 차지하고 있으며, sulfonamides는 115톤, penicillins는 101톤 정도를 차지한다. 계열별로 보면 aminoglycoside계, macrolide계, quinolone계 그리고 polypeptide계 순으로 많이 사용하고 있으며, cephalosporin계는 동물에서 상대적으로 가장 적게 사용되고 있다. Tetracycline계는 chlortetracycline이 약 261톤으로 많고, oxytetracycline이 약 220톤이 사용된다. Sulfonamide계는 sulfathizole이 약 70톤으로 가장 많이 사용되며, penicillin계에서는 amoxycillin이 가장 많이 사용되고 있다. Aminoglycosides계는 neomycin, quinolone계는 enrofloxacin이 많이 사용되고 있는 것으로 조사됐다. 축종별 배합사료 생산 대비 사료첨가용 항생제 사용량(kg/ton)은 2003년도 기준으로 돼지의 경우 81.4 g/ton, 닭은 42.9 g/ton, 소는 9.1 g/ton으로서 소에 비해 닭과 돼지가 약 5~10배 정도 항생제를 많이 사용하고 있는 것으로 분석되었다. 특히 연간 축산물 총생산량 대비 닭이 돼지에 비해 많은 사용량을 보이고 있다.

축산에서 항생제 내성문제는 소, 돼지, 닭, 등 가축에서 분리된 살모넬라균, 대장균 및 장구균 등 세균의 종류에 관계없이 테트라사이클린이 약 80~90% 이상의 높은 내성률을 보이고 있으며, 닭에서 분리된 대장균은 엔로프로카신, 시프로록사신 등의 퀴놀론계 항생제에 약 50% 이상의 내성률 보여 퀴놀론계 사용에 심각한 문제를 나타내고 있다. 퀴놀론항균제 사용의 또 하나의 문제점은 항균제 잔류문제이다. 잔류물질에 대한 검사 능력은 선진국과 비교시 매우 우수한 것으로 나타났다. 현재 우리나라 및 외국의 잔류물질 검사 결과 위반율을 보면 한국은 2001년에 0.17% (177건/102,824건), 2002년에 0.14% (145건/105,720건), 2003년에 0.20% (236건/115,360건), 그리고 2004년에는 0.25% (290건/114,057건)로 나타났다. 일본의 경우는 2000년에 0.05% (4건/7,516건), 미국은 2000년에 0.46%(154건/33,648건), 호주는 2000년에 0.21% (34건/15,828건)로 집계 되었다.

현재 항생제 사용에 대한 농림부의 관리방안은 적정 가축사육밀도 유지를 위한 각종 대책 추진이고, 축산업등록제 시행, 사육환경 개선, 축사설계 방법 등으로 교육·홍보를 주를 이룬다. 그리고 가축사육단계의 HACCP 추진 하여 2006년도에는 돼지, 2007년도에는 젓소, 한우 그리고 2009년도에는 산란계 및 육계를 HACCP으로 추진하고자 한다. 그리고 배합사료에 혼합 가능한 항생제 종류의 지속적 감축하며 생균제·면역증강물질(알부민) 등 항생제 대체물질 개발하고 있다. 또한 동물약품 안전사용기준 준수 등 축산농가 교육 강화하는 한편 휴약기간 준수, 후기사료 급여, 임시출하정지제도 준수 등을 요구하고 있다.

그러나 축산에서 항균제의 효율적인 관리방안은 항생제의 사용을 근본적으로 관리하는 수의사 처방제의 도입을 우선적으로 실시를 하여야 한다. 그리고 부가적으로 도축 전 항

생제 잔류검사를 의무화하고 사양에서 축사 환경의 개선을 시도하여 근본적으로 항생제의 사용을 줄이는 것이다. 그리고 항생제 종류별 순환제도 하나의 방안이 될 수 있지만 무엇보다도 정기적인 축산농가의 항생제 잔류 교육 및 항생제 잔류 모니터링의 강화가 매우 중요하다. 수의학회지 등에 정기적인 동물약품의 잔류 현황 등 게재하고 동물약품 관련 종사자 교육하며 시민단체와 연계하여 모니터링을 실시하는 것이 효율적인 관리 방안이 될 수 있을 것이다.

결론적으로 가장 현실적이고 효율적인 방안은 시급히 수의사 처방제 도입과 food-producing animals에서 약물의 사용 및 잔류의 책임은 정부, 수의사, 관련전문가, 생산단체 그리고 시민단체 모두의 책임이다. 따라서 전문가의 집단은 동물약품에 대한 정보 이용법을 교육하여야 하고 정부는 모니터링을 통하여 정보를 분석하고 보급하여야 한다.

**축산현장에서 Quinolone계 사용현황 및 규제동향
(The Present Use and Regulation of
the Quinolones in Livestock)**

Seung-Chun Park, DVM, PhD.

Lab. of Veterinary Pharmacology & Toxicology, College of
Veterinary Medicine, Kyungpook National University



항생제 시대

-항생제 전시대 (1940 이전)

-항생제 시대 (1940-2010)

-항생제 후시대 : 항생제는 있으나 효과를 발휘하지 못할 것이다.

- 항생제의 시대

- 내과질환 중 완치가 가능 : 감염증.
- 당뇨병나 혈압 등은 완치가 아닌 조절.

- 현대의학의 특징과 발전은 항생제가 원동력

- a. 장기이식
- b. 면역저하 환자 : 항암치료, 당뇨 등
- c. 혈관에 관을 꽂는 등의 각종 침습적 시술 : 각종 삼관 등
- d. 각종 수술

항생제 정의

The term **antibiotic** means "against life" or "destructive to life." An antibiotic is a natural compound synthesized by a living organism that inhibits the growth of another living organism

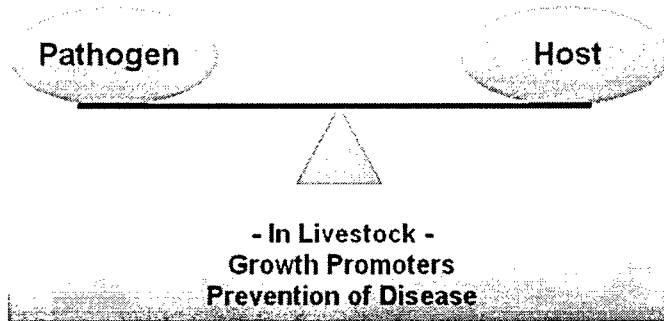
An **antibiotic** is a substance produced by a microorganism that at **low concentrations** inhibits or kills other microorganisms.

An **antimicrobial** has a broader definition than antibiotic and includes any substance of natural, semisynthetic, or synthetic origin that kills or inhibits the growth of a microorganism but causes little or no host damage.

Antimicrobial activity : structural and biochemical differences between prokaryotic and eukaryotic cells.

항생제 사용

Humans and our domestic animals, can serve as hosts to a wide variety of disease-causing organisms (pathogens):



항생제 의 효과

To be effective,

At site of action in sufficient concentration and time to kill or inhibit

Optimal effect : $C_{pss} > \text{or} = \text{MIC} \times 4$

Design of drug dosage

- 1) Blood concentration
- 2) Serum concentration may not reflect tissue concentration
- 3) Infection may reduce tissue penetration or may inactivate by bacterial enzyme

항생제의 개발

년도	주요개발 항생제
1930	Penicillin discovered (1928), Sulfonamide (1936)
1940	Streptomycin (1944), Chloramphenicol (1946), Chlortetracycline (1948)
1950	Erythromycin (1952), Vancomycin (1956)
1960	Methicillin (1960), Gentamicin (1963), Ampicillin (1964), Cephalothin (1964)
1970	Amikacin (1970), Cephalexin (1970), Carbenicillin (1973), Cefoxitin (197), Cefaclor (1979)
1980	Cefotaxime (1981), Moxalactam (1971), Norfloxacin (1984)
1990	Newer quinolones for systemic use

항생제의 항균범위

Antibiotics	Class of Microorganism				
	Bacteria	Mycoplasma	Rickettia	Chlamydia	Protozoa
Aminoglycosides	+	+	-	-	-
Beta-lactams	+	-	-	-	-
Chloramphenicol	+	+	+	+	-
Licosamides	+	+	-	-	+
Macrolides	+	+	-	+	-
Pleuromutilins	+	+	-	+	-
Tetracyclines	+	+	+	+	-
Quinolones	+	+	+	+	-
Sulfonamides	+	+	-	+	+
Trimethoprim	+	-	-	-	+

항생제의 분류

Order (phylogenetic) groups of low lipophilicity		Drugs of moderate to high lipophilicity			Highly lipophilic, crossing membranes more easily
Acids	Bases	Weak acids	Weak bases	Amphoteric	
<p>Excitatory drugs</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cocaine • Ecstasy • Amphetamine • Methamphetamine 	<p>Anticholinergics</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atropine • Scopolamine • Homatropium • Trospium • Benztropine 	<p>Local anesthetics</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propylparacetyl • Propylparacetyl • Propylparacetyl • Propylparacetyl 	<p>Local anesthetics</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propylparacetyl • Propylparacetyl • Propylparacetyl • Propylparacetyl 	<p>Local anesthetics</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propylparacetyl • Propylparacetyl • Propylparacetyl • Propylparacetyl 	<p>Local anesthetics</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propylparacetyl • Propylparacetyl • Propylparacetyl • Propylparacetyl
<ul style="list-style-type: none"> • These are usually potentiated by oral local anesthetics, such as lidocaine, articaine, etc. for dental anesthesia. • Articaine is commonly used for oral anesthesia in patients with oral and maxillofacial surgery. • Propylparacetyl is used for dental anesthesia in patients with oral and maxillofacial surgery. • Articaine is used for dental anesthesia in patients with oral and maxillofacial surgery. 		<ul style="list-style-type: none"> • These are usually potentiated by oral local anesthetics, such as lidocaine, articaine, etc. for dental anesthesia. • Articaine is commonly used for oral anesthesia in patients with oral and maxillofacial surgery. • Propylparacetyl is used for dental anesthesia in patients with oral and maxillofacial surgery. • Articaine is used for dental anesthesia in patients with oral and maxillofacial surgery. 			<ul style="list-style-type: none"> • These are usually potentiated by oral local anesthetics, such as lidocaine, articaine, etc. for dental anesthesia. • Articaine is commonly used for oral anesthesia in patients with oral and maxillofacial surgery. • Propylparacetyl is used for dental anesthesia in patients with oral and maxillofacial surgery. • Articaine is used for dental anesthesia in patients with oral and maxillofacial surgery.

국내 항생제의 사용량

2004년도 기준 - Tetracyclines : 484톤 (50%)
 - Sulfonamides : 115톤
 - Penicillins : 101톤
 - Aminoglycosides, Macrolide, Quinolone, Polypeptide, Cephalosporins

축종별 배합사료 생산 대비 사료첨가용 항생제 사용량 (kg/ton)

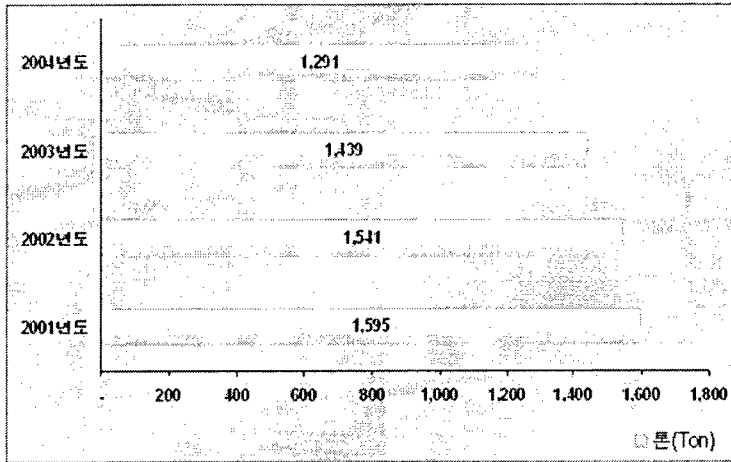
2003년도 - 돼지 : 81.4g/ton (460,688kg/5,663kton)
 - 닭 : 42.9g/ton (167,497kg/3907kton)
 - 소 : 9.1g/ton (42,434kg/4,670kton)

축산에서의 항생제 내성문제

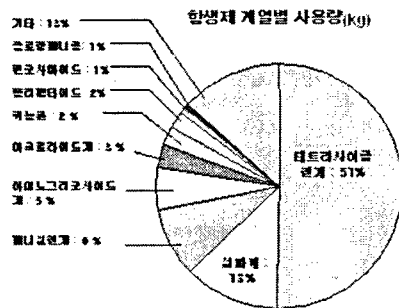
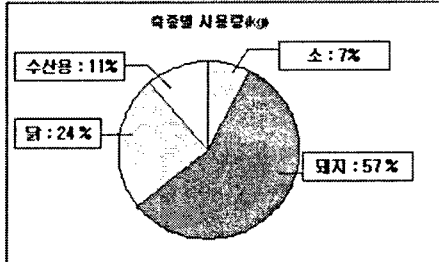
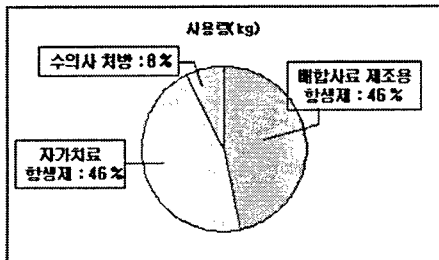
- 소, 돼지, 닭 등 가축에서 분리된 살모넬라균, 대장균 및 장구균 등 세균의 종류에 관계없이 테트라사이클린에 약 80~90% 이상의 높은 내성률
- 닭에서 분리된 대장균은 엔로프록사신, 시프록사신 등의 퀴놀론계 항생제에 약 50% 이상의 내성률

출처: 국립수의과학검역원 보고 (03-04)

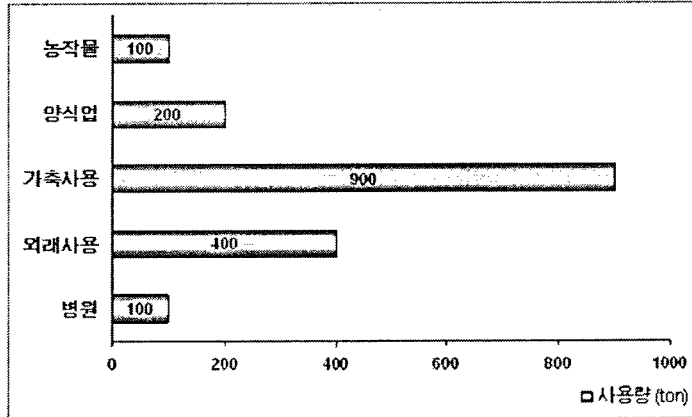
연도별 항생제 사용 현황



항생제 사용 실태

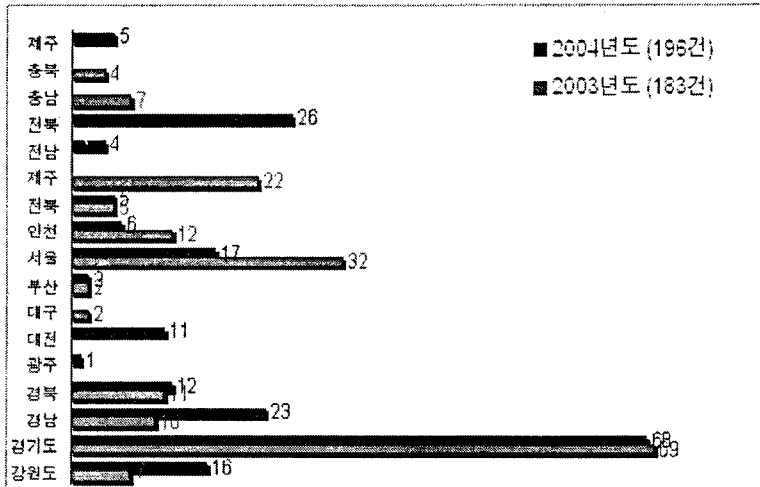


일본의 항생제 사용 현황

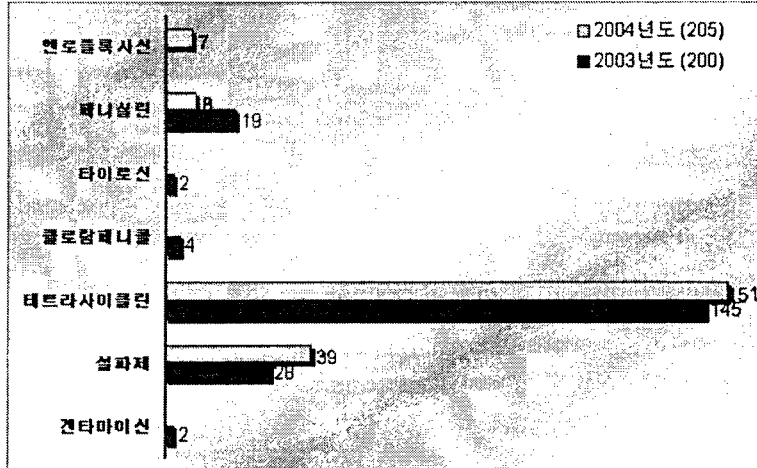


항생제 중독, 교와카 준이치 외/생협전국연합회 옮김도서출판

지역별 잔류 위반 건



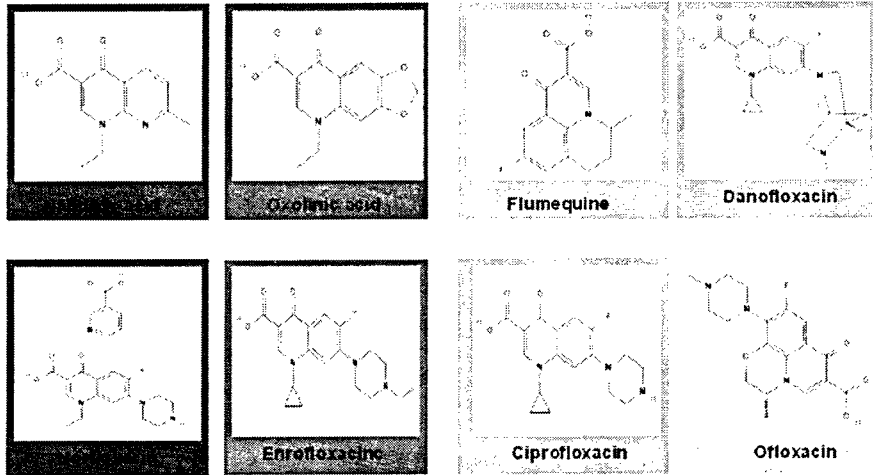
잔류 항생제 종류



Quinolones

1. 퀴놀론 항균제는 말라리아 치료제인 nalidixic acid가 요로 감염증 치료
 - 항균 특이성이 좁고(narrow spectrum)
 - 경구 투여 시 혈장 단백질과 친화도가 높고
 - 몸에서 쉽게 배출되어 몸 안의 농도가 낮게 되며,
 - 저항 균주의 발생의 빈번한 출현.
2. 1970년 이후 제 2 세대 퀴놀론 항균제가 개발
 - 제 1 세대 퀴놀론 항균제에 비해 별로 나은 점이 없었다.
3. 제 3세대 퀴놀론 항균제는 flumequin-fluorinated 퀴놀론으로부터 개발
 - Norfloxacin, enoxacin, perfloxacin, ofloxacin, ciprofloxacin, tosylfloxacin 등

Quinolones의 구조



각 국가별 퀴놀론제제 허가현황 (축종별, 성분별) -1

('98년도 기준)

Region	Livestock	Poultry	Pet Animal	Fish
Europe	Enrofloxacin Flumequine Marbofloxacin Danofloxacin	Enrofloxacin Difloxacin Flumequine Oxolinic acid	Enrofloxacin Difloxacin Marbofloxacin	Sarafloxacin (oxolinic acid)
USA	Enrofloxacin	Enrofloxacin	Enrofloxacin Difloxacin Orbifloxacin Marbofloxacin	None
Japan	Enrofloxacin Danofloxacin Orbifloxacin Difloxacin Oxolinic acid	Enrofloxacin Diprofloxacin, Ofloxacin Vebuloxacin Oxolinic acid	Enrofloxacin Orbifloxacin	Oxolinic acid
Asia	Enrofloxacin Danofloxacin ciprofloxacin	Enrofloxacin, Ciprofloxacin Danofloxacin, Ofloxacin Flumequine, Norfloxacin Sarafloxacin Oxolinic acid	Enrofloxacin	Oxolinic acid

각 국가별 퀴놀론제제 허가현황 (축종별, 성분별) -2

Region	Livestock	Poultry	Pet Animal	Fish
Latin America	Enrofloxacin Danofloxacin Ciprofloxacin	Enrofloxacin, Ciprofloxacin, Danofloxacin Norfloxacin, Flumequine Oxolinic acid	enrofloxacin	Oxolinic acid
Canada	None	Enrofloxacin	Enrofloxacin	None
Australia	None	None	Enrofloxacin	None
Korea	Enrofloxacin, Ciprofloxacin Danofloxacin, Norfloxacin Ofloxacin, Orbifloxacin Flumequine, Oxolinic acid Pefloxacin, Nalidixic acid Cenfoxacin	Enrofloxacin, Ciprofloxacin Danofloxacin, Ofloxacin Flumequine, Norfloxacin Cenfoxacin, Oxolinic acid Pefloxacin, Sarafloxacin'	enrofloxacin	Enrofloxacin(수출용) Ciprofloxacin Ofloxacin, Flumequine Norfloxacin Pefloxacin, Flumequine Oxolinic acid, Nalidixic acid Pirimidic acid

× '02.7.25 품목허가 취소 (가금에서 미사용). ※※ 국내허가 현황은 '03.12월 현재임
※※※ 인용자료 : WHO 보고서('98.6.2-6.5, 스위스)

Quinolones의 사용

- Nalidixic acid: Urinary tract infections
- Cinoxacin, oxolinic acid, flumequine: Mammalian, avian, Farm-raised fish
- Norfloxacin (1985) & ciprofloxacin: Canine & Feline infections
- Enrofloxacin: Animals (1987, Europe; 1989, US)
- Danofloxacin: Respiratory infections (Cattle, swine & chicken)

Enrofloxacin 5 mg/kg, P.O

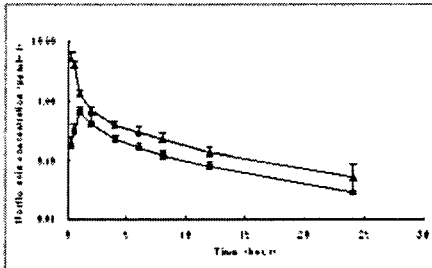
Parameters	Chicken	Turkey	Calf	Dog	Horse
Compartment model					
K_a (absorption)	1.91	1.74	0.44	5.38	4.74
T_{1/2α} (h)	0.36	0.40	1.58	0.13	0.15
K_e (elimination)	0.045	0.18	0.045	0.142	0.123
T_{1/2e}	15.6	3.9	15.4	4.9	5.6
Noncompartment model					
T_{max}	2.5	1.4	5.4	0.90	0.51
C_{max}	1.49	1.1	0.6	1.66	1.63
F(%)	101	61	8	91	60

Ciprofloxacin for dog

Parameters	Low dose (11 mg/kg)		High dose (22 mg/kg)	
	Single	Multiple	Single	Multiple
Serum				
C_{max}	0.93	1.18	2.33	5.68
T_{max}	1.18	1.70	1.85	1.38
AUC	5.95	9.58	14.80	31.95
T_{1/2}(h)	4.65	7.48	3.95	4.48
TCF				
C_{max}	0.43	0.83	0.95	2.90
T_{max}	7.95	4.88	8.23	4.57
AUC	3.87	8.98	8.07	30.50
T_{1/2}(h)	20.08	10.80	17.78	9.72
TCF/Serum	43.25	71.25	39.25	56.25

Pharmacokinetics of norfoxacin-glycine acetate In healthy pigs

After intravenous and oral administration in pigs



Withdrawal time =
 $1.44 \ln(C_0/\text{tolerance})(t_{1/2})$
 Plasma: $1.44 \ln(0.43/0.01) * 7.13 = 38 \text{ h}$
 Liver: $1.44 \ln(10/0.01) * 7.13 = 69.63 \text{ h}$
 Rule of 10: $10 * T_{1/2} = 71.4 \text{ h (99.9\%)}$

Parameters	Unit	I.V. administration (Mean \pm SD)	P.O. administration (Mean \pm SD)
A	μgml^{-1}	7.85 ± 2.75	41.2 ± 14.09
B	μgml^{-1}	0.58 ± 0.16	0.24 ± 0.10
α	h^{-1}	1.96 ± 0.36	0.99 ± 0.38
β	h^{-1}	0.12 ± 0.06	0.09 ± 0.03
AUC	$\mu\text{gml}^{-1}\text{h}$	9.66 ± 2.55	3.47 ± 1.11
$t_{1/2\alpha}$	h	—	0.78 ± 0.27
$t_{1/2\beta}$	h	0.36 ± 0.07	0.79 ± 0.29
$t_{1/2\gamma}$	h	7.42 ± 3.55	7.13 ± 1.41
K_{12}	h^{-1}	0.93 ± 0.17	0.47 ± 0.21
K_{21}	h^{-1}	0.26 ± 0.16	0.30 ± 0.18
C_{max}	μgml^{-1}	—	0.43 ± 0.06
T_{max}	h	—	1.36 ± 0.39
MRT	h	6.47 ± 3.35	8.38 ± 1.85
CLB	$\text{Lkg}^{-1}\text{h}^{-1}$	0.8 ± 0.26	—
AUMC	$\mu\text{gml}^{-1}\text{h}^2$	68.17 ± 49.08	—
Vd_{∞}	Lkg^{-1}	4.66 ± 1.39	—
F	%	—	39.32 ± 19.35

FIG 1

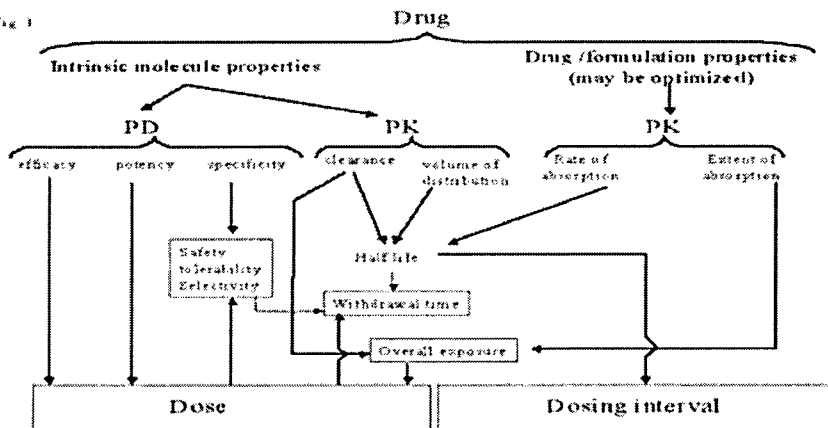


Figure 1. Main pharmacokinetic (PK) and pharmacodynamic (PD) parameters to determine a dose and a dosage regimen. The selected dose should guarantee an appropriate overall exposure (that in turn depends on both plasma clearance and the extent of absorption (bioavailability) and on two PD properties namely, dose efficacy and drug potency. The selected dose will influence the withdrawal time. The selectivity of the drug effect will rely on both dose (selectivity) and intrinsic drug properties (specificity). The dosing interval will be a hybrid function of the terminal half-life (that in turn depends on plasma clearance and volume of distribution or rate of drug absorption in case of flip-flop situation).

In: 14th Biennial Symposium of the American Academy of Veterinary of Veterinary Pharmacology and Therapeutics-2005, Rockville, USA, Role of PK/PD in Veterinary Drug Development. P.L. Toutain

**Quinolone의 잔류허용기준
(Maximum Residue Limits, MRL)-1**

Compound	Animal	Target tissue	MRLs (ppm)			
			CODEX	USA	EU	Korea
Enrofloxacin	Bovine Ovine	Muscle	-	-	0.1	0.1
		Liver	-	0.1	0.3	0.3
		Kidney	-	-	0.2	0.2
		Fat	-	-	0.1	0.1
		Milk	-	-	0.1	0.1
	Porcine Poultry Rabbit	Muscle	-	0.3	0.1	0.1
		Liver	-	-	0.2	0.2
		Kidney	-	-	0.3	0.3
		Fat	-	-	0.1	0.1
		Egg	-	-	-	0

**Quinolone의 잔류허용기준
(Maximum Residue Limits, MRL)-2**

Compound	Animal	Target tissue	MRLs (ppm)			
			CODEX	USA	EU	Korea
Danofloxacin	Bovine Chicken	Muscle	0.2	-	0.2	0.1
		Liver	0.4	-	0.4	0.3
		Kidney	0.4	-	0.4	0.2
		Fat	0.1	-	0.1	0.1
		Milk	-	-	0.03	-
		Egg	-	-	-	-
	Porcine	Muscle	0.1	-	0.1	0.1
		Liver	0.05	-	0.2	0.05
		Kidney	0.2	-	0.2	0.2
		Fat	0.1	-	0.05	0.1

Quinolone의 잔류허용기준 (Maximum Residue Limits, MRL)-3

Compound	Animal	Target tissue	MRLs (ppm)			
			CODEX	USA	EU	Korea
Sarafloxacin	Chicken, Turkey	Muscle	0.01	-	-	-
		Liver	0.08	-	0.1	-
		Kidney	0.08	-	-	-
		Fat	0.02	-	0.01	-
Marbofloxacin	Bovine Porcine Ovaine	Muscle	-	-	0.15	-
		Liver	-	-	0.15	-
		Kidney	-	-	0.15	-
		Fat	-	-	0.05	-
		Milk	-	-	0.75	-

Quinolone의 잔류허용기준 (Maximum Residue Limits, MRL)- 4

Compound	Animal	Target tissue	MRLs (ppm)			
			CODEX	USA	EU	Korea
Difloxacin	Chicken Turkey	Muscle	-	-	0.3	-
		Liver	-	-	19	-
		Kidney	-	-	0.6	-
		Fat	-	-	4	-
Flumequine	Bovine Ovine Porcine	Muscle	-	-	0.2	-
		Liver	-	-	0.5	-
		Kidney	-	-	15	-
		Fat	-	-	0.3	-
		Milk	-	-	0.05	-
	Chicken Turkey	Muscle	-	-	0.4	-
		Liver	-	-	0.8	-
		Kidney	-	-	1	-
Fat		-	-	0.25	-	

국내 축산물 잔류물질 검사

- (가) **규제검사(Surveillance)**: 특별관리지정농가에서 출하한 가축, 절박도살축, 화농이나 주사자국 등이 있거나 잔류위반 가능성이 높은 가축 또는 도체를 대상으로 실시하는 검사로서 기준초과시 소각 또는 매몰 등 식용사용금지 조치
- (나) **잔류조사(Monitoring)**: 유해성 화학물질에 대한 오염 또는 잔류를 방지하거나 줄이기 위하여 실시하는 검사로서 기준초과시 특별관리농가지정 및 향후 규제검사 실시
- (다) **탐색조사(Exploratory)**: 국내 잔류허용기준이 설정되어있지 않거나 잔류허용기준이 설정되어 있더라도 검사대상 항목에 포함되어 있지 않은 물질을 대상으로 실시하는 검사로서 이 결과는 차후 검사계획 수립 등에 반영

Residue Prevention

Responsibility for residue in animal tissues: The government, producers, veterinarians, teachers, academicians, marketing associations, and other interested parties

Residue preventions

- 1) Educations of laypersons
- 2) Rapid-screening test technology
- 3) Rapid information
 - FARAD (US) : a USDA-supported computerized databank of scientific and regulatory information
 - (1) veterinary drug registration information, current label information, safety data, pharmacokinetic data, toxicokinetic data, withdrawal information
 - (2) Journal of the American Veterinary Medical Association (FARAD digest)
 - (3) Best service : Telephone, Fax, E-mail, www.farad.org



A National Food Safety Project administered through the U.S. Department of Agriculture
 Cooperative State Research, Education, and Extension Service
 FARAD is Authorized by the Agricultural Research, Education and Extension Reform Act of 1999 (Public Law 105-185, Title 6, Subtitle A, Section 604)

**Food Animal Residue Avoidance Databank
 Homepage**
 North Carolina State University
 University of California-Davis
 University of Florida

FDA announces final ruling on use of fluoroquinolone in chickens and turkeys. [Click here for more information.](#)

FARAD is a computer-based decision support system designed to provide livestock producers, extension specialists, and veterinarians with practical information on how to avoid drug, pesticide and environmental contaminant residue problems. The drugs and pesticides used in modern animal agriculture improve animal health and thereby promote more efficient and humane production.

FARAD Delivers...

A comprehensive compendium of Food Animal Drugs.

[VetGRAM](#)

FARAD expert-mediated assistance

Call 1-800-USFARAD
 OR
 E-mail farad@ces.ces.uga.edu

Information on Fluoroquinolone

Antimicrobial resistance is a growing public health concern. To help maintain the efficacy of antimicrobial drugs for the treatment of important human diseases, regulators have restricted the use of newer classes of antimicrobials drugs such as the fluoroquinolones (e.g., enrofloxacin, danofloxacin and sarafloxacin). Although fluoroquinolone products have been approved for the treatment of specific conditions in certain food-producing animal species, the FDA has set conditions for their use.

These conditions are that:

1. fluoroquinolones be sold by veterinary prescription only,
2. fluoroquinolones are approved for therapeutic uses only (no sub-therapeutic or growth promotion uses),
3. no extralabel use of these products is allowed, and
4. the FDA-CVM institute a monitoring system to detect emerging antimicrobial resistance and mitigate it in a timely fashion.

In October 2000, the FDA-CVM announced a proposal to withdraw the approval for the use of fluoroquinolone in poultry. This proposal was based on evidence gathered by the CVM that the use of fluoroquinolone in poultry caused the development of resistance to fluoroquinolone in *Campylobacter* in poultry and that this was a significant cause of resistant *Campylobacter* infections in humans. Following an examination of the evidence by U.S. courts, the FDA-CVM announced that, effective September 12, 2005, fluoroquinolone products approved for poultry are to be withdrawn from the market and may no longer be sold, distributed or administered to chickens or turkeys.

This decision does not affect other approved uses of fluoroquinolones (i.e., enrofloxacin and danofloxacin approved for beef cattle, not including dairy).

국가별 잔류 위반율

'04 기준	한국	미국	영국
국가별 검사비율 (검사물량/도축두수)	소 4.22 %	소 0.75 %	소 0.83 %
	돼지 0.44 %	돼지 0.02 %	돼지 0.12 %
국가별 잔류 위반율	0.25 %	0.73 %	0.24 %

관리방안

[농림부]

- ◆ 적정 가축사육밀도 유지를 위한 각종 대책 추진
- 축산업등록제 시행, 사육환경 개선, 축사설계 방법 등 교육 홍보
- ◆ 가축사육단계의 HACCP 추진 (지침 및 적용모델 개발)
- 돼지('06) → 젖소, 한우('07) → 산란계, 육계('09)
- ◆ 배합사료에 혼합 가능한 항생제 종류의 지속적 감축
- ◆ 생균제 면역증강물질(알부민) 등 항생제 대체물질 개발
- ◆ 동물약품 안전사용기준 준수 등 축산농가 교육 강화 (연 2회)
- 휴약기간 준수, 투기사료 급여, 임시출하정지제도 준수 등

- ◆ 수의사 처방제
- ◆ 도축 전 항생제 잔류검사
- ◆ 축사 환경의 개선
- ◆ 항생제 종류별 순환제
- ◆ 정기적인 축산농가의 항생제 잔류 교육
- ◆ 항생제 잔류 모니터링
- ◆ 수의학회지에 정기적인 동물약품의 잔류 현황 등 게재
- ◆ 동물약품 관련 종사자 교육
- ◆ 시민단체와 연계
- ◆ FARAD 같은 홈페이지 운영 (정보제공)
- ◆ 항생제 대체 천연항균제 사용 및 개발은 검증 후 적용

Food-producing animals에서 약물의 사용 및
잔류의 책임은 정부, 수의사, 관련전문가, 생산단체
그리고 시민단체 모두의 책임이다. 따라서 전문가의
집단은 동물약품에 대한 정보이용법을 교육하여야
하고 정부는 모니터링을 통하여 정보를 분석하고
보급하여야 한다.



감사합니다