

ZOONOTİK HASTALIKLARLA MÜCADELEDE TEK SAĞLIK YAKLAŞIMI

Prof. Dr. İrfan Erol

Atılım Üniversitesi, Lokman Hekim Üniversitesi

Özet

Hayvanlar ve insanlar arasında karşılıklı olarak geçebilen infeksiyonlar zoonotik hastalıklar olarak tanımlanır. İnsan patojenlerinin %60'ı zoonotik özellikte olup, bunların en az %70-80'i yeni veya yeniden önem kazanan etkenlerdir. Ayrıca gıda kaynaklı hastalıkların yaklaşık %90'ı zoonotik etkenlerden kaynaklanmaktadır. Diğer taraftan antibiyotiklerin aşırı ve yanlış kullanımına bağlı olarak ortaya çıkan antimikrobiyel direnç küresel bir halk sağlığı tehdidi olarak görülmekte olup sessiz pandemi olarak nitelendirilmektedir. Yeni veya yeniden ortaya çıkan zoonotik hastalıkların görülme sıklığı; insan nüfusunun hızlı artması, kentleşme ve demografik değişimler, hayvan ve hayvansal ürün ticaretinde küreselleşme, yabani ve evcil hayvanlar ile insanlar arasındaki yakın etkileşimler, tarım ve gıda sistemlerindeki köklü değişiklikler, antimikrobiyel direnç ve iklim değişikliği gibi faktörlere bağlı olarak artmıştır. Tek sağlık yaklaşımı, zoonotik epidemi ve pandemiler ile antimikrobiyel direnç ve *çevresel sorunların* insan, hayvan ve çevre sağlığı ile uluslararası ticaret ve ekonomi üzerine etkilerini kontrol altına almak için en etkili çözüm yolu olarak görülmektedir. Bu kapsamda, Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü, Dünya Sağlık Örgütü, Dünya Hayvan Sağlığı Örgütü ve Birleşmiş Milletler Çevre Programı, Tek Sağlığı "insan, hayvan, bitki ve ekosistem sağlığını optimize etmeyi ve sürdürülebilir dengeyi amaçlayan entegre, birleştirici bir yaklaşım" olarak tanımlamış ve önemli bir rehber niteliğinde olan Tek Sağlık ortak eylem planlarını sunmuştur. Uluslararası girişimlere paralel olarak ülkemizde de zoonotik hastalıklar, antimikrobiyel direnç ve küresel iklim değişikliğinin ortaya çıkardığı yeni sorunlarla mücadelede, Tek Sağlık yaklaşımı çerçevesinde ilgili kamu kurum ve kuruluşları ile sivil toplum örgütleri arasında işbirliği, koordinasyon ve iletişimin geliştirilmesi hayvan sağlığı, gıda güvenliği ve halk sağlığı yönünden büyük önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler

Zoonotik hastalıklar, Antimikrobiyel direnç, Tek sağlık, Hayvan sağlığı, Halk sağlığı, Çevre sağlığı, Korunma ve kontrol

ONE HEALTH APPROACH TO COMBAT ZOO NOTIC DISEASES

Prof. Dr. İrfan Erol

Atılım University, Lokman Hekim University

Abstract

Infections that can be transmitted mutually between animals and humans are defined as zoonotic diseases. About 60% of human pathogens are zoonotic, and at least 70-80% are emerging or re-emerging infectious diseases. Additionally, approximately 90% of foodborne diseases are caused by zoonotic agents. On the other hand, antimicrobial resistance which occurs due to excessive and imprudent use of antimicrobials is seen as a global public health threat and described as a silent pandemic.

The incidence of emerging and re-emerging zoonotic diseases has been increased by different factors including rapid growth of human populations, urbanization and demographic changing, increasing of international travel, globalization in the trade of animal and animal products, close interactions among wild and domestic animals and humans, changing of food and agriculture systems, antimicrobial resistance, and climate change etc.

One health approach is seen as the most effective solution to control the effects of new zoonotic epidemics and pandemics, antimicrobial resistance and environmental problems on human, animal and environmental health, as well as international trade and economy. In this context, the Food and Agriculture Organization of the United Nations, the World Health Organization, the World Organization for Animal Health and the United Nations Environment Programme have defined One Health as “an integrated, unifying approach that aims to sustainably balance and optimize the health of people, animals and ecosystems.” It recognizes the health of humans, domestic and wild animals, plants, and the wider environment (including ecosystems) are closely linked and inter-dependent. These organizations have provided One Health joint action plan as an important guide.

In parallel with international initiatives, improving cooperation, coordination and communication between relevant public institutions and non-governmental organizations within the frame of the One Health approach combating zoonotic diseases, antimicrobial resistance, and new concerns arising from global climate change in our country is of great importance in terms of animal health, food safety and public health.

Keywords

Zoonotic diseases, Antimicrobial resistance, One health, Animal health, Public health, Environmental health, Prevention and control

Giriş

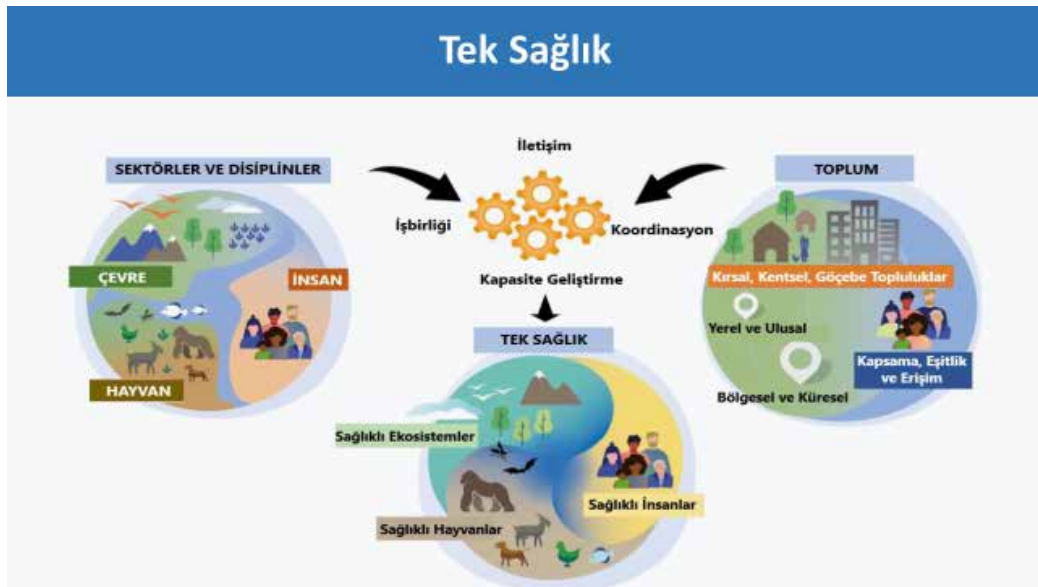
İnsanlar, kendi faaliyet ve davranışları başta olmak üzere değişen koşul ve etmenlere bağlı olarak ortaya çıkan ve küresel önem arz eden halk, hayvan ve çevre sağlığı sorunlarıyla karşı karşıya bulunmaktadır. Bu sorunların en önemlileri arasında insanlar ve hayvanlar arasında karşılıklı olarak geçebilen zoonotik hastalıklar ile giderek artan önem kazanan antimikrobiyel direnç yer almaktadır. Özellikle son yıllarda dünyanın farklı bölgelerinde ortaya çıkan ve hızla yayılarak küresel düzeyde etkisini göstererek pandemi ve epidemilere yol açan yeni veya yeniden önem kazanan zoonotik hastalıklar insan, hayvan ve çevre sağlığı açısından büyük kayıplara neden olmaktadır. Bu hastalıklar aynı zamanda hayvansal protein arz güvenliğini, uluslararası ticaret ve ekonomiyi de tehdit etmektedir. Dolayısıyla bu hastalıklarla mücadelede ulusal ve uluslararası düzeyde etkin işbirliği ve ortak mücadeleyi esas alan politika, strateji, plan ve programlara gereksinim duyulmaktadır (Erol & Alkan, 2008; CAST, 2022).

Tek Sağlık yaklaşımı; insan, hayvan ve çevre sağlığının korunması için özellikle zoonotik hastalıklarla ve sessiz pandemi olarak da tanımlanan antimikrobiyel dirençle mücadelede ülkesel, bölgesel ve uluslararası düzeyde doktorlar ve veteriner hekimler ile konuyla ilgili diğer alanlardaki uzmanların yakın işbirliği, koordinasyon ve iletişim içerisinde çalışması yaklaşımıdır. Zira zoonotik hastalıkların hayvanlarda kontrolü, önlenmesi ve eradikasyonu sağlanmadan, doğrudan veya gıda yoluyla insanlara bulaşan zoonotik hastalıkların ve antimikrobiyel direncin önlenmesi, gıda güvenliği ve halk sağlığının korunması mümkün değildir (Kahn vd., 2007).

İnsan yaşamı ve sağlığı, yeterli ve güvenli gıda üretimine ve gıdaya erişime bağlıdır. Bu bağlamda sağlıklı ve dengeli işleyen bir ekosistem, tüm canlılara gıda ve içilebilir su sağlanması yanı sıra, iklim değişikliği etkilerinin azaltılması ve hastalıkların ortaya çıkmasının ve yayılmasının önlenmesi bakımından önemli rol oynamaktadır. İklim değişikliğine bağlı küresel ısınma; hava kalitesi, içme suyuna erişim ve gıda güvenliği gibi yaşamsal öneme sahip konuları etkileyen bir tehdit olarak karşımıza çıkmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü'ne (WHO) göre, 2030 ve 2050 yılları arasında iklim değişikliğine bağlı olarak; yetersiz beslenme, hijyen sorunlarıyla ilişkili enfeksiyöz hastalıklarda artış ve sıcaklık stresinden dolayı yılda yaklaşık 250.000 ilave ölüm görülebileceği tahmin edilmektedir. Bu nedenle, zoonotik hastalıklar ve antimikrobiyel dirençle mücadeleye ilave olarak çevrenin ve biyoçeşitliliğin korunmasına yönelik faaliyetler gerçekleştirilerek, ekosistem ile insan sağlığı arasındaki karmaşık bağlantıları araştırmak ve insan sağlığına yönelik riskleri kapsamlı bir şekilde analiz etmek için çok disiplinli tek sağlık çalışmalarının yapılmasına gereksinim vardır (CAST, 2022; FAO, UNEP, WHO, WOA, 2022; Kahn vd., 2007; WHO, 2021).

Tek sağlık yaklaşımı, yeni zoonotik epidemi ve pandemiler ile antimikrobiyel direnç ve çevresel sorunların insan, hayvan ve çevre sağlığının yanı sıra uluslararası ticaret ve ekonomi üzerine etkileri sonucu küresel önem kazanarak uluslararası kuruluşların gündeminde yer almıştır. Bu kapsamda, Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO; Food and Agricultural Organization), Dünya Sağlık Örgütü (WHO; World Health Organization), Dünya Hayvan Sağlığı Örgütü

(WOAH, World Organization for Animal Health eski adıyla OIE; Office International Epizootie) ve Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP; United Nations Environment Programme) tarafından oluşturulan Dörtlü işbirliğinin bilimsel ve stratejik danışma kurulu olan Tek Sağlık Üst Düzey Uzman Paneli (OHHLEP; One Health High-Level Expert Panel) Tek Sağlığı “insan, hayvan, bitki ve ekosistem sağlığını optimize etmeyi ve sürdürülebilir dengeyi amaçlayan entegre, birleştirici bir yaklaşım” olarak tanımlamıştır (Şekil 1). Tek Sağlık, sektörler ve disiplinler arası işbirliği, koordinasyon, iletişim ve kapasite oluşturma yoluyla sürdürülebilir ve sağlıklı geleceği teşvik etmektedir. Bu kuruluşlar, Tek sağlık yaklaşımı çerçevesinde eylem planlarını içeren kapsamlı çalışmalar yapmıştır (FAO, UNEP, WHO, WOAH, 2022).



Şekil 1. Tek Sağlık Yaklaşımı (FAO, UNEP, WHO, WOAH, 2022)

Tarihçe

Tarihsel olarak tek sağlık yeni bir kavram olmayıp kökeni oldukça eskiye dayanan ve esas olarak zoonotik hastalıklar üzerine yoğunlaşmış bir yaklaşımdır. Tek sağlık yaklaşımının kısa tarihsel gelişimi irdelendiğinde, modern patoloji ve karşılaştırmalı tıbbın kurucularından Alman patolog Dr. Rudolf Virchow'un (1821-1902) domuz kas dokusunda *Trichinella spiralis*'in yaşam siklusu ve zoonotik önemi ile sığırlarda sistiserkoz ve tüberküloz üzerine deneysel çalışmaları yürüttüğü ve hayvanlardan insanlara geçen hastalıklar için “zoonoz” tanımını kullandığı görülmektedir. Yine modern tıp biliminin ve veteriner patolojinin öncü isimlerinden Kanadalı hekim Sir William Osler (1849-1919), Dr. Virchow ile birlikte Berlin’de zoonotik hastalıklar üzerine yaptığı çalışmalar sonucu, tıp ve veteriner hekimliği arasındaki çok yakın ilişkiden dolayı “tek tıp” tanımını kullanmıştır. Louis Pasteur ve Robert Koch’un 19. yüzyılda karşılaş-

tırmalı tıp ve biyomedikal araştırma alanında yaptıkları ve bilim tarihine damga vuran çalışmaları da tek sağlık yaklaşımının önemli örneklerindendir. Veteriner epidemiyolojinin öncüsü olarak kabul edilen, Veteriner Hekimliği ve Halk Sağlığı (Veterinary Medicine and Human Health) adlı eserin yazarı ve tek sağlık konseptini modern anlamda formüle eden Amerikalı veteriner epidemiyolog ve parazitolog Dr. Calvin W. Schwabe (1927-2006), 1960'larda tek tıp yaklaşımını, zoonotik hastalıklara karşı mücadelede doktor ve veteriner hekimlerin işbirliği olarak tanımlamıştır (AVMA, 2008; Erol & Alkan, 2008; Kahn vd., 2007; Mackenzie & Jeggo, 2019; Michell, 2000).

Zoonotik hastalıkların halk sağlığı yönünden taşıdığı önemden dolayı 1949 yılında WHO bünyesinde Veteriner Halk Sağlığı Bölümü kurulmuştur. Bu bölüm başta zoonotik hastalıklar olmak üzere veteriner halk sağlığı alanına giren konularda FAO ve WOAİ ile yakın işbirliği içerisinde çalışmıştır (FAO, 1975; FAO/WHO, 1967). Avrupa Birliği de zoonotik hastalıklara ilişkin geniş kapsamlı düzenlemeleri 2003/99 EC numaralı direktifinde yapmıştır (EC, 2003).

Tek dünya, tek sağlık yaklaşımı ABD'de Amerikan Veteriner Hekimleri Birliği (AVMA) tarafından gündeme getirilmiştir. AVMA tek sağlık yaklaşımını "insan, hayvan ve çevrenin optimal sağlığı için yerel, ulusal ve küresel düzeyde çalışan farklı disiplinlerin işbirliği faaliyetleri" olarak tanımlamıştır. Daha sonra AVMA ile Amerikan Tabipleri Birliği (AMA; American Medical Association) 2007 yılında iki meslek grubunun zoonotik hastalıklar konusunda yakın işbirliği yapmasını amaçlayan tek sağlık konsepti kararını kabul etmiştir (AVMA, 2008; Kahn vd., 2007). Tek sağlık yaklaşımı Avrupa Veteriner Hekimleri Federasyonu (FVE; Federation of Veterinarians of Europe) tarafından da kabul görerek konuyla ilgili çeşitli faaliyetler gerçekleştirilmiştir. Bu gelişmeleri takiben Türkiye dahil dünyada birçok ülkede tek sağlık yaklaşımına ilişkin çalışmalar giderek artan önem ve ivme kazanmıştır (Erol & Alkan, 2008).

Veteriner hekimler tek sağlık kapsamında; zoonotik hastalıklar ve antimikrobiyal direncin önlenmesi, gıda güvenliği ve güvencesinin sağlanması, ekosistemin korunması ve biyomedikal araştırmaların yapılması başta olmak üzere, halk sağlığının korunmasında önemli görev ve sorumluluklara sahiptir. Zira hayvan sağlığı hizmetleri, gıda güvenliği ve güvencesi ile birlikte halk sağlığının korunmasındaki en önemli bileşenlerinden biridir (AVMA, 2008; Erol & Alkan, 2008). Buna karşın günümüzde ilgili kurum ve kuruluşlar arasında zoonotik hastalıkların ve antimikrobiyal direncin izlenmesi, taranması ve epidemiyolojik değerlendirilmesine yönelik çeşitli protokoller ve eylem planları hazırlanmış olsa da bu girişimlerin uygulamaya aktarılması aşamasındaki sorunlara bağlı olarak bütüncül çalışmalar için sınırlı bir işbirliğinin olduğu dikkati çekmektedir.

Tek sağlık yaklaşımında öngörülen hedeflere ulaşılabilmesi için; disiplinler arası çalışma alanlarına yönelik eksikliklerin saptanması, yasal düzenlemelerin yapılması, yönetim birimlerinin kurulması, uygulamaya yönelik kapasite geliştirilmesi ve kaynak sağlanması yanı sıra akademik ve meslek kuruluşları arasında işbirliğinin güçlendirilmesi ve sürekliliğin sağlanması gerekli görülmektedir.

ZOONOTİK HASTALIKLARIN ÖNEMİ VE TEK SAĞLIK

Hayvanlar ve insanlar arasında karşılıklı olarak geçebilen infeksiyonlar zoonotik hastalıklar olarak tanımlanır. İnsan patojenlerinin %60'ı zoonotik özellikte olup, bunların da yaklaşık %70'i yaban hayatı kaynaklıdır. Yine bu etkenlerin en az %70-80'i Ebola hemorajik ateşi, HIV (Human Immunodeficiency Virus), Batı Nil virüsü (WNF; West Nile Fever), BSE (Bovine Spongiform Encephalopathy), Kuş Gribi (Avian Influenza), SARS (Severe Acute Respiratory Syndrome), MERS (Middle East Respiratory Syndrome), COVID-19 gibi yeni veya yeniden önem kazanan hastalıklara yol açmaktadır. Diğer taraftan zoonotik hastalıklara neden olan etkenlerin %80'i biyoterörizm amaçlı kullanım potansiyeline sahiptir. Ayrıca gıdalara ilişkin infeksiyöz hastalıkların yaklaşık %90'ı hayvan kaynaklıdır. Zoonotik hastalıklarının önemli bir bölümü sınır aşan özellikte olup, etkileri yalnızca çıktıkları ülke veya bölge ile sınırlı kalmayıp tüm dünyada insan, hayvan ve çevre sağlığını tehdit etmektedir (Blancou & Meslin, 2000; Cantas & Suer, 2014; CAST, 2022; FAO & OIE, 2021; Gibbs, 2005; Jones vd., 2008). Dolayısıyla hayvan sağlığının güvence altında olmadığı bir dünyada insan sağlığını, gıda güvenliğini ve sürdürülebilir gıda güvencesini sağlamak da mümkün değildir.

FAO/WHO Ortak Zoonotik Hastalıklar Uzmanlar Komitesi 1967 yılında dünyada 150'den fazla bakteri, virüs, parazit ve fungus kaynaklı zoonotik hastalık bulunduğunu bildirmiştir (FAO, 1975; FAO/WHO, 1967; Blancou & Meslin, 2000). Ancak, geçen bu süre içerisinde zoonotik hastalık sayısı hızla artarak günümüzde 200'ü geçmiştir.

Son yıllarda çeşitli ülkelerde ortaya çıkan ve etkileri görüldükleri ülke sınırlarını aşarak birçok bölgeye yayılan WNF, Ebola, yüksek patojeniteli kuş gribi (H5N1, H7N9), pandemik influenza A (H1N1; domuz gribi), BSE, SARS, MERS ve COVID-19 önemli oranlarda ölüme, toplumsal korku ve endişeye, hayvansal gıda arz güvenliğinin, tedarik zincirinin ve küresel ticaretin bozulmasına ayrıca ciddi ekonomik kayıplara neden olmuştur. Bunların yanı sıra yeni veya yeniden önem kazanan zoonotik hastalıklar, sağlıklı çevre ve fonksiyonel ekosistem altyapısını koruyan fauna, flora ve biyoçeşitliliği de olumsuz etkilemektedir. Dolayısıyla bu sorunlarla etkin mücadele, küresel düzeyde insan, evcil ve yabani hayvan ile çevre sağlığını ortak bir anlayışla değerlendiren çok disiplinli tek sağlık yaklaşımını gerektirmektedir (Erol & Alkan, 2008; Ghai vd., 2021; Mackenzie & Jeggo, 2019).

Diğer taraftan birçok patojen bakteri, virüs veya protozoon kan emen vektörler vasıtasıyla taşınmaktadır. Küresel iklim değişikliği etkilerine bağlı olarak vektör bazlı zoonotik hastalıklar dünyanın değişik bölgelerinde insan ve hayvan sağlığı sorunu olarak giderek artan bir önem kazanmıştır. Küresel ısınma etkileriyle de bağlantılı olarak, Rift Vadisi Ateşi (RVF; Rift Valley Fever), Batı Nil Ateşi, Kırım Kongo Kanamalı Ateşi (KKKA; CCHF; Crimean-Congo haemorrhagic fever), mavidil, dang humması (dengue fever) ve malarya gibi hastalıkları aktaran vektör popülasyonlarının coğrafi görülme alanları ile mevsimsel dağılımında ciddi değişikliklerin olduğu ve bu hastalıkların insidensinin de önemli düzeyde arttığı bildirilmektedir (CAST, 2022).

Tek sağlık yaklaşımı kapsamında zoonotik etkenlerden kaynaklanan epidemi ve pandemi riskinin azaltılması ve küresel etkilerinin en az düzeye indirilmesi; ülkesel, bölgesel ve uluslararası düzeyde hastalık takip, erken teşhis, erken uyarı, hızlı müdahale, etkin mücadele sistemlerinin oluşturulması/iyileştirilmesi, kurumsal kapasitelerin geliştirilmesi, kapsamlı ortak epidemiyolojik çalışmaların yapılması, dolayısıyla hayvan, halk ve çevre sağlığı servisleri arasında işbirliği, koordinasyon ve iletişimin güçlendirilmesiyle mümkün olabilir (Cantas & Suer, 2014; FAO, OIE, WHO, 2008; Ghai vd., 2021).

Gıda ve Su Kaynaklı Zoonotik Hastalıklar ve Tek Sağlık

Dünya Sağlık Örgütü, küresel düzeyde her yıl gıda kaynaklı hastalıklardan yaklaşık 600 milyon insanın etkilendiğini ve 420 bin insanın yaşamını yitirdiğini, ölümlerin %30'unun 5 yaşın altındaki çocuklarda görüldüğünü bildirmektedir. Ayrıca küresel düzeyde güvenli olmayan gıda tüketimi her yıl yaklaşık 33 milyon yıllık sağlıklı yaşamın kaybedilmesine neden olmaktadır ((Havelaar vd., 2015; WHO, 2021). Gıda kaynaklı hastalıkların büyük bölümünün zoonotik özellikte olduğu ve bunların önemli bir kısmının da yeni veya yeniden önem kazanan bakteriyel, viral veya paraziter hastalıklar olduğu çeşitli ülkelerde yapılan epidemiyolojik çalışmalarla ortaya konmuştur.

Gıda kaynaklı hastalıklara neden olan zoonotik özellikteki başlıca patojenler:

i. Bakteriyel:

Salmonella spp., *Campylobacter jejuni*, *Escherichia coli* O157:H7 başta olmak üzere enterohemorajik *E. coli*'ler, *Listeria monocytogenes*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Staphylococcus aureus*, *Brucella* spp., *Yersinia enterocolitica*, *Clostridium perfringens* ve *Clostridium botulinum*.

ii. Viral:

Norovirüs, Hepatit A virüsü, Hepatit E virüsü.

iii. Paraziter:

Toxoplasma, *Trichinella*, *Taenia*, *Echinococcus* ve *Anisakis* türleri.

Yine su kaynaklarının özellikle dışkı ile kirlenmesi ve akvatik ekosistemin bozulması, su kaynaklı hastalıkların küresel bir sorun haline dönüşmesine neden olmuştur. Su hijyeni ve sanitasyonu eksikliğine bağlı infeksiyöz hastalıklardan büyük bölümü çocuklar olmak üzere dünyada her yıl yaklaşık 830.000 insan yaşamını yitirmektedir. Su kaynaklı hastalıklara neden olan başlıca bakteriyel, viral ve paraziter zoonotik patojenler arasında *Salmonella* spp., *Campylobacter jejuni*, *Escherichia coli* O157:H7, *Leptospira*, Norovirüs, Hepatit E, *Cryptosporidium parvum* ile *Giardia* ve *Cyclospora* türleri bulunur.

Patojen bakteriler ve virüsler tüm gıda kaynaklı zoonotik etkenler arasında vakaların, salgınların ve ölümlerin büyük çoğunluğundan sorumludur. Gıda kaynaklı hastalıkların küresel düzeyde artması, bu hastalıklara neden olan patojenlerin değişen epidemiyolojisinin dikkatle takip edilerek, değişimin nedenlerinin ortaya çıkarılmasını ve buna bağlı olarak etkin kontrol stratejilerinin geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Bu hedefe ulaşmak için de doktor ve veteriner hekimlerin Tek Sağlık kapsamında yakın işbirliği içerisinde olmaları gerekmektedir (Altekruse, vd., 1997; Erol, 2009; WHO, 2021).

Zoonotik Hastalıklarının Yayılmasını Etkileyen Küresel Faktörler

Tabloda da verildiği üzere, gıda kaynaklı olanlar dahil olmak üzere zoonotik hastalıkların epidemiyolojisinde önemli değişikliklere yol açan ve küresel düzeyde yayılmasını etkileyen faktörler arasında; dünya nüfusunun hızla artması, kırsal alanlardan kentlere ve uluslararası göçe bağlı demografik değişimler, turizmin artması, uluslararası hayvan ve hayvansal ürün ticaretinin artması, iklim değişikliği, yaban hayatı insan etkileşiminin artması, tarımsal üretim teknikleri ile gıda üretim ve işleme teknolojilerindeki değişimler, mikrobiyel adaptasyon ve antimikrobiyel direnç yer almaktadır (CAST, 2022; Cohen, 2000; Jones, 2013).

Tablo: Zoonotik Hastalıklarının Yayılmasını Etkileyen Küresel Faktörler

- Dünya nüfusunun hızlı artışı
- Hızlı şehirleşme, göçler, demografik yapının değişmesi
- Uluslararası ticaret ve turizmin artması
- Evcil, yabani hayvan ve hayvansal ürün ticaretinin küreselleşmesi
- Tarım ve gıda sistemlerindeki köklü değişimler
- İklim değişikliği
- Ormansızlaşma
- Yaban hayatı-insan etkileşiminin artması
- Yeni zoonotik kaynaklı epidemi ve pandemilerin ortaya çıkması
- Mikrobiyel adaptasyon
- Antimikrobiyel direnç
- Atıkların bertarafı ve atık su yönetimi yetersizliği
- Hayvanların kayıt altına alınması, kimliklendirilmesi ve hareketlerinin kontrolüne ilişkin sorunlar
- Hastalık takip, izleme, koruma ve kontrol yetersizliği

Özellikle yaban hayatı çok farklı tür ve özellikte patojen mikroorganizmaları barındıran, türler arası etkileşime ve mutasyona açık, dinamik bir ortamdır. COVID-19'dan sonra görülebilecek muhtemel bir salgının yine yaban hayatıyla ilişkili türler arası zoonotik bulaşma sonucu olacağı tahmin edilmektedir. Tüm bu faktörler dikkate alınarak, gelecekte ortaya çıkabilecek yeni zoonotik kaynaklı potansiyel pandemi ve epidemi riskine karşı korunmak için Tek Sağlık kapsamında insan, hayvan ve ekosistem sağlığını gözetken etkin stratejilerin geliştirilmesi ve uygulamaya aktarılması zorunlu görülmektedir.

ANTİMİKROBİYEL DİRENÇ VE TEK SAĞLIK

Antibiyotikler başta olmak üzere antimikrobiyel etkili kimyasalların bilinen çok önemli yararlarına karşın, aşırı ve yanlış kullanımına bağlı olarak birçok tür mikroorganizma antimikrobiyellere karşı direnç geliştirmiştir. Özellikle son 20-30 yılda yaygınlaşan ve sessiz pandemi olarak da tanımlanan antimikrobiyel direnç, küresel bir halk sağlığı tehdidi olarak önemini giderek artırmaktadır. 2019 yılı tahmini verilerine göre antibakteriyel direnç küresel düzeyde 1,27 milyon insanın doğrudan ölümünden sorumlu tutulmakta ve 4,95 milyon insanın ölümünü dolaylı etkilemekte; gerekli önlemlerin alınmaması halinde 2050 yılından itibaren her yıl yaklaşık 10 milyon insanın antimikrobiyel dirence bağlı olarak yaşamını kaybedebileceği tahmin edilmektedir (Anon, 2022).

Dünyada üretilen tüm antimikrobiyellerin yaklaşık %70'inin hayvan yetiştiriciliği ve sağlığı alanında kullanıldığı ve bu durumun antimikrobiyel direnç gelişiminde önemli rol oynadığı bilinmektedir. Dünyada antimikrobiyellerin hayvan yetiştiriciliği alanında kullanılmasına yönelik farklı düzenlemeler bulunmaktadır. Bazı ülkelerde antibiyotiklerin tedavi edici amaç dışında kullanılmaları yasaklanmış olmasına karşın, birçok ülkede gıda üretimi amacıyla çiftlik ve su hayvanlarının intensif yetiştiriciliğinde metafilaktik olarak yani bir sürü veya küme bir hayvanda hastalık görüldüğünde tüm hayvanların tedaviye alınması şeklinde veya tedavi edici dozun altında uzun süreli koruyucu (profilaktik) amaçlı kullanılmaktadır. Ayrıca antibiyotikler çiftlik hayvanları ve su ürünleri yetiştiriciliğinde gelişmeyi artırıcı (growth promotor) olarak tedavi edici dozun altında ve uzun süre yeme veya suya katılmak suretiyle kullanılmaktadır. Antibiyotik kullanımına ilişkin ülkeler arasında farklı düzenlemelerin bulunması, yani birçok ülkede antibiyotiklerin tedavi edici amaç dışında kullanılmalarına izin verilmesi, küresel düzeyde antimikrobiyel dirençle mücadeleyi olumsuz yönde etkileyen en önemli faktörlerin başında gelmektedir (OIE, 2016; WHO, FAO, OIE, UNEP, 2022).

Veteriner hekimliği alanında kullanılan antibiyotiklerin büyük bölümü insan hekimliğinde kullanılan antibiyotiklerle benzer özellikte veya aynı sınıfta yer almaktadır. Dolayısıyla hayvan sağlığı ve yetiştiriciliği uygulamalarına bağlı olarak ortaya çıkan dirençli bakterilerin hayvan veya hayvansal gıdalarla insanlara geçmesi, insan hekimliğinde infeksiyöz hastalıkların tedavi seçeneklerini de sınırlandırmaktadır.

Antibiyotiklerin özellikle gıda üretiminde kullanılan hayvanlara düşük dozlarda uzun süre verilmesi halinde antibiyotiklere karşı insanlar için patojen olan bakterilerde çapraz direnç gelişebilmektedir. Antibiyotiklere dirençli gıda kaynaklı patojen bakterilerden bazıları; *Salmonella* Typhimurium DT 104, *Campylobacter jejuni*, *Listeria monocytogenes*, *E. coli* O157:H7, metisilin dirençli *Staphylococcus aureus* (MRSA) ve vankomisin dirençli *Enterococcus*'dur (VRE) (Kumar vd., 2020). Bunun yanı sıra vankomisin dirençli *Enterococcus faecium*, metisilin dirençli *Staphylococcus aureus*, karbapenem dirençli *Klebsiella pneumoniae*, ESBL (genişlemiş spektrumlu beta laktam) dirençli *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter* spp. ve kinolon dirençli *Escherichia coli* ESKAPEE kısaltmasıyla anılmakta olup çoklu dirençli, yaygın dirençli veya tüm ilaçlara dirençli olmaları sebebiyle WHO tarafından insan sağlığına ciddi tehdit oluşturan "Antibiyotiğe Dirençli Öncelikli Patojenler" listesinde yer almaktadır (Mulani vd., 2019).

Dünya Sağlık Örgütü antibiyotik kullanımını iyileştirmek ve uygun antibiyotik seçimini sağlamak amacıyla antibiyotikleri üç gruba ayırmış olup bu sınıflandırmayı AWaRe olarak tanımlamıştır. AWaRe sınıflandırmasında A (Access; erişim); kullanımı sınırsız olan antibiyotikler; Wa (Watch; izleme) tercih ederken dikkatli olunması gereken antibiyotikler; Re (Reserve; rezerve) ancak diğer seçeneklerin kullanımının mümkün olmadığı durumlar için saklanması gereken antibiyotikler anlamına gelmektedir (WHO, 2022).

Bu son derece önemli küresel halk sağlığı sorununun daha da büyümesinin önlenmesi ve kontrolü için antibiyotiklerin profilaktik ve gelişmeyi artırıcı amaçlı kullanımını yasaklayan uygulamaların uluslararası düzeyde kabul görmesi ve titizlikle kontrol edilmesi büyük önem taşımaktadır (FAO, 2021; WHO, FAO, OIE, UNEP, 2022). Ayrıca antimikrobiyel kullanımını azaltma stratejileri çerçevesinde, gıda üretiminde kullanılan hayvanların bakım, besleme ve biyogüvenlik koşulları iyileştirilmeli, insan ve hayvan sağlığı alanında aşı, bakteriyofaj ve nanoantibiyotiklerin geliştirilmesi teşvik edilmelidir.

Ülkemizde de önemli bir sorun olan antimikrobiyel direnç konusunun insan ve hayvan sağlığı boyutu ve karşılıklı etkileşimi dikkate alınarak; Tek Sağlık kapsamında akılcı antibiyotik kullanımına özen gösterilmesi ve takibinin titizlikle yapılması, ulusal kalıntı izleme programı çalışmalarının genişletilerek devam ettirilmesi, insan ve hayvanlardan elde edilen izolatların moleküler epidemiyolojik çalışmalarla direnç gelişiminin izlenmesi ve elde edilen verilere dayalı etkin kontrol stratejilerinin geliştirilmesi önemli görülmektedir.

FAO, UNEP, WHO, WOAİH TEK SAĞLIK ORTAK EYLEM PLANI

Tek Sağlık yaklaşımı temelinde gerek zoonotik hastalıklar gerekse antimikrobiyel direnç ve çevresel sorunlarla mücadele için FAO, UNEP, WHO, WOAİH (2022) Dörtlü işbirliğinin bilimsel ve stratejik danışma kurulu olan Tek Sağlık Üst Düzey Uzman Paneli tarafından kapsamlı eylem dizileri ve planları hazırlanmıştır (Şekil 2) . Bu çerçevede belirtilen Tek Sağlık eylem dizileri ve planlarının ulusal ve uluslararası düzeyde farklı disiplinler ve sektörlerin işbirliği

ve koordinasyonunda gerçekleştirilmesi; insan, hayvan ve çevre sağlığının iyileştirilmesi, gıda güvenliği ve güvencesinin sağlanması ve küresel tehditlerin etkilerinin azaltılması bakımından kritik önem taşımaktadır. Dört önemli uluslararası kuruluş tarafından bu çerçevede hazırlanan eylem dizileri ve planlarına ilişkin özet bilgiler aşağıda verilmiştir.

Eylem Dizileri

1. Sağlık sistemlerini güçlendirmek için Tek Sağlık kapasitelerini geliştirmek.
2. Yeni veya yeniden ortaya çıkan zoonotik epidemi ve pandemi kaynaklı riskleri azaltmak.
3. Endemik zoonotik, ihmal edilmiş tropikal ve vektör kaynaklı hastalıkları kontrol ve eradike etmek.
4. Gıda güvenliği risklerini değerlendirmek, yönetmek ve iletişimini güçlendirmek.
5. Antimikrobiyel direnci önlemek.
6. Çevreyi Tek Sağlık yaklaşımına entegre etmek.

Tek Sağlık Ortak Eylem Planı

- İnsan, hayvan, bitki ve ekosistem sağlığını geliştirmek ve bunlar arasındaki riskleri önlemek ve yönetmek için çok sektörlü yaklaşımların etkin bir şekilde uygulanmasına yönelik rehberlik yapmak ve araçlar sağlamak.
- Zoonotik hastalıkların ortaya çıkmasının ve yayılmasının bağlantılarını ve nedenlerini anlamak ve ileriye dönük önlemek için **Tek Sağlık sürveyansı, erken uyarı ve hızlı yanıt** sistemlerini güçlendirerek epidemi ve pandemilerin yerel ve küresel düzeyde etkilerini azaltmak.
- Ülkeleri toplum merkezli, risk temelli çözümler uygulama; yerelden küresel düzeye ve sektörler arası politika ve yasal çerçeveleri güçlendirme ve siyasi taahhüt ve yatırımı artırma konularında destekleyerek **endemik zoonotik, ihmal edilmiş tropikal ve vektör kaynaklı** hastalıkların etkisini azaltmak.
- İnsan, hayvan, bitki ve ekosistem sağlığı ve gıda tedarik zinciri ile etkileşimlerinde sağlıklı kalması için paydaşlar arasında farkındalığı, politika değişikliklerini ve eylem koordinasyonunu özendirmek.
- **Antimikrobiyel etkinliği korumak** için insan, hayvan ve bitki sağlığı alanında antimikrobiyellerin bilinçli kullanımı ve antimikrobiyellere adil erişim sağlamak için ortak eylemde bulunmak.

- İnsan, hayvan, bitki ve ekosistem sağlığını ve sürdürülebilir gelişimini ortaklaşa desteklemek için **biyoçeşitliliği korumak**, eski haline getirmek, ekosistem ve çevrenin bozulmasını önlemek.



Şekil 2. Tek Sağlık Ortak Eylem Planı (FAO, UNEP, WHO, WOA, 2022)

SONUÇ ve ÖNERİLER

İnsan patojenlerinin %60'ının zoonotik ve en az %70-80'inin yeni veya yeniden önem kazanan özellikte olduğu; gıdalara ilişkin hastalıkların yaklaşık %90'ının hayvan kaynaklı olduğu; antimikrobik direnç gelişiminde önemli rol oynadığı dikkate alındığında, hayvan sağlığı ve refahı ile gıda güvenliği ve halk sağlığının korunmasında veteriner hekim ve doktorların Tek Sağlık yaklaşımıyla her düzeyde birlikte çalışması büyük önem arz etmektedir. Bu kapsamda FAO, UNEP, WHO, WOA (2022) tarafından geliştirilen eylem dizi ve planlarını da içeren çalışmalar önemli rehberler olarak değerlendirilmeli ve gerekli aksiyonlar alınmalıdır.

Uluslararası girişimlere paralel olarak ülkemizde de zoonotik hastalıklar ve antimikrobiyal dirençle mücadelede Tek Sağlık yaklaşımına yönelik aşağıda belirtilen öneriler yapılabilir.

- Tarım ve Orman Bakanlığı ile Sağlık Bakanlığı arasında zoonotik hastalıklar ve antimikrobiyal dirençle mücadelede işbirliği, koordinasyon, iletişim ve kapasite geliştirilmelidir.

- Türkiye Zoonotik Hastalıklar Milli Komitesi'nin etkinliği artırılmalıdır.
- Tıp ve veteriner fakülteleri ile araştırma enstitüleri arasında eğitim, araştırma ve biyomedikal ürün geliştirme alanında ortak çalışmalar yapılmalıdır.
- Tıp ve veteriner hekimliği meslek kuruluşları arasında işbirliği güçlendirilmelidir.
- İklim değişikliği etkileri ve özellikle yaban hayatı kaynaklı yeni zoonotik hastalıkların değişen epidemiyolojisi dikkate alınarak çevre sağlığı, insan ve hayvan sağlığı ile birlikte değerlendirilmeli ve biyoçeşitlilik ile ekosistemin korunmasına yönelik önlemler alınmalıdır.

Kaynaklar / References

- Anon (Antimicrobial Resistance Collaborators). 2022. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. *The Lancet*; 399 (10325): P629-655. doi: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)02724-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)02724-0)
- Altekruse, S. F., Cohen, M. L., Swerdlow, D. L. 1997. Emerging foodborne diseases. *Emerg. Infect. Dis.*, 3: 285-293.
- AVMA (American Veterinary Medical Association). 2008. One health initiative task force: Final report. One health: a new professional imperative. 15 July 2008.
- Blancou, J. & Meslin, F. X. 2000. Brief review of the history of zoonoses. *Rev. Sci. Tech. OIE*, 19: 15-22.
- Cantas, L. & Suer, K. 2014. The important bacterial zoonoses in "one health" concept. *Review: Front. Public Health*. 2: 144.
- CAST (Council for Agricultural Science and Technology). 2022. Zoonotic Diseases in Animal Agriculture and Beyond: A One Health Perspective. Special Publication No. 33 November 2022, Ames, Iowa, USA.
- Cohen, M. L. 2000. Changing patterns of infectious diseases. *Nature*, 406: 762-767.
- EC (European Community). 2003. Directive 2003/99/EC of The European Parliament and of the Council of 17 November 2003. On the Monitoring of Zoonoses and Zoonotic Agents, Amending Council Decision 90/424/EEC and Repealing Council Directive 92/117/EEC. *Off. J. of the European Union*. L 325/31.
- Erol, İ. 2009. Emerging foodborne pathogens. 12th World Congress on Public Health. 27 April 01 May 2009, Hilton Convention Center, İstanbul, Turkey.
- Erol, İ. 2016. Introduction to the veterinary curriculum. 2nd Global Conference on One Health: Moving forward from One Health Concept to One Health Approach. November 10-11, Kitakyushu City, Fukuoka Prefecture, Japan.
- Erol, İ. & Alkan, M. 2008. Tek dünya tek sağlık. *Türk Vet. Hek. Birliği Derg.* 3-4, 64-71.

- FAO & OIE. 2021. GF-Tads Strategy for 2021–2025. Enhancing control of transboundary animal diseases for global health. Rome. <https://www.fao.org/documents/card/en/c/cb6800en>
- FAO, OIE, WHO. 2008. Consultation document. Contributing to one world, one health: A strategic framework for reducing risks of infectious diseases at the animal–human-ecosystems interface. 14 October 2008.
- FAO, UNEP, WHO, WOA. 2022. One Health Joint Plan of Action (2022-2026). Working together for the health of humans, animals, plants and the environment. Rome. <https://doi.org/10.4060/cc2289en>
- FAO. 1975. The veterinary contribution to public health practice. Report of a joint FAO/WHO Expert Committee on Veterinary Public Health. FAO Agricultural Studies No: 96, Rome.
- FAO. 2021. The FAO Action Plan on Antimicrobial Resistance 2021–2025. Rome. <https://www.fao.org/family-farming/detail/en/c/1456387/>
- FAO/WHO. 1967. Joint FAO/WHO Expert Committee on Zoonoses. Third report. WHO, Geneva, Technical Report Series No: 378.
- Ghai, R. R., Wallace, R. M., Kile, J. C., Shoemaker, T.R., Vieira, A.R., Negron, M.E. et al. 2021. A generalizable one health framework for the control of zoonotic diseases. *Sci. Rep.*, 12: 8588.
- Gibbs, E. P. J. 2005. Emerging zoonotic epidemics in the interconnected global community. *Vet. Rec.*, 157: 673–679.
- Havelaar, A.H., Kirk, M.D., Torgerson, P.R., Gibb, H.J., Hald, T., Lake, R.J. et al. 2015. World Health Organization global estimates and regional comparisons of the burden of foodborne disease in 2010. *PLoS Med* 12 (12): e1001923. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001923>
- Jones, B. A., Grace, D., Kock, R., Alonso, S., Rushton, J., Said, M.Y., McKeever, D., Mutua, F., Young, J., McDermott, J. et al. 2013. Zoonosis emergence linked to agricultural intensification and environmental change. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 110, 8399–8404.
- Jones, K., Patel, N., Levy, M., Storeygard, A., Balk, D., Gittleman, J. L., Daszak, P. 2008. Global trends in emerging infectious diseases. *Nature*, 451:990–993. <https://doi.org/10.1038/nature06536>
- Kahn, L. H., Kaplan, B., Steele, J. H. 2007. Confronting zoonoses through closer collaboration between medicine and veterinary medicine (as ‘one medicine’). *Vet. Ital.*, 43 (1): 5–19.
- Kumar, S. B., Arnipalli, S. R., Ziouzenkova, O. 2020. Antibiotics in food chain: The consequences for antibiotic resistance. *Antibiotics*, 9, 688. doi:10.3390/antibiotics9100688.
- Mackenzie, J. S. & Jeggo, M. 2019. The one health approach-Why is it so important? *Trop. Med. Infect. Dis.* 2019, 4, 88; doi:10.3390/tropicalmed4020088
- Michell, A. 2000. Only one medicine: the future of comparative medicine and clinical research. *Res. Vet. Sci.*, 69: 101–106.
- Mulani, M. S., Kamble, E. E., Kumkar, S. N., Tawre, M. S., Pardesi, K. R. 2019. Emerging strategies to combat ESKAPE pathogens in the era of antimicrobial resistance: A Review. *Front. Microbiol.* 10:539.
- OIE. 2016. The OIE strategy on antimicrobial resistance and the prudent use of antimicrobials. [www.oie/int/EN-OIE-amrstrategy](http://www.oie.int/EN-OIE-amrstrategy)

- WHO, FAO, OIE, UNEP. 2022. Strategic framework for collaboration on antimicrobial resistance-together for One Health. Geneva, Switzerland. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240045408>
- WHO. 2021. Estimating the burden of foodborne diseases: A practical handbook for countries. Geneva, Switzerland. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240012264>
- WHO. 2022. The WHO AWaRe (Access, Watch, Reserve) antibiotic book. 9 December 2022. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240062382>

Yazar Hakkında / About Author

Prof. Dr. İrfan Erol | Atılım Üniversitesi | Lokman Hekim Üniversitesi | proferol[at]yahoo.com | ORCID: 0000-0002-4078-7499

İrfan Erol, 1985 yılında Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesinden mezun oldu. Almanya'da Berlin Freie Üniversitesi Veteriner Fakültesi Gıda Hijyeni Enstitüsünde 1987-1991 yıllarında DAAD bursu ile doktora yaptı. Ekim 1993'de doçent, Mart 1999'da Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesinde profesör oldu. 1996 yılında Berlin Freie Üniversitesinde, 2000-2001 yıllarında ABD Wisconsin Üniversitesinde misafir bilim insanı olarak görev yaptı. 2003-2012 yıllarında Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı/Bölüm Başkanlığı yaptı. Prof. Erol, 2012-2016 yıllarında T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Gıda ve Kontrol Genel Müdürü olarak görev yaptı. Genel Müdürlüğü sürecinde, CVO ve OIE Türkiye delegesi, EFSA İstişare Kurulu üyesi, FAO/WHO Kodeks Alimentarius Komisyonu Ulusal Temsilcisi ve EU-FMD Yönetim Kurulu üyesi olarak görev yaptı. AB ile 12. Fasıl Müzakerelerine 2015 yılında Bakanlık adına Başkanlık yaptı. 32. Dünya Veteriner Kongresi dahil, 3 ulusal/uluslararası kongre başkanlığı yaptı. Prof. Erol, YÖK Üniversitelerarası Kurul Doçentlik Komisyonu üyesi, YÖK Veterinerlik Yayın Etiği Komisyonu üyesi, TÜBA-Gıda ve Beslenme Çalışma Grubu üyesi, TÜBİTAK VHAG Yürütme Komitesi üyesi, TÜBİTAK TOVAG Danışma Kurulu üyesi, TÜBİTAK ÇPDK üyesi, TÜBİTAK UME Danışma Kurulu üyesi ve TÜRKAK Danışma Kurulu üyesi yaptı. 2016-2022 yıllarında Doğu Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesinde öğretim üyesi yaptı. Halen, Atılım Üniversitesi ve Lokman Hekim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültelerinde öğretim üyesi olarak görev yapmaktadır.

Prof. Dr. İrfan Erol | Atılım University | Lokman Hekim University | proferol[at]yahoo.com | ORCID: 0000-0002-4078-7499

İrfan Erol, graduated from Ankara University, Faculty of Veterinary Medicine in 1985. He earned his Ph.D. from Freie University in Berlin, Faculty of Veterinary Medicine, Institute of Food Hygiene in Germany, between 1987-1991 by a scholarship from DAAD. He became an associate professor in October 1993 and a professor in March 1999. He worked as a visiting scientist at Freie University in Berlin in 1996 and at Wisconsin University, in the USA in 2000-2001. He was head of the Department of Food Hygiene and Technology, at the Faculty of Veterinary Medicine, Ankara University between the years of 2003 and 2012. He served as a Member of Inter University Council, VHAG Executive Committee and Advisory Boards of TOVAG and UME at TÜBİTAK, and TÜRKAK. He was Chair of the 32. World Veterinary Congress. Prof. Erol served as Director General of the Food and Control, Ministry of Food, Agriculture and Livestock between 2012-2016. During this period, he was CVO and representative of Turkey to OIE and Codex Alimentarius Commission of FAO/ WHO. He was Advisory Committee member of EFSA. He worked as a professor between 2016 and 2022 at the Eastern Mediterranean University, School of Health Sciences. Currently he is a professor at the Atılım University and Lokman Hekim University at the Schools of Health Sciences.