



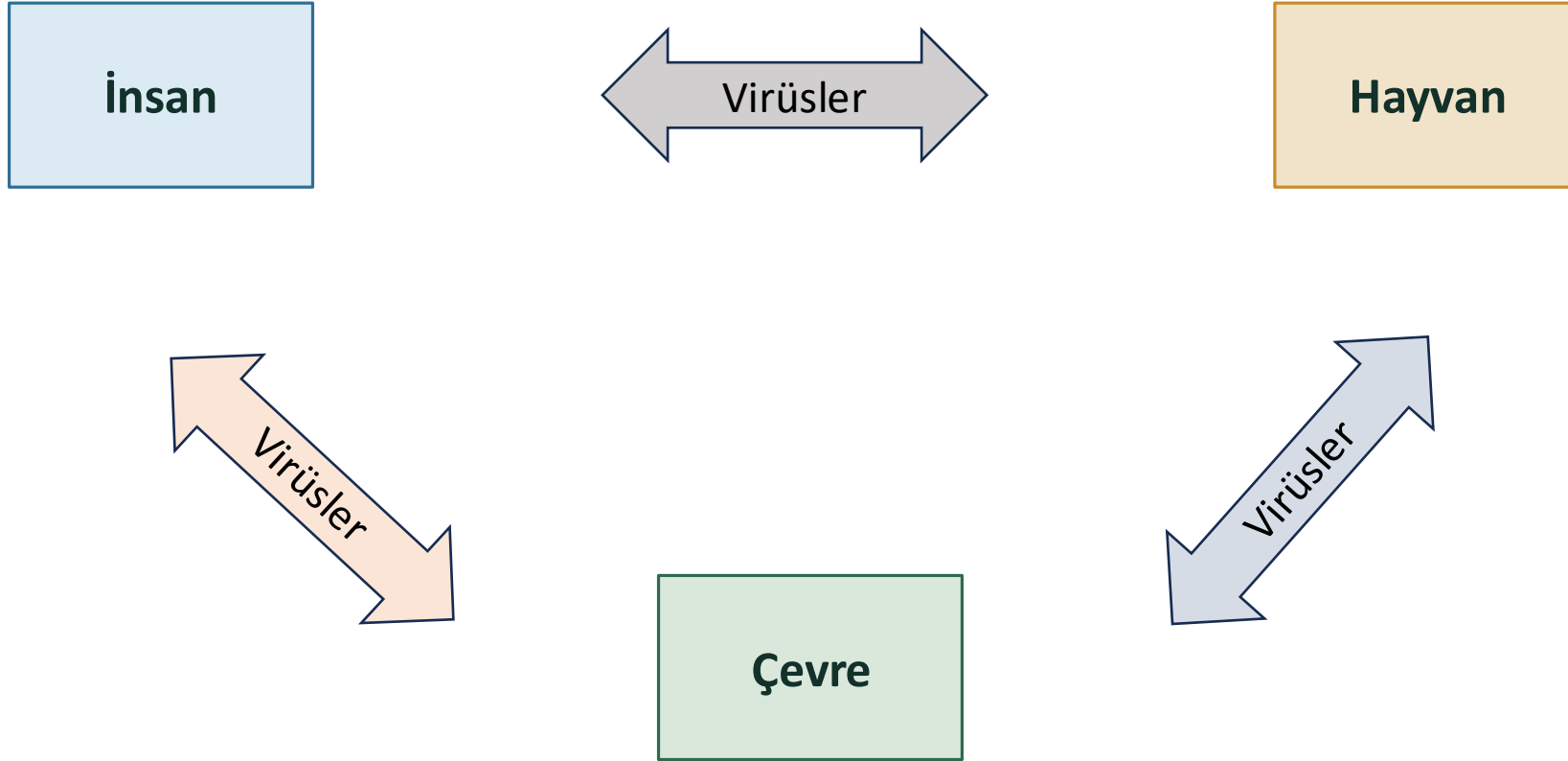
Tek Sağlık Perspektifi ile Viral Enfeksiyonlara Yaklaşım

Dr. Mehmet Ali Öktem

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi

Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı

Virüsler Üçlü Etkileşim Alanında Dolaşırlar



Viral Enfeksiyonlara Geleneksel Tıbbi Yaklaşımın Sınırları

Geleneksel yaklaşım **enfekte bireye** odaklanır; oysa sorun çok daha derin ve geniş bir sistemin sonucudur.

GELENEKSEL TIBBİ YAKLAŞIM (İNSAN MERKEZLİ)

Viral enfeksiyonlara yaklaşım büyük ölçüde enfekte birey üzerinden şekillenir.

BAKİŞ AÇISI VE
MÜDAHALE ALANI

GÖRÜNEN KISIM
Klinik hastalık

ENFEKTE İNSAN
Klinik hastalık

GELENEKSEL YAKLAŞIMIN ODAK ALANI



Etkenin
tanımlanması



Bulaş yollarının
belirlenmesi



Hastalığın
tanısı



Tedavisi



Korunma yöntemlerinin
geliştirilmesi

Klinik tıp ve halk sağlığı için vazgeçilmezdir.

GÖZDEN KAÇAN GENİŞ SİSTEM

Ortaya çıkışı ve yayılımı belirleyen unsurların büyük bölümü bu çerçevenin dışındadır.



VAHŞİ YAŞAM
REZERVUARLARI

Virüslerin doğal olarak dolaştığı hayvan türleri (ör. yarasalar)



EVCİL HAYVANLAR
VE ÇİFTLİK SİSTEMLERİ

İnsan ile hayvan etkileşimi, yoğun üretim sistemleri, hayvan hareketleri



VEKTÖRLER

Sivrisinek, kene gibi vektörlerin varlığı, dağılımı ve artışı



ÇEVRESEL DEĞİŞİMLER
VE EKOSİSTEM DİNAMİKLERİ

İklim değişikliği, arazi kullanımı değişimi, ormansızlaşma, kirlilik, kentleşme, su kaynakları, biyolojik çeşitlilik kaybı

NEDEN TEK BAŞINA YETERLİ DEĞİL?

- ❌ Zoonotik, vektör kaynaklı ve çevresel değişimlerden etkilenen viral enfeksiyonların ortaya çıkışını açıklamakta yetersiz kalır.
- ❌ Bulaşın kaynağına ve ekolojik/çevresel sürücülere müdahale etmez.
- ❌ Erken uyarı ve önleme kapasitesi sınırlıdır.
- ❌ İnsan enfeksiyonu çoğu kez çok daha geniş bir biyolojik ve ekolojik sürecin yalnızca gözle görünür son aşamasıdır.



Sorunu yalnızca buzdağının görünen kısmından yönetmek, kalıcı çözüm sağlamaz.

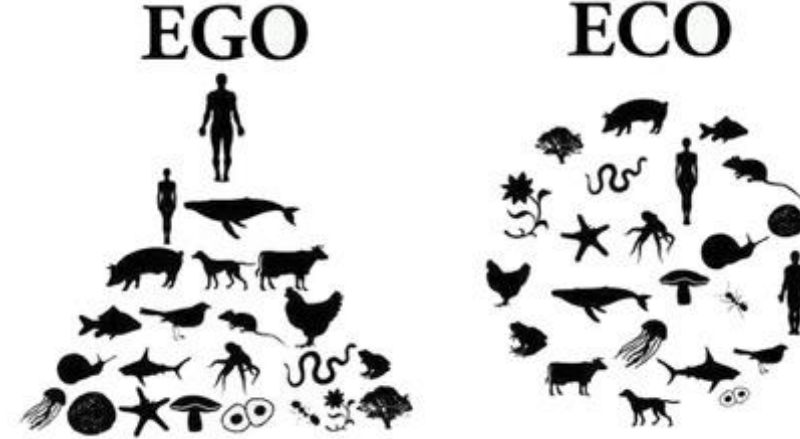
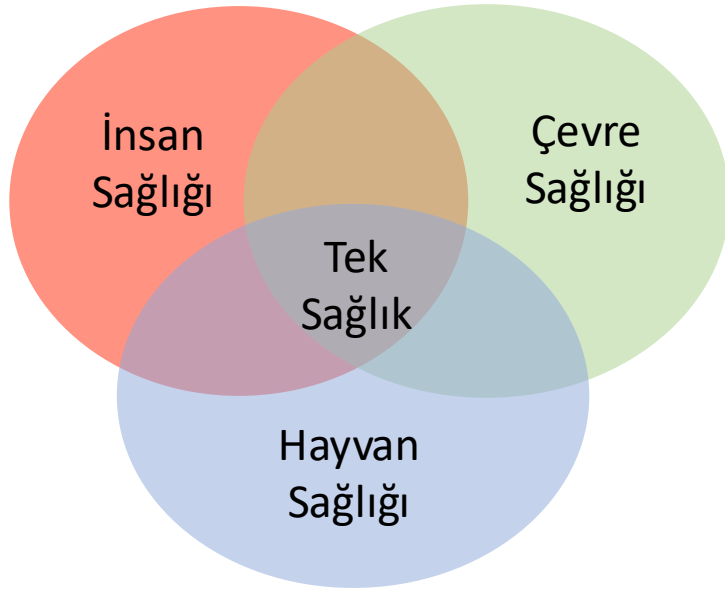


Etkili önleme ve kontrol için, görünmeyen bu geniş sistemi anlamak ve müdahale etmek zorunludur.

ÇÖZÜM: TEK SAĞLIK YAKLAŞIMI

Tek Sağlık

- İnsan, hayvan ve çevre sağlığının korunması için yerel, bölgesel, küresel olarak konunun tüm paydaşları arasında eşit ve bütün olarak ele alınması, iletişim ve işbirliğinin geliştirilmesi, yaygınlaştırılması stratejisidir.



Tek Sağlık; Küresel sağlık güvenliğinin güncellenen çerçevesidir

TEK SAĞLIK YAKLAŞIMI

İnsanların, hayvanların ve ekosistemlerin sağlığını sürdürülebilir biçimde dengelemeyi ve optimize etmeyi amaçlayan bütünleştirici bir yaklaşım

QUADRIPARTITE



World Health Organization

Dünya Sağlık Örgütü (WHO)

İnsan sağlığını korumak ve geliştirmek



Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO)

Sürdürülebilir gıda sistemleri, hayvansal ve bitkisel üretim, gıda güvenliği



Dünya Hayvan Sağlığı Örgütü (WOAH)

Hayvan sağlığını iyileştirmek, hayvan hastalıklarını önlemek ve kontrol etmek



Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP)

Çevreyi korumak, ekosistemlerin sürdürülebilirliğini desteklemek

TEK SAĞLIK (ONE HEALTH)

Birbirine bağlı sistemler, ortak sağlık



NEDEN TEK SAĞLIK?



Zoonotik hastalıkların artışı



Antimikrobiyal direncin yayılımı



Gıda güvenliği ve beslenme



İklim değişikliği ve çevresel bozulma



Nüfus artışı, kentleşme ve kaynak kullanımı baskısı

TEK SAĞLIK YAKLAŞIMI İLE



Hastalık risklerinin azaltılması



Sürdürülebilir ekosistemler



Güvenli ve yeterli gıda sistemleri



Daha sağlıklı toplumlar



Ekonomik fayda ve dirençli bir gelecek



İnsan, hayvan ve çevre sağlığı birbirinden ayrı düşünülemez. Birinin sağlığı, hepimizin sağlığıdır.

1. WHO, FAO, WOAH, UNEP. One Health Joint Plan of Action (2022–2026): Working together for the health of humans, animals, plants and the environment. 2022.

2. WHO. One Health. <https://www.who.int/health-topics/one-health> (Erişim: Mayıs 2024)



World Health Organization



Food and Agriculture Organization of the United Nations



World Organisation for Animal Health



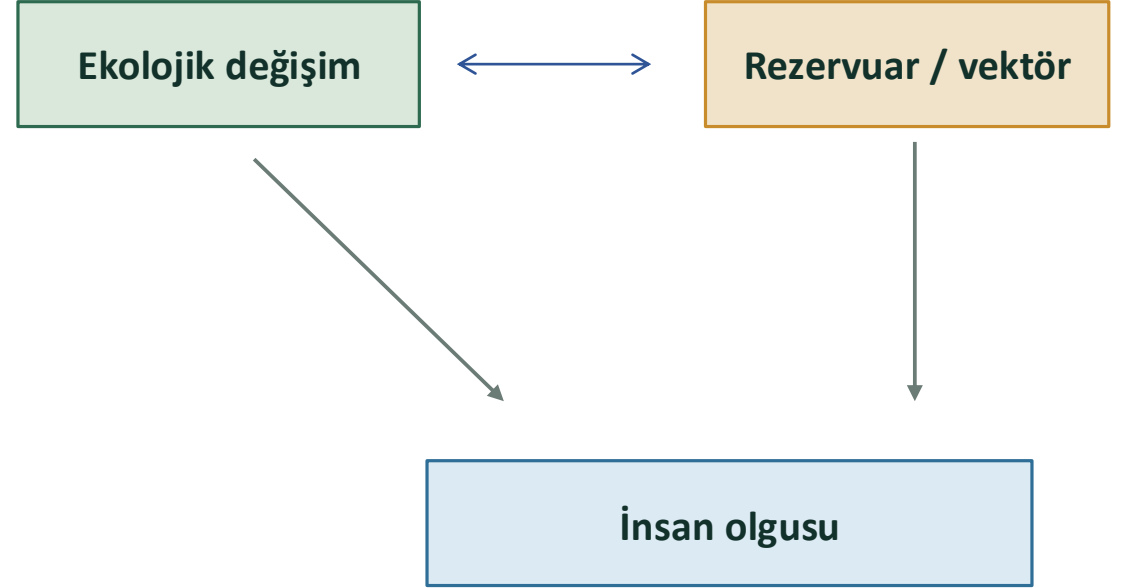
UN environment programme

Neden Tek Sağlık?

Viral enfeksiyon çoğu zaman hastada başlamaz; ekosistemde ve/veya rezervuarda çok daha önce başlar.

Klinik tanı vazgeçilmezdir; fakat erken uyarı için tek başına geç.

Tek Sağlık, virüsü yalnızca “etken” olarak değil, dolaştığı sistemi birlikte değerlendirir.



"İnsan enfeksiyonu son aşamadır; çözüm tüm sistemi görmektir."

Viral Enfeksiyonlara Tek Sağlık Perspektifi ile Yaklaşım

Doğru soruyu sormak, gelecekteki salgınları önlemenin ilk adımıdır.

Asıl soru şudur:

Hangi ekolojik, evrimsel ve toplumsal değişimler virüsün yeni bir konakla karşılaşmasını ve başarılı bir bulaş zinciri oluşturmalarını mümkün hale getirmiştir?

Sonuç: Virüsün yeni konakla karşılaşması ve başarılı bulaş zinciri



Soru yalnızca bu olmamalı:

“Bu virüs insana nasıl bulaşmaktadır?”



Konak atlaması (Spillover)



İnsandan insana bulaş



Başarılı bulaş zinciri

VİRÜSÜN YENİ BİR KONAKLA KARŞILAŞMASINI MÜMKÜN KILAN DEĞİŞİMLER



EKOLOJİK DEĞİŞİMLER

- Ormansızlaşma ve habitat tahribatı
- Biyoçeşitlilik kaybı
- İklim değişikliği
- Arazi kullanımındaki değişimler



EVİRİMSEL DEĞİŞİMLER

- Viral mutasyon ve adaptasyon
- Konak aralığının genişlemesi
- Rekombinasyon ve evrimsel sıçramalar



TOPLUMSAL DEĞİŞİMLER

- Nüfus artışı ve kentleşme
- Uluslararası seyahat ve ticaret
- Yoğun hayvancılık ve canlı hayvan ticareti
- Sağlık sistemleri ve yönetiminde zayıflıklar



REAKTİF YAKLAŞIM

Salgın ortaya çıktıktan sonra kontrol etmeye odaklanır.



PARADİGMA DEĞİŞİMİ

Tepkiden önlemeğe, krizden dayanıklılığa.



PROAKTİF YAKLAŞIM

Salgının oluşmasına olanak sağlayan koşulları önceden tanı ve değiştirir.



Tek Sağlık ile sağlıklı insanlar, sağlıklı hayvanlar, sağlıklı ekosistemler.

Virüs Salgınları ve Tek Sağlık

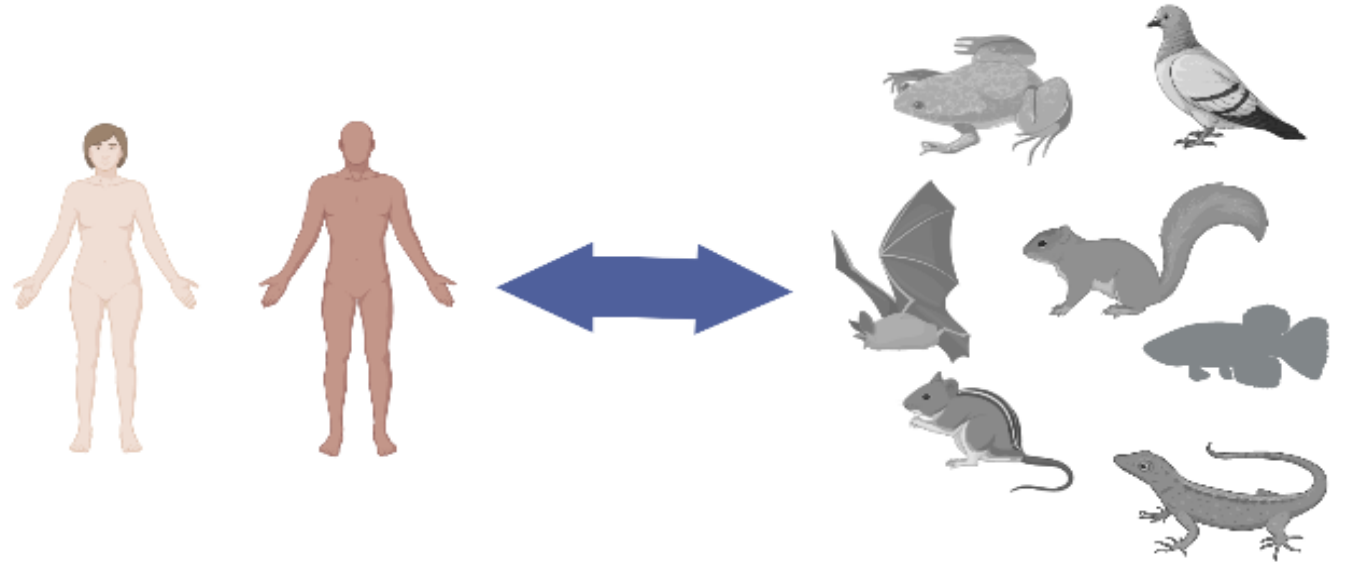
- Vektör ekolojisi
- Çevresel kontaminasyon
- Hayvan rezervuarlarının rolü ve ara konaklar
- İnsan davranışları
- Ekosistem



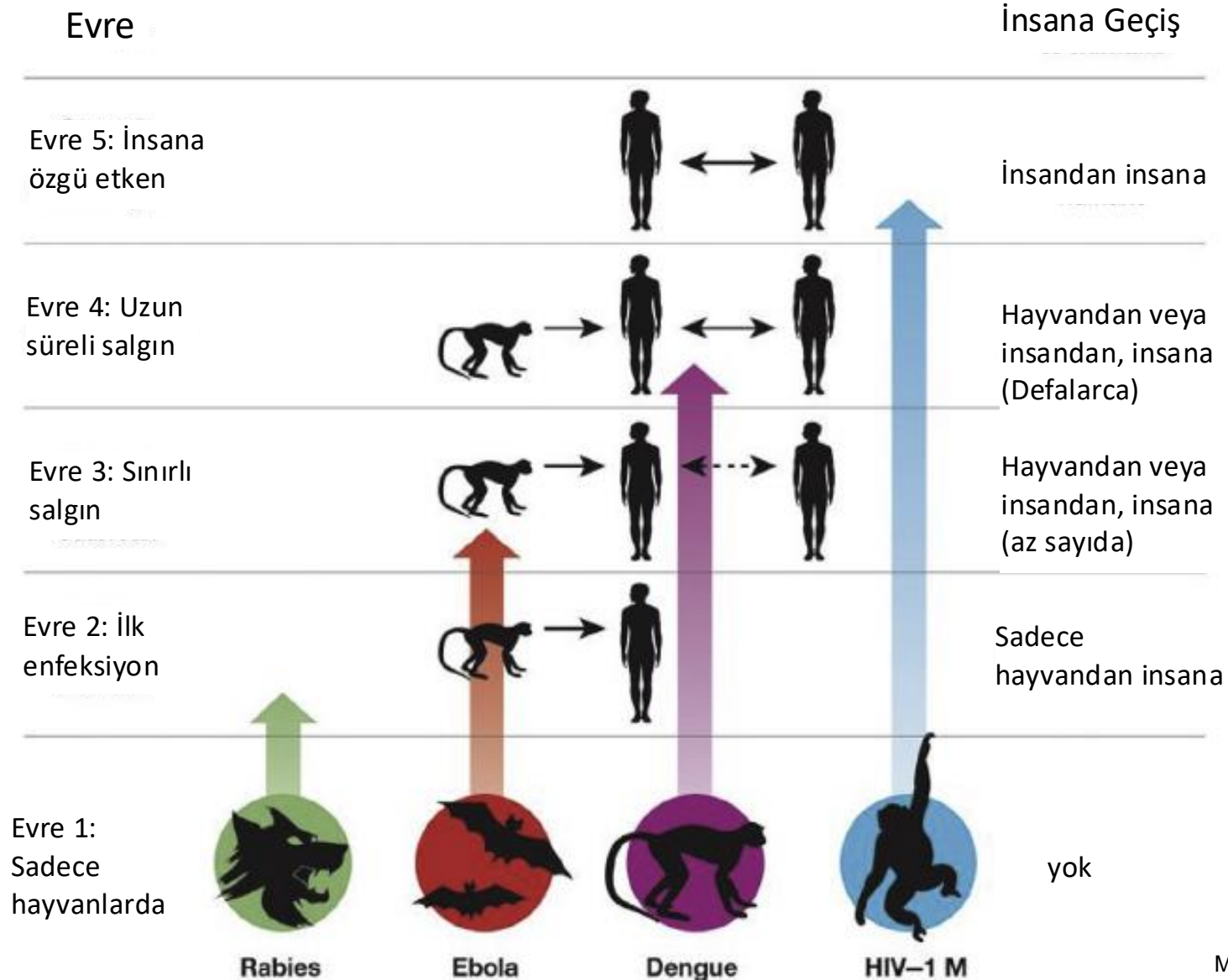
Son 30 Yılın Viral Salgın ve Pandemi Örnekleri

- Hantavirus (Sin Nombre, 1993)
- SARS-CoV (2003)
- Influenza A (H1N1, 2009)
- MERS-CoV (2012)
- Ebola (Zaire, 2014-16)
- SARS-CoV-2 (2019-2023)
- Hantavirus (Andes, 2026)
- Ebola (Bundibugyo, 2026)

Zoonotik Enfeksiyonlar



Virüsün İnsana Doğru Yönelimi



Doğru başlangıç sorusu

Klasik soru

“Bu virus insana nasıl bulaşır?”

Tek Sağlık, bulaş zincirini genişletir:

- Rezervuar ve ara konak dinamikleri
- Çevresel değişim ve insan davranışı
- Erken uyarı ve risk yönetimi



Tek Sağlık sorusu

“Hangi ekolojik, evrimsel ve toplumsal koşullar bu bulaşı mümkün kıldı?”

Sonuçta hedef yalnızca tedavi etmek değil:

- Riskin nerede biriktiğini görmek
- Salgını doğuran sistemi yönetmek
- Önleyici müdahale tasarlamak



Soru çerçevesi değişirse yanıt da değişir

Tek Sağlık: güncel tanım

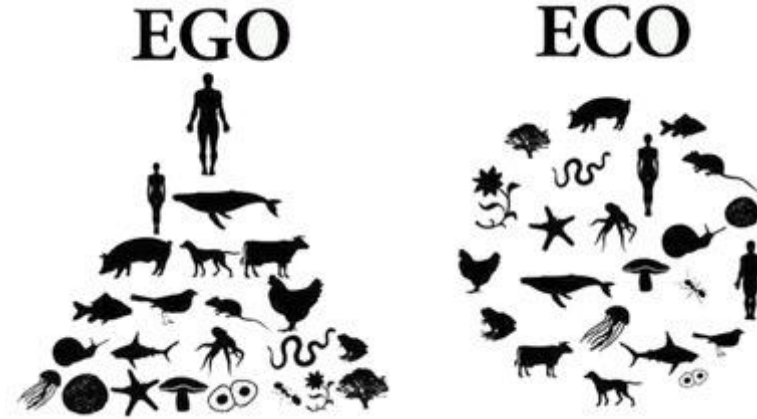
İnsan sağlığı

Evcil & yaban hayvanları

Bitkiler

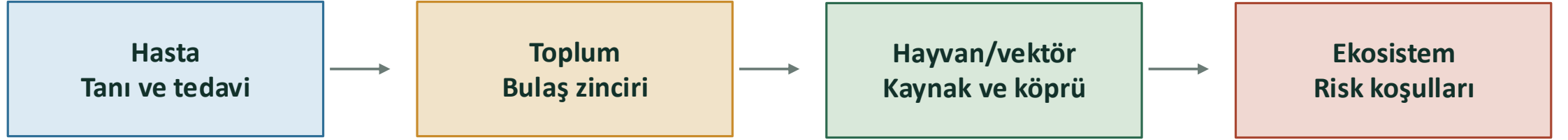
Ekosistem

Amaç: alanları ayırmak yerine sürdürülebilir biçimde dengelemek ve optimize etmek



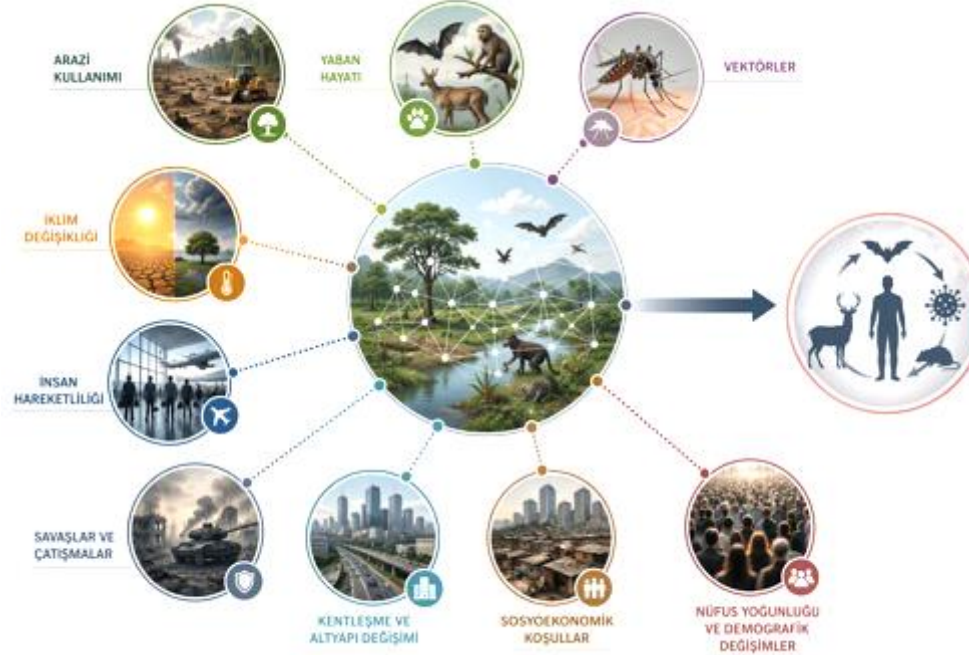
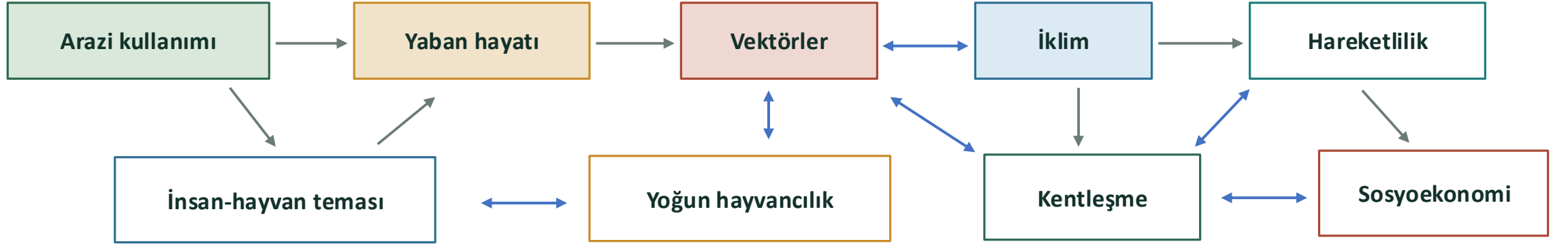
Virüsler bu alanların sınırlarında dolaşır; bu nedenle yalnızca klinik vaka verisi eksik kalabilir.

Hastadan ekosisteme ölçek genişlemesi



Analiz ölçeği = müdahale ölçeği

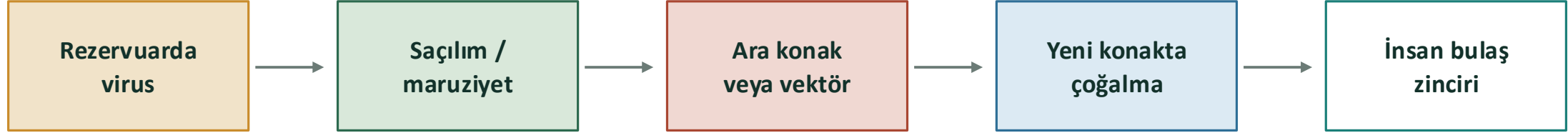
Ekolojik ağı: risk tek bir faktörden doğmaz



Aynı faktör farklı ekosistemlerde farklı sonuç üretebilir; her mekanizma yerel verilerle sınanmalıdır.

Faktörler listesi değil, ilişkiler ağı

Spillover: ardışık biyolojik filtreler



Filtrelerden biri kırılmazsa insan enfeksiyonu oluşmayabilir. Bu yüzden risk değerlendirmesi yalnızca virusun varlığına indirgenmemelidir.

Hayvandan insana geçiş tek olay değildir

Rezervuar mantığı

Rezervuar virüsü doğada
sürdürür

Ara konak / köprü
Teması artırabilir

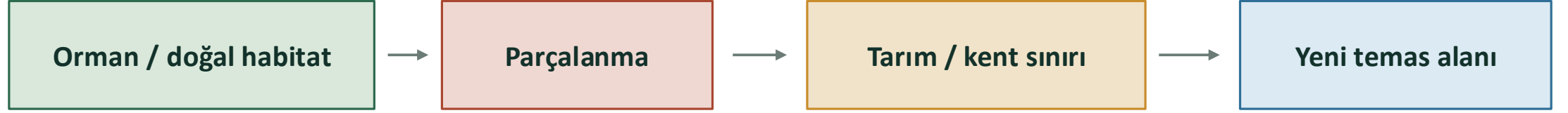
İnsan
Klinik tablo görünür



Önemli ayırım: Rezervuar varlığı = otomatik insan riski değildir. Maruziyet, ekoloji ve viral uyum birlikte gerekir.

Virusun doğadaki sürekliliği önemlidir

Arazi kullanımı ve habitat değişimi



Fauna, flora ve habitat stresleri temasın geometrisini değiştirir

İklim ve vektör kaynaklı viruslar

Sıcaklık

Yağış

Nem

Vektör yoğunluğu
ve dağılımı

Fauna/Flora

Vektörlerin ve varsa rezervuarlarının yayılım alanlarında değişiklikler

Vektörlerin aktif oldukları sürenin uzaması

Vektörlerin yayılım alanlarının değişmesi ve genişlemesi

Yağış rejimlerinin rezervuar popülasyonunu arttırması

Seller ile rezervuarların yer değiştirmesi

Arbovirus riskini değerlendirirken iklim verisi tek başına yetmez: kentleşme, su yönetimi, insan hareketi ve vektör kontrolü de gerekir.

Sıcaklık, yağış ve nem vektör biyolojisini etkiler

Hantavirüs örneği



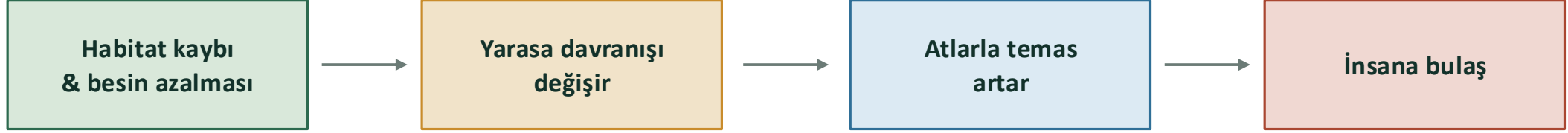
Kemirici varlığı tek başına yeterli açıklama değildir.

Örnekleme, rezervuar türü, mevsim, arazi örtüsü ve insan davranışı birlikte okunmalıdır.

Tek Sağlık yaklaşımı laboratuvar sonucunu saha ekolojisiyle ilişkilendirir.

Risk zinciri çok katmanlıdır

Hendra virusu: mekanizma gösteren örnek

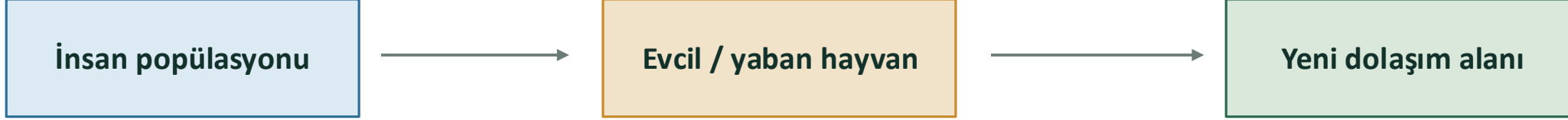


Çözüm Atların Aşılması oldu



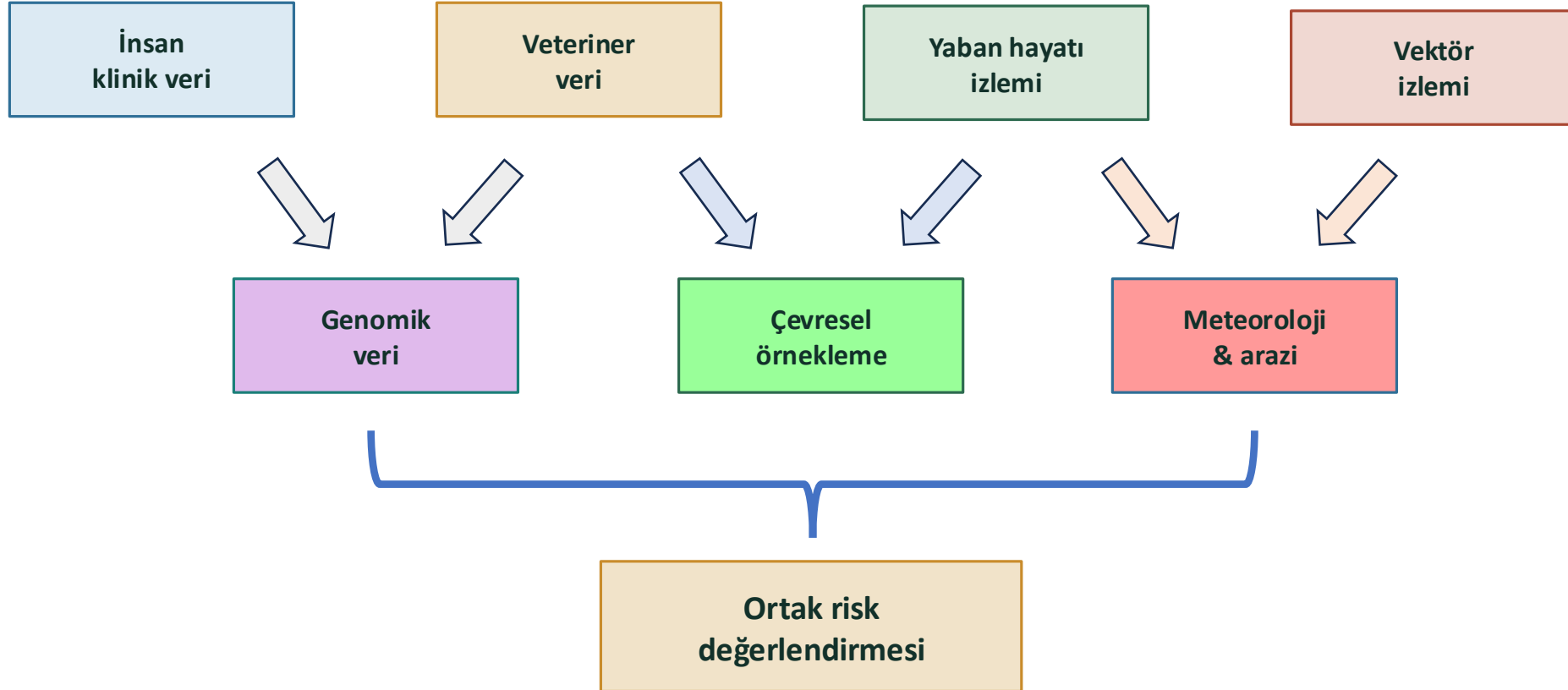
Enfeksiyon kontrolü bazen rezervuarı yok etmek değil, ekolojik temas yapısını değiştirmek anlamına gelir.

Spillback: yön tek taraflı değildir



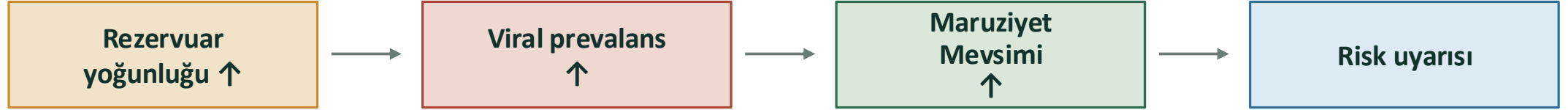
SARS-CoV-2 örneği: insanlardan bazı hayvan türlerine geçiş ve hayvan popülasyonunda dolaşım olasılığı

Tek Sağlık temelli sürveyans katmanları



Veri çokluğu değil, veri entegrasyonu

Erken uyarı mantığı



Erken uyarının değeri, insan olguları başlamadan önce sahada hedefli önlem alma olanağıdır.

Örnek önlemler: risk iletişimi, çevresel düzenleme, vektör kontrolü, hedefli örnekleme, klinisyen uyarısı.

Genomik sürveyans: keřif   risk

Virus keřfi
"Bu sekans ne?"

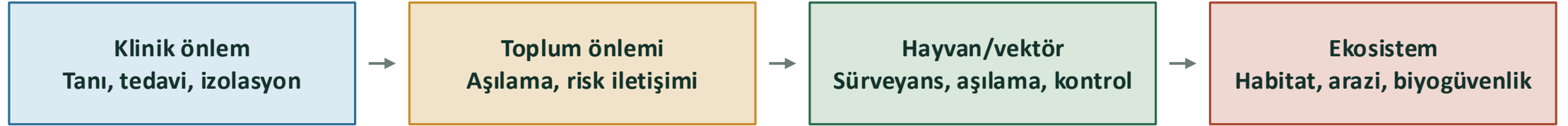
Risk değerlendirmesi
"Bu bulgu hangi temas ağı içinde anlamlı?"

Risk için birlikte deęerlendirme:

- Rezervuar ekolojisi
- İnsanla temas olasılığı
- Konak uyumluluęu
- Epidemiyolojik sinyal
- Genomik değişim

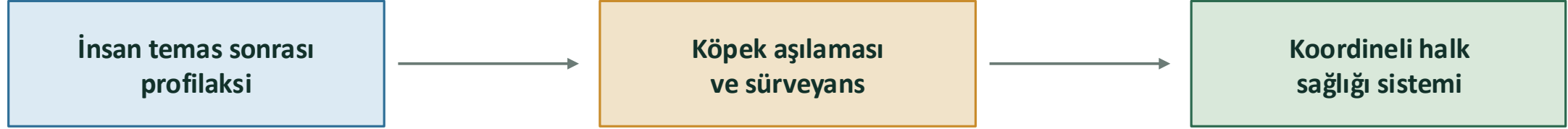


Korunma: patojenden sisteme



Tek Sağlık yaklaşımı tedaviyi küçümsemez; fakat riskin oluştuğu daha erken basamakları da hedefler

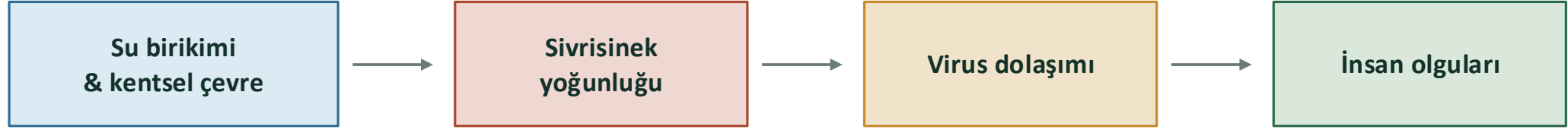
Kuduz: Klasik Tek Sağlık rneėi



Sürdürülebilir kontrol yalnızca maruz kalan insanı tedavi etmekle sağlanamaz. Hayvan sağlığı hizmetleri ve insan sağlığı hizmetleri aynı hedefe bağlanmalıdır.

İnsan profilaksisi + köpek popülasyonu kontrolü

Arboviruslar: kent, su ve vektör ekolojisi



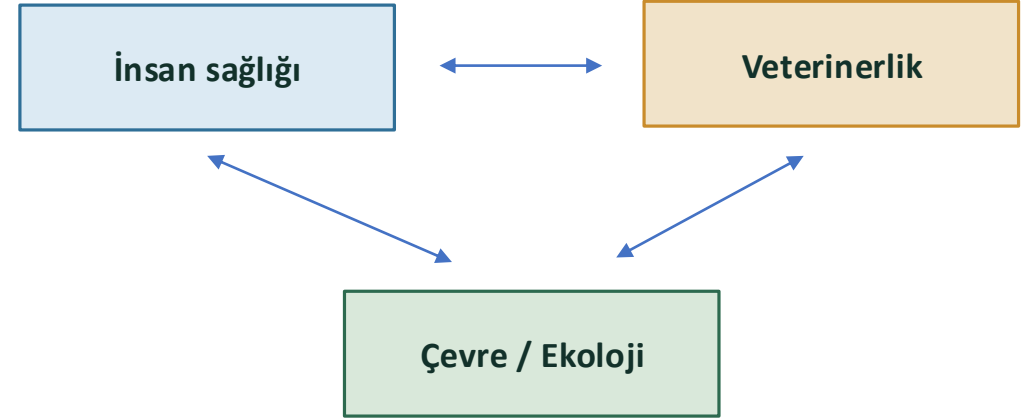
Kontrol stratejisi: vektör üreme alanları + çevre yönetimi + klinik tanı + epidemiyolojik izlem birlikte düşünülür.

Hasta odaklı yaklaşım tek başına yetmez

Uygulama güçlükleri

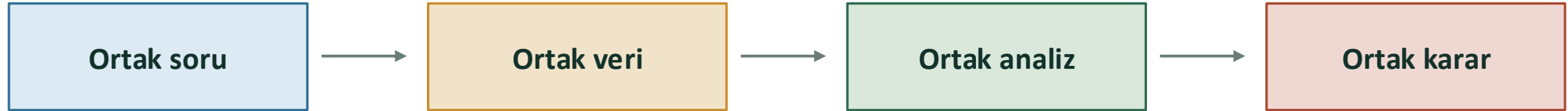
Başlıca sorunlar:

- Kurumlar arası veri paylaşımı
- Farklı örnekleme ve tanı standartları
- Sürdürülebilir finansman
- Yaban hayatı ve çevre sürveyans kapasitesi
- Veri sahipliği ve yönetim
- Bilimsel kanıt ile politika arasındaki mesafe



Entegrasyon yoksa Tek Sağlık yalnızca etiket olarak kalır.

Gerçek Tek Sağlık nasıl anlaşılır?



Her disiplin aynı dosyada görünmek için değil, kararın doğruluğunu artırmak için sisteme katılır.

Ölçüt: Eklenen veri veya disiplin risk tahminini, erken uyarıyı ya da müdahale kararını iyileştiriyor mu?

TEK SAĞLIK

İnsan, Hayvan ve Çevre Sağlığı Birbirine Bağlıdır

Virüsler insanlar, hayvanlar ve çevre arasındaki etkileşimlerle dolaşır ve yayılabilir. Tek Sağlık yaklaşımıyla bu döngüyü birlikte kırabiliriz.

ÇEVRE İLE ETKİLEŞİM

- Su ve toprak kirliliği
- İklim değişikliği
- Doğal yaşam alanlarının tahribi
- Atıklar ve drenaj

İNSAN SAĞLIĞI



- Yakın temas
- Solunum yoluyla bulaş
- Kirli eller ve yüzeyler
- Seyahat ve ticaret

İNSAN-HAYVAN-ÇEVRE ETKİLEŞİMLERİ

- Evcil ve yabani hayvanlarla temas
- Gıda kaynaklı bulaşma
- Tarım ve hayvancılık faaliyetleri
- Vektörler aracılığıyla bulaşma (sivrisinek, kene vb.)

VİRÜSLER

Etken değişir, döngü devam eder.

HAYVAN SAĞLIĞI

- Doğrudan temas
- Dışkı ve vücut sıvıları
- Barınak ve ortamlar
- Su ve yem kaynakları

ÇEVRE SAĞLIĞI

- Su kaynakları
- Toprak sağlığı
- Hava kalitesi
- Biyoçeşitlilik

BİRLİKTE NELER YAPABİLİRİZ?

- El hijyenine dikkat et
- Aşılarını yaptır
- Hayvanlarla güvenli temas kur
- Gıdaları güvenli tüket
- Çevreyi koru ve temiz tut
- Erken tanı ve raporlama yap
- Bilimsel iş birliği ile hareket et



TEK SAĞLIK = DAHA SAĞLIKLI İNSANLAR + DAHA SAĞLIKLI HAYVANLAR + DAHA SAĞLIKLI BİR ÇEVRE
Bugün birlikte önlem alalım, yarınları koruyalım.



Tek Sağlık ve Bilimsel Panel Bakış Açısı

- Türkiye'nin tüm illerinden kemirgen örneklerinin toplanması ülkemizdeki kemirgenlerin biyolojik çeşitliliğinin ortaya konulması ve koleksiyon materyali oluşturulması açısından önemlidir. Ancak, riskli illerin dışında yaşayan insanlardaki hantavirüs prevalansı (serolojik/moleküler) ve vaka sayıları bilinmeden hantavirüs riskinin sadece kemirgen verilerine dayanılarak değerlendirilmesi özgün değeri kısıtlamaktadır.



Mehmet Ali Öktem, Çiftlikköy, 30.10.2021

TEŞEKKÜRLER...