

Veteriner İç Hastalıklarında Antibiyotiklerin Kullanımı

Hasan Altan AKKAN

Mehmet KARACA

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı. 65080 Van / Türkiye

ÖZET

Antibiyotikler, veteriner hekimlik alanında en sık kullanılan ilaç grubunu oluştururlar. Bu derlemede, antibiyotiklerin etki mekanizması, antibiyotiklerle yapılacak sağaltımda dikkat edilmesi gereken hususlar, antibiyotiklerin kullanılmasını etkileyen faktörler, gebelikte antibiyotik kullanımı ve antibiyotiklerin kombine kullanılmasında uyulması gereken noktalar irdelenmiştir.

Anahtar kelimeler: Evcil hayvanlar, antibiyotik.

Using of the Antibiotics in Veterinary Internal Medicine

SUMMARY

Antibiotics are most commonly used in the veterinary medicine. In this review, the effect mechanism of antibiotics, the necessary precaution need to be taken in the antibiotics treatment, factors affecting antibiotic treatment, their usage in the pregnancy and situations to comply with in the combine usage of the antibiotics were discussed.

Key words: Domestic animals, antibiotic.

GİRİŞ

Konakçıya zarar vermeksizin yada çok az zarar vererek, vücutta bulunan bakteri, virus, protozoa, iç ve dış parazitlerin gelişmelerini durduran veya onları öldüren kimyasal maddelerle yapılan sağaltım şekline kemoterapi denir. Bu terim, 19. yüzyılın sonlarında Paul Ehrlich tarafından kullanılmaya başlanmıştır (21).

Kemoterapide ilk kullanılan maddeler metal tuzları, iyot ve fenol olmuştur. Ancak bu maddeler, bakterilerin yanında canlı hücresi için de zararlı olduğundan sadece yüzeysel hastalıkların sağaltımında kullanılmıştır. 1871 yılında Pasteur çeşitli mikroorganizmaların sentezleyip kültür ortamına salıverdikleri maddelerle, diğer hastalık yapıcı mikroorganizmaların gelişmelerini durdurmaları veya onları öldürmelerini ifade eden antibiyoz terimine değinmiştir (17).

Kemoterapötiklerin sistemik kullanılması ile ilk başarılı sonuçlar 20. yüzyılın başlarında Paul Ehrlich tarafından elde edilmiştir. Ehrlich ilk sistemik ilaçlar olan metilen mavisi, atoksil, trimarsemid ve salvarsan bulmuştur. Domagk tarafından 1932'de prontosilinin sıçanlardaki stafilokok enfeksiyonlarına karşı etkili olduğunun gösterilmesi ile hastalıkların sistemik ilaçlarla sağaltımı başlamıştır. 1929'da Alexander Fleming'in Penicillium notatum mantarının bazı stafilokoklara etkili olduğunu ortaya koyması ve Florey ve arkadaşlarının bu mantarın metaboliti olan penisilini bulmasıyla gerçek anlamda kemoterapi devri başlamıştır (17, 21).

Tanım

Antibiyotikler, bakteri, mantar ve aktinomisetler gibi canlı mikroorganizmalar tarafından meydana getirilen veya sentezle hazırlanan, düşük yoğunlukta bile bakterilerin gelişmesini etkileyen yada onları öldüren maddelerdir (8, 17, 21, 22).

Etki Mekanizması

Bütün bakterilerde yavaş gelişme, hızlı gelişme ve dinlenme dönemlerinden oluşan üç çoğalma devresi vardır. Antibiyotikler bakterilerin hızlı ve yavaş gelişme dönemlerinde etki gösterirler. Bu etkileşim ya bakterilerin öldürülmesi (bakterisid etki) veya bakterilerin gelişimi ve üremesinin durdurulması (bakteriostatik etki) şeklinde olur. Örneğin penisilinler, aminoglikozidler, sefalosporinler, vankomisin, florokinolonlar ve basitrasin bakterisid etkiye, tetrasiklinler, makrolidler ve sülfonamidler bakteriostatik etkiye sahiptirler (3, 17, 21)

Antibiyotikler, etki spektrumlarına göre ise dar ve geniş spektrumlu antibiyotikler olarak da sınıflandırılırlar. Bu sınıflandırmaya göre doğal penisilinler, izoniazid, nistatin ve polimiksin dar spektruma, sentetik ve semisentetik penisilinler, tetrasiklinler ve sülfonamidler ise geniş spektruma sahip antibiyotiklerdir. Bunlardan geniş spektrumlu antibiyotikler saha şartlarında çalışan veteriner hekimler tarafından daha çok tercih edilmesine rağmen bu grup antibiyotiklerin süper enfeksiyonlar gibi istenmeyen etkilere neden olabileceği de unutulmamalıdır (8, 9, 17, 21)

Antibiyotikler

1. Hücre duvarı sentezini engelleyerek
2. Sitoplazmik zarın geçirgenliğini değiştirerek
3. Nükleik asit sentezini önleyerek
4. Ara metabolizmayı bozarak
5. Protein sentezini engelleyerek bakteri hücresi üzerinde etkilerini gösterirler (3, 8, 17, 21, 22).

Penisilinler, sefalosporinler ve basitrasin hücre duvarının sentezini engelleyerek etki gösteren antibiyotiklere örnek olarak gösterilebilir. Bu antibiyotikler bakteri çeperi için zorunlu olan mukopeptid sentezini inhibe ederler (21).

Polipeptidler (polimiksin, kolistin), basitrasin, antiseptik ve dezenfektanlar bakteri membranında

permiabilite değişikliği ve yıkılamaya neden olarak antibakteriyel etkilerini gösterirler (22).

Ara metabolizmanın bozulmasına neden olan ilaçlar; bakteriler için gerekli bazı maddelerin (folik asit gibi) sentezini engellerler. Bu grup ilaçlara örnek olarak sülfonamidler, kinolonlar, sülfonlar, trimetoprim, p-aminosalisilik asit ve izoniazid gösterilebilir (21, 22).

Protein sentezinin engellenmesine yol açan ilaçlar bakterilerde ribozomlarla birleşerek mRNA ile yönetilen protein sentezini bozarlar. Memeli hücrelerinin ribozomları 80s, bakteri hücrelerinin ise 70s özellikte olduğundan, memelilerde protein sentezini engellemezler. Bu sınıfta yer alan antibiyotiklere tetrasiklinler, makrolidler, aminoglikozidler ve linkozamidler örnek olarak gösterilebilirler (21).

Antibiyotiklere Direnç (Rezistans)

Rezistans; bakteri ve diğer mikroorganizmaların bir özelliği olup, genel anlamıyla bakterilerin kemoterapötik ilaçlardan etkilenmemesi demektir (8, 17, 21, 22).

Günümüzde hayvanlarda verim gücünün artırılması, hastalıkların sağaltımı ve önlenmesinde antibiyotikler önemli bir yer tutar. Ancak 1950'lerden sonra hayvanlarda gelişmenin hızlandırılması amacıyla yem katkı maddesi halinde antibiyotiklerin yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmasıyla duyarlı bakterilerde dirençli suşların ortaya çıkması kaçınılmaz olmuştur (1, 14, 15, 16, 20)

Bazı bakteri türleri, belirli bir antibakteriyel ilaca doğal olarak dirençlidirler. Buna doğal rezistans denir. Bir ilaca dirençli olan bir bakteri türü benzer kimyasal yapı ve etki şekline sahip diğer bir ilaca da direnç gösterir. Buna da çapraz direnç denir. Örneğin; B laktam halkasına sahip olan penisiline dirençli bir bakteri türü aynı halkayı taşıyan sefalosporinlere de dirençlidir. Aynı durum tetrasiklinler ile benzimidazol için de söz konusudur (17, 21).

Bakterilerde tek aşamalı mutasyon, ilaçla bir veya daha fazla temas sonucu hızlı ve ileri dereceli direnç şeklinde ortaya çıkar. Bu durum streptomisin tipi direnç olarak adlandırılır. Bakterilerde çok aşamalı mutasyonla dirençlilik durumu yavaş ama derecesi artan şiddette ortaya çıkarsa buna da penisilin tipi direnç adı verilir. Bazı bakterilerin penisilinlere karşı penisilinaz salgılaması, kloramfenikole karşı asetil transferaz salgılaması bu duruma örnek olarak gösterilebilir. Bakterilerin bu şekilde direnç kazanmalarını önlemek için ilaçların yeterli doz ve sıklıkta ve mümkün olduğunca kısa süre verilmesi önerilmektedir. Yine antibiyotiklerin birlikte kullanılmaları bakteriler arasında direncin ortaya çıkış hızı ve sıklığını azaltır. Örneğin; tüberküloz sağaltımında kullanılan streptomisine ek olarak rifampin, izoniazid yada etambutol gibi antibiyotikler birlikte kullanılabilir (21).

Antibiyotiklerle yapılacak sağaltımda göz önünde bulundurulması gereken temel kurallar

1. Tanı erken konup en uygun ilaçla sağaltıma başlanmalıdır. Mümkünse antibiyogram yaptırılmalı bu

olanak yoksa geniş spektrumlu antibiyotikler kullanılmalıdır.

2. Tedaviye hücum dozda başlanmalıdır. Ancak penisilinler ve polimisinler bakteri sayısından pek etkilenmediği için bu kuralın dışında tutulabilirler.

3. Hasta 2-3 gün içinde iyileşme belirtisi göstermezse kullanılan antibiyotik yetersizdir diye düşünülüp başka bir gruptan ve farklı bir mekanizma ile etki gösteren antibiyotik kullanılmalıdır.

4. Hastada ateşin düşmesi ve durumun düzelmesinden sonra en az iki gün daha antibiyotik tedavisine devam edilmelidir.

5. Sistemik akut hastalıklarda ilk ilaç uygulaması kolay çözünebilir ve dokulara hızlı yayılabilir bir ilaçla yapılmalıdır.

6. Şiddetli hastalık olgularında eğer kusma ve ishal gibi semptomlar varsa ilacın parenteral verilmesi tercih edilmelidir.

7. İn vitro şartlarda hastalık etkenine karşı etkinlik gösteren bir antibiyotiğin in vivo olarak etkisiz olabileceği veya yeterince etkili olamayabileceği de unutulmamalıdır (9, 17, 21).

Antibiyotiklerin kontrendike olduğu bazı durumlar

Enfeksiyöz hastalıkların tedavisinde antibiyotik kullanırken; hayvanın türü, yaşı, herhangi bir enzim, organ yada sistem hastalığına sahip olup olmadığının bilinmesi de kullanılacak antibiyotiğin seçiminde önem arz eder.

Kanamisin, gentamisin, streptomisin, polimiksin B, kolistin, sülfamidler, nitrofurantoin, enjektabl tetrasiklinler, sefaloridin, amfoterisin B ve vankomisin böbrekten atıldıkları için bu organ hastalıklarında tercih edilmemelidir. Eğer bu ilaçların kullanımı zorunlu ise ilaçların dozu azaltılmalı yada doz aralığı uzatılmalıdır. Tetrasiklinler, eritromisin, oleandomisin, izoniazid, sülfamidler, kloramfenikol, linkozamidler, rifampisin, sefalotin, doksisisiklin ve kloksasilin safra yolu ile atıldıkları için karaciğer hastalıklarında kullanılmamalıdır. Penisilinler, sefalosporinler, sülfamidler ve streptomisin alerjik reaksiyonlara neden olabileceği için duyarlı hayvanlarda kullanılmamalıdır (17, 21).

İzoniazid, kloramfenikol, nitrofurantoin, sülfonamid ve sülfonamid-trimetoprim karışımları glukoz 6 fosfat dehidrojenaz eksikliği olan hastalarda hemolitik anemiye neden olur (3, 8, 17, 21) Bu yüzden bu enzim noksanlığı riski olanlarda bu antibakteriyellerin kullanımından kaçınılmalıdır.

Kinolonlar, izoniazid ve sikloserin epilepsi geçirmiş hastalarda kontrendike antibiyotiklerdir. Anestezi sırasında streptomisin, kanamisin, neomisin ve kolistin tehlike doğurabileceğinden kullanımı sakıncalı olan antibiyotiklerdir (21).

Tetrasiklinler atlarda hangi yolla kullanılırsa kullanılsın sekum mikroflorasında meydana gelen değişikliklerden kaynaklanan ve ölüme neden olabilen sindirim sistemi bozukluklarına yol açabilmektedir.

Ayrıca kullanım süresi dolmuş tetrasiklinler böbrekler için zararlı olabilen parçalanma ürünleri içerebileceklerinden evcil hayvanlarda kullanılmamalıdır (21).

Tetrasiklinler, dişlerde hipoplazi ve uzun kemiklerde gelişim bozukluklarına neden olur. Bunun yanı sıra yavruda karaciğerde nekroz, pankreasta yangı, böbrek dokusunun yıkılmasına ve protein sentezini durdurarak anti-anabolik etkiye neden olurlar (3, 18) Kedilerde tetrasiklinler tavsiye edilen dozlarda kullanıldığında yüksek ateş, kusma, ishal, depresyon gibi belirtilerin oluşmasına yol açabilir. Sağaltımın kesilmesiyle birlikte bu belirtiler ortadan kalkar (25).

Kloramfenikol, kemik iliğini doza bağımlı bir şekilde direk etkisiyle, demir-şelat azaltıcı aktiviteyi inhibe etmek suretiyle, idiyosenkratik yada alerjik bir olay sonucu deprese edebilir ve agranülositoza yol açar (17, 21). Kedilerde kloramfenikol metabolizması enzimleri yetersiz olduğundan kloramfenikolün hematopoietik yan etkilerine kediler daha duyarlıdır (5, 24).

Köpek ve kedilerde sülfonamidlerin yüksek dozlarda ve uzun süre kullanımı folik asit yetersizliğine bağlı anemiye yol açabilir (3, 4). Nitrofuranlar ve sülfonamidler, yeni doğanlarda hemoliz ve böbrekte patolojik bozukluklara neden olurlar (3, 6, 19, 23).

Aminoglikozidler, kedilerde güvenli şekilde kullanılmakla birlikte nefrotoksikoz ve kulakta ototoksikloza önderlik edebilir (3, 10, 11) Bu durumdan etkilenmemek için aminoglikozidlerin uygun dozlarda (12) ve kedilerde deri altı verilmesi tavsiye edilmektedir (13).

Eritromisin kedi ve köpeklere ağızdan yüksek dozlarda verildiğinde ara sıra kusma, ishal ve iştahsızlığa neden olabilir (7).

Florokinolonlar kemik gelişimini olumsuz etkilediği için genç hayvanlarda, kloramfenikol ise kemik iliğini baskıladığından 2 haftalıktan küçük hayvanlarda kullanılmamalıdır (21).

Penisilinler, florokinolonlar, nalidiksik asit ve sikloserinin çırpınmalara aminoglikozidlerin iştah ve denge kaybına, izoniazid ve etambutolun ise çevre sinirlerin yangısı ile görme bozukluklarına yol açabileceği göz önünde bulundurulmalıdır (17, 21). Ayrıca kobay ve hamsterlerde penisilin, tetrasiklin, kloramfenikol ve linkomisin ölüme yol açabilecek barsak hastalıklarına neden olabilmektedir (21).

Kloramfenikol, tetrasiklinler, sülfonamidler, sefalosporinler, ampisilin, florokinolonlar ve izoniazid hayvanlarda bulantı, kusma ve ishale neden olabilir, vitamin K ve B sentezini engelleyebilirler (17, 19, 21).

Antibiyotiklerin kullanılmasını etkileyen bazı faktörler

Antibakteriyel etkinlik sağlamak amacıyla kullanılan antibiyotikler; vücuda verilme yolları, vücutta meydana gelen atık maddeler, fizyolojik durum ve canlıda bulunan doğal engellerden etkilenebilir. İstenen antibakteriyel etkinin sağlanması için antibiyotiklerin seçiminde bu önemli koşullara dikkat edilmesi yerinde olur.

Doku döküntüleri ve irin; aminoglikozidler, sülfonamidler ve polimiksinlerin etkisini azaltırlar. Penisilinler ise irin varlığından etkilenmezler. Bakterilerle bulaşık hematolarda fazla miktarda hemoglobinin varlığı penisilin ve tetrasiklinlerin etkinliğini azaltır. Oral kullanılan tetrasiklinler mide-barsak içeriğinin kalsiyumdan zengin olması durumunda gerekli antibakteriyel etkilerini gösteremezler. İki değerli mineraller ise florokinolonların etkisini önemli ölçüde azaltırlar (21).

Vücutta bulunan doğal bariyerler antibiyotiklerin kullanımını önemli ölçüde kısıtlayabilirler. Seroz zarlar; penisilinlerin geçişine izin vermezken, tetrasiklinler ve florokinolonlar bu zarları kolayca aşabilirler. Plazenta, antibiyotiklerin geçişinde önemli bir engel oluşturmaz. Çoğu antibiyotikler plasentadan kolayca penetre olurlar. Sülfonamid-trimetoprim karışımları, florokinolonlar ve ampisilin göz sıvısına yüksek oranda geçebilir. Kan-beyin bariyerini florokinolonlar, sülfonamidler, rifampin, izoniazid ve metronidazol kolayca geçerken penisilinler, sefalosporin, tetrasiklinler ve kanamisin yangılı durumlarda geçebilir. Streptomisin, gentamisin ve eritromisin ise kan-beyin bariyerini geçemez (21).

Gebelikte antibiyotik kullanımı

Antibiyotiklerin kullanımını zorunlu kılan durumlarda hayvanın gebeliği hekim açısından önemli bir sorun teşkil edebilir. Özellikle fötüsü ilgilendiren bu durumda antibiyotik seçiminde dikkatli olmak gerekir.

Penisilinler, sefalosporinler ve makrolidler (eritromisin estolat hariç) gibi sık kullanılan antibakteriyel ilaçların gebeler tarafından kullanılması sakıncalı değildir (17).

Gebelik sırasında bakterilerin nükleik asit veya protein sentezini bozan antibiyotikler mümkün olduğunca kullanılmamalıdır. Bu grup antibiyotikler olarak; aminoglikozitler, eritromisin, tetrasiklinler, kloramfenikol, linkozamidler, rifamisin ve florokinolonlar sayılabilir (21).

Tetrasiklinler yavrunun süt dişleri ve kemiklerinde renklenme, gelişme ve şekil bozukluklarına yol açabileceği için, gebeliğin dördüncü ayından sonra kullanılmalıdır. Tikarsilin, sülfobromometazin, aminoglikozitler ve tetrasiklinler teratojenik etkiye sahip olduklarından gebe hayvanlarda kullanılmamalıdır (21).

Kloramfenikol erken dönemde fötüsün ölümüne yol açar, nitrofurantoin fötüste hemolize neden olur. Amoksisilin, ampisilin, sefalekssin, sefaloridin, sefalotin, klindamisin, doksisisiklin, eritromisin, gentamisin, kanamisin, linkomisin, neomisin, penisilin ve sülfonamidler gebelik süresince kullanımı sakıncalı olmayan antibiyotiklerdir (23).

Antibakteriyel ilaçlar arasında etkileşme tipleri

Ülkemizde özellikle saha şartlarında çalışan veteriner hekimlerin antibiyogram yapma imkanlarının kısıtlı olması nedeniyle enfeksiyöz hastalıkların tedavisinde gelişigüzel antibiyotik kullanmalarına neden olmaktadır.

Başarılı bir tedavi için antibiyotiklerin kombine kullanımını ise hem tıp (17) hem de veteriner hekimlikte sıklıkla başvurulan bir yöntemdir. Antibiyotiklerin etki

spektrumu ve etki gücünün kısıtlı olması, öte yandan enfeksiyonlu bir hasta ile karşılaşan hekimin hastalık etkenini klinik veya bakteriyolojik olarak teşhis etmekte güçlüklerle karşılaşması; tedavide antibiyotiklerin kombine olarak kullanılmasını teşvik eden ana nedenleri oluşturur (21). Ancak bu durum antibakteriyeller açısından geçim sorununu da beraberinde getirmektedir.

Antibakteriyel ilaç kombinasyonlarının bakteri üremesini inhibe edici yada bakterileri öldürücü etkisinin derecesini, bunların tek başlarına gösterdikleri etkinin derecesi ile karşılaştırmak suretiyle söz konusu ilaçlar arasındaki etkileşiminin üç şekilde olabildiği saptanmıştır.

1. Additif etki ve sinerjizma: iki antibakteriyel ilacın bir arada uygulanması durumunda elde edilen etki, bu ilaçların tek başına uygulanmaları halinde elde edilen bireysel etkilerin toplamına eşitse bu şekilde etkileşim additif etkileşim yada sumasyon olarak adlandırılır. Eğer ilaçların kombinasyonu bu ilaçların tek başlarına kullanımından daha fazla antibakteriyel etki gösteriyorsa bu tip etkileşmeye de sinerjizma yada sinerjistik etkileşme adı verilir.

2. Antagonizma: antibakteriyel ilaç kombinasyonunun etki gücü, ilaçların en güçlüsünün tek başına gösterdiği etkiden daha düşük ise ortaya çıkan etkileşim

antagonizma yada antagonistik etkileşme şeklinde kendini gösterir.

3. Aldırmazlık: Güçlü bir antibakteriyel ilaca daha az güçlü bir diğerinin ilavesi birincinin antibakteriyel etki gücüne belirgin artma veya azalma katkısı sağlamıyorsa buna da aldırmazlık adı verilir (17, 21).

Bazı antibiyotik gruplarının diğer antibiyotiklerle kombinasyonları durumunda ortaya çıkabilecek sinerjik yada antagonistik etkileri Tablo 1’de verilmiştir.

Çeşitli organ hastalıklarında kullanılacak antibiyotikler:

Antibiyogram yapma/yaptırma olanaklarının kısıtlı olduğu durumlarda, antibiyotiklerin hangi organlara daha iyi dağılım gösterdiğinin bilinmesi tedavideki başarı oranını yükseltebilir. Tablo 2’de çeşitli organ hastalıklarında, bu organlara en iyi dağılım gösteren antibiyotikler verilmiştir.

Diğer antibiyotikler olarak da tiamulin, novobiosin, flavomisin, virjinyamisin, vankomisin, karbadoks, flumekuin, metenamin, fusidik asit ve akrazoksasin sayılabilir.

Tablo 1. Bazı antibiyotik gruplarının diğer antibiyotiklerle kombinasyonu durumunda ortaya çıkabilecek sinerjik yada antagonistik etkiler (21, 22).

Antibiyotik Grubu	Sinerjik Etki	Antagonist Etki
<i>Penisilin</i>	sefalosporinler, kinolonlar ve aminoglikozidler	tetrasiklinler, kloramfenikol ve makrolidler
<i>Sefalosporin</i>	penisilinler, kinolonlar	tetrasiklinler, kloramfenikol ve makrolidler
<i>Aminoglikozid</i>	penisilinler, karbenisilin, tikarsilin ve deksamisin	polimiksinler
<i>Makrolid</i>	sülfonamidler, tetrasiklin.	sefalosporinler, penisilinler.
<i>Kinolon</i>	aminoglikozidler, beta laktamlar, novobiosin ve sülfonamidler	eritromisin, kloramfenikol, rifampin, polimiksin ve nitrofurantoin
<i>Tetrasiklin</i>	tilozin, polipeptid, makrolidler	penisilin, sefalosporin
<i>Sülfonamid</i>	trimetoprim, makrolidler, polipeptidler ve kinolonlar	
<i>Polipeptid</i>	tetrasiklin, sülfonamid, trimetoprim ve kloramfenikol	kinolonlar

Tablo 2. Çeşitli organ hastalıklarında tercih edilebilecek antibiyotikler (8).

Etkilediği Doku-Organ	Dağılımı iyi olan antibiyotikler
<i>Akciğer</i>	Penisilin-G, Ampisilin, Tetrasiklinler, Eritromisin-Spiramisin, Florokinolonlar
<i>Kemik</i>	Metisilin, Sefalozin, Pristinamisin, Linkomisin-Klindamisin
<i>İntestinal mukozadan absorbe edilmeyen ve mide sıvısında parçalanmayan</i>	Kanamisin, Neomisin, Paranomisin, Kolistin, Polimiksin B, Vankomisin
<i>Kan-beyin bariyerini aşabilen</i>	Kolayca aşabilenler: Fluorokinolonlar, 3. kuşak Sefalosporinler, Kloramfenikol, Ko-trimoksazol
<i>İdrardan aktif şekilde elimine edilen</i>	Yüksek dozlarda aşabilenler: Penisilinler, Ampisilin, Gentamisin
<i>Safradan aktif şekilde elimine edilen</i>	Ampisilin, Sefalosporinler, Aminosidler, Kolistin, Polimiksin B, Sülfometoksozol+Trimetoprim, Kinolonlar
<i>İntraselüler penetrasyon</i>	Ampisilin, Tetrasiklinler, Tiamfenikoller, Makrolidler, Linkomisin Tetrasiklinler, Makrolidler, Etambutol, Kloramfenikol, Rifamisinler, Fluorokinolonlar, Klindamisin, Trimetoprim

Sığır ve Atlarda kullanılan başlıca antibiyotikler, doz ve verilme şekilleri (2)

Etken madde adı	Sığır	At
Ampisillin	4-10 mg/kg İM-İV	10-20 mg/kg İM-İV
Amoksisilin	7.5-10 mg/kg İM	7.5-10 mg/kg İM
Cephalotin Na	11-18 mg/kg İM-İV	11-18 mg/kg İM-İV
Kloramfenikol	10-20 mg/kg İM-İV	10-20 mg/kg İM-İV
Cloxacillin	10 mg/kg İM	10 mg/kg İM
Dihidrostreptomisin	10-20 mg/kg İM	5-15 mg/kg İM
Eritromisin	2-5 mg/kg İM-IV	10 mg/kg İM-IV
Gentamisin	4 mg/kg İM-SC	1-3 mg/kg İM
Kanamisin	5-10 mg/kg İM	5-10 mg/kg İM
Neomisin	7-12 mg/kg PO	5-12 mg/kg
Nitrofurantoin	2.5-5 mg/kg PO	2.5-5 mg/kg PO
Oksitetrasiklin	5-10 mg/kg İM-İV	5-10 mg/kg İM-İV
Penisilin G prokain	10.000-20.000 İÜ/kg İM	10.000-20.000 İÜ/kg İM
Streptomisin	5-15 mg/kg İM	5-15 mg/kg İM
Sülfomezatin	100-200 mg/kg PO	100-200 mg/kg PO
Tetrasiklin HCl	11 mg/kg İM-PO	11 mg/kg İM-PO
Sülfonamid+Trimetoprim	25-30 mg/kg PO	25-30 mg/kg PO

Köpek ve kedilerde kullanılan başlıca antibiyotikler, doz ve verilme şekilleri (2)

Etken madde adı	Köpek	Kedi
Amoksisilin	22 mg/kg PO	22 mg/kg PO
Ampisilin	5-10 mg/kg İM-İV-SC	5-10 mg/kg İM-İV-SC
Karbenisilin	15 mg/kg İV	15 mg/kg İV
Sefazolin	11-22 mg/kg İM-İV	11-22 mg/kg İM-İV
Sefaleksim	22 mg/kg PO	22 mg/kg PO
Kloramfenikol	50 mg/kg İM-İV-SC-PO	50 mg/kg İM-İV-SC-PO
Cloxacillin	10 mg/kg İV-PO	10 mg/kg İV-PO
Kolistin	1 mg/kg İM	1 mg/kg İM
Dihidrostreptomisin	10 mg/kg İM-SC	10 mg/kg İM-SC
Enrofloksasin	2.5 mg/kg İM	2.5-20 mg/kg PO, SC
Eritromisin	10 mg/kg PO	10 mg/kg PO
Gentamisin	2 mg/kg İM	2 mg/kg İM
Kanamisin	7-10 mg/kg İM-İV-PO	7-10 mg/kg İM-İV-PO
Neomisin	3.5 mg/kg İM	3.5 mg/kg İM
Oksitetrasiklin	7 mg/kg İM-İV	7 mg/kg İM-IV
Penisilin G prokain	20.000 İÜ/kg İM-SC	20.000 İÜ/kg İM-SC
Penisilin G benzatin	40.000 İÜ/kg İM	40.000 İÜ/kg İM
Streptomisin	5.5-11 mg/kg İM	5.5-11 mg/kg İM
Sülfamezatin	50 mg/kg PO	50 mg/kg PO
Tetrasiklin	7 mg/kg İM-İV	7 mg/kg İM-IV

Tablo 3. Bazı grup antibiyotikler ve etken maddeler.

β LAKTAM ANTİBİYOTİKLER		AMİNOGLİKOZİTLER	MAKROLİDLER	TETRASİKLINLER
PENİSİLİNLER	SEFALOSPORİNLER	Streptomisin	Eritromisin	Oksitetrasiklin
Penisilin G	Sefradin	Dihidrostreptomisin	Oleandomisin	Klortetrasiklin
Penisilin V	Sefaleksim	Neomisin	Spiramisin	Tetrasiklin
Fenetisilin	Sefaloglisin	Kanamisin	Tilozin	
Azidosilin	Sefadroksil	Gentamisin	Josamisin	NİTROFURANLAR
Ampisilin	Sefaklor	Tobramisin	Tilmikosin	Nitrofurazon
Amoksisilin	Sefatrizin	Amikasin	Karbomisin	Furazolidon
Hetasilin	Sefalotin	Paromomisin		Nitrofurantoin
Pivampisilin	Sefalozin	Lividomisin	FLOROKİNOLONLAR	Furaltadon
Bakampisilin	Sefapirin	Spektinomisin	Ofloksasin	Nifuraldazon
Talampisilin	Sefasetril	Apramisin	Norfloksasin	
Episilin	Sefamandol	Netimisin	Siprofloksasin	SÜLFONAMİDLER
Siklasilin	Sefoksitin	Sisomisin	Pefloksasin	Sülfatiazol
Mezlosilin	Sefuroksim	Viyomisin	Amifloksasin	Sülfadiazin
Azlosilin	Sefaloridin	Framisetin	Enrofloksasin	Sülfadimidin
Piperasilin	Sefotetan		Danofloksasin	Sülfomerazin
Karbenisilin	Sefotaksim	LİNZOLİDLER	Nalidiksik asit	Sülfobromometazin
Karindasilin	Sefoperazon	Linkomisin	Enoksasin	Sülfometaksazol
Karfenisilin	Seftazidim	Klindamisin	Sinoksasin	Sülfasitin
Tikarsilin	Seftriakson		Oksolinik asit	Sülfakloropridazin
Oksasilin	Seftizoksim	KLORAMFENİKOL		Sülfakloropirazin
Kloksasilin	Sefaksazol		POLİPEPTİDLER	Sülfadimetoksin
Dikloksasilin	Sefalonium	RİFAMİSİNLER	Polimiksin	Sülfametoksidiiazin
Nafsilin	Moksalaktam	Rifampisin	Basitrasin	Sülfafenazol
Metisilin		Rifamisin	Tirotrisin	Sülfasomizol

Rifamid

Avoparsin

KAYNAKLAR

1. **Acet, A. (1989):** Hayvansal gıdalarda antimikrobiyal ilaç rezidüleri. Türk Veteriner Hekimliği Derg. 3: 32-36.

2. **Aytuğ, N., Batmaz, H. (1992):** Veteriner İç Hastalıkları. Ekin Kitabevi. S. 337-345.

3. **Başoğlu, A. (2000):** Veteriner İç Hastalıklarında Genel Tedavi. Selçuk Üniv. Basımevi, Konya. 109-160.

4. **Bewil, R.F. (1982):** Sulfonamides. In: Booth, N.H., Donald, L.E., Eds. Veterinary Pharmacology and Therapeutics. 5th ed. Ames. Iowa State Univ. Pres. 717-727.

5. **Boothe, D.M. (1990):** Drug therapy in cats. A therapeutic category approach. JAVMA. 196: 1659-1669.

6. **Brandler, G.C., Pugh, D.M., Bywate, R.J. (1982):** Veterinary Applied Pharmacology and Therapeutics. Bailliere Tindall, London, 35-36, 356-422.

7. **Doğan, A., Liman, B.C., Yavuz, H., Akar, F., Filazi, A. (1990):** Tavşan dokularında eritromisin kalıntı düzeylerinin araştırılması. A.Ü. Vet. Fak. Derg. 37(2): 323-329.

8. **Dökmeci, İ., Akçasu, A., Banoğlu, N., Berkarda, Ş., ve ark. (1992):** Farmakoloji. İlaç Uygulamalarında Temel Kavramlar. Editör: İsmet Dökmeci. Nobel Tıp Kitabevleri. s. 705-785.

9. **Evans, R.J. (1991):** Clinical Pharmacology: The Rational Basis of Drug Therapy. In: Canine Medicine and Therapeutics. Eds. Chandler, E.A., Thompson, D.J., Sutton, J.B., Price, C.J. 3th ed. Blackwell Science, London, 829-856.

10. **Hardy, M.L. (1985):** The nephrotoxic potential of gentamicin in the cats enzymuria and alterations in urine concentrating capability. J. Vet. Pharmacol. Therap. 8: 382-419.

11. **Huber, W.G. (1982):** Antifungal and antiviral agents. In: Booth, N.H., Donald, L.E., Eds. Veterinary Pharmacology and Therapeutics. 5th ed. Ames. Iowa State Univ. Pres. 772-783.

12. **Huber, W.G. (1982):** Aminoglycosides, macrolides, polymixins, chloramphenicol and other antibacterial drugs. In: Booth, N.H., Donald, L.E., Eds. Veterinary Pharmacology and Therapeutics. 5th ed. Ames. Iowa State Univ. Pres.

13. **Jernigan, A.D. (1988):** Pharmacokinetics of ampicillin in cats. Am. Vet. Res. 49: 355-358.

14. **Kaya, S. (1984):** Hayvansal üretimde gelişmeyi hızlandırıcı maddeler ve sakıncaları. A.Ü. Vet. Fak. Derg. 31(3): 410-423.

15. **Kaya, S., Şahal, M. (1989):** Besinlerimizdeki ilaç kalıntıları, bunlara ilişkin tolerans düzeyleri, ilaç verilmiş hayvanlarda uyulması gereken kesim öncesi bekletme veya sütün kullanılmama süreleri. A.Ü. Vet. Fak. Derg. 36(2): 390-403.

16. **Kaya, S., Yavuz, H., B.C., Akar, F., Liman, B.C., Filazi, A. (1993):** Mezbahadan sağlanan sığır et, karaciğer ve böbrek örneklerinde antibiyotik kalıntıları. A.Ü. Vet. Fak. Derg. 39:(1-2). 13-29.

17. **Kayaalp, O. (1991):** Rasyonel Tedavi Yönünden Tıbbi Farmakoloji. 6. Baskı. Feryal Matbaacılık. Ankara 826-863.

18. **Morrow, D.A. (1986):** Current Therapy Theriogenology 2. Saunders Company, Philadelphia, 23-29, 177-199.

19. **Nizamlıoğlu, F. (1992):** Sülfonamid-trimetoprim kombinasyonu uygulanan broyler piliçlerin plazma, kırmızı kas ve karaciğer ilaç düzeyleri ve atılma sürelerinin araştırılması. Selçuk Ü. Sađ. Bil. Ens. Derg. Doktora tezi. Konya.

20. **Sağmanlıgil, H. (1989):** Antibiyorezistans oluşumu ve sağlık yönünden getirdiği sorunlar. U. Ü. Vet. Fak. Derg. 8-9: 249-256.

21. **Şanlı, Y., Kaya, S. (1994)** Veteriner Farmakoloji ve İlaçla Sağıtım Seçenekleri. Medisan Yayınevi, Ankara, 571-650.

22. **Şener, S. (1990):** Veteriner Klinik Farmakoloji ve Formüller. Pethask Veteriner Hekimliği Yayınları. S. 83-91.

23. **Vural, M.R. (1991):** Gebelik süresince ilaç etkileşimleri ve ilaçla tedavi. A.Ü. Vet. Fak. Derg. 38(3): 257-265.

24. **Watson, A.D., Middleton, D.J (1978):** Chloramphenicol toxicosis in cats. Am. J. Vet. Res. 39: 1199-1203.

25. **Wilkinson, G.T. (1968):** A review of drug toxicity in the cat. Small. Anim. Prac. 9: 21-23.