

## Erken uyarı cevap sistemi niçin gerekli?

### The necessity of an early warning response system

Ali BOZ<sup>1</sup> (ID), Mustafa Necmi İLHAN<sup>2</sup> (ID)

#### ÖZET

Bu çalışmanın amacı günümüzde önem kazanan Erken Uyarı Cevap Sistemlerinin (EUCS) gereklilik ve yeterlilikleri ele alınmaktadır. Çalışmada bilimsel yayınlar ve kurumsal yapılar dikkate alınarak derleme yapılmıştır. EUCS; sağlık, askeri, mühendislik, meteoroloji, istihbarat gibi çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. EUCS, çeşitli stratejilerle sağlık tehditlerini önceden saptayıp, kamuoyunu ve sağlık otoritelerini bilgilendirerek riskleri minimize etmeye yardımcı olmaktadır. Erken uyarı cevap sistemleri proaktif bir sağlık yönetimi sunmaktadır. Erken tespit ve hızlı müdahale ile sağlık sistemin aşırı yüklenmesi, işgücü ve ekonomik kayıpların önüne geçme imkanı doğmaktadır. EUCS'nin sağladığı avantajlar, yalnızca halk sağlığının korunmasında değil, aynı zamanda sağlık sistemlerinin genel etkinliğinde de belirleyici bir rol oynamaktadır. EUCS faaliyetleri başta sürveyans sistemleri olmak üzere birçok araçtan faydalanılmaktadır. Sürveyans verilerinin doğruluğu, zamanlaması, veri analizi ve risk değerlendirmesi olası tehditlerin ne ölçüde ciddi olduğunu belirlemeye yardımcı olmaktadır. EUCS, multidisipliner sektörler arası yaklaşımı içermektedir. Sektörler arası iş birliği sağlık erken uyarı cevap sistemlerinin etkinliğini

#### ABSTRACT

This study aims to investigate the requirements and effectiveness of early warning response systems (EWRS), which have gained importance in recent years. It gathers scientific literature and institutional frameworks related to EWRS, utilized in various fields such as health, military, engineering, meteorology, and intelligence. By implementing various strategies, EWRS effectively mitigates risks by identifying health threats early and alerting the public and health authorities, promoting proactive health management. Prompt detection and quick response can alleviate pressure on healthcare systems, reducing workforce and economic repercussions. The advantages of EWRS are vital for protecting public health and improving overall health system performance. EWRS operations are backed by a range of tools, mainly surveillance systems, where the precision, timeliness, data analysis, and risk assessment of surveillance information are crucial for evaluating the severity of potential threats. EWRS employs a multidisciplinary and cross-sectoral approach. Improved collaboration among sectors enhances the effectiveness of health early

<sup>1</sup>Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Halk Sağlığı AD., Ankara, Türkiye

<sup>2</sup>Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı AD., Ankara, Türkiye



İletişim / Corresponding Author : Ali BOZ

Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Halk Sağlığı AD., Ankara - Türkiye

E-posta / E-mail : aliboz85@gmail.com

Geliş Tarihi / Received : 24.05.2025

Kabul Tarihi / Accepted : 28.05.2025

artırmakta ve çözümler geliştirmektedir. EUCS'nin etkili bir şekilde çalışabilmesi için doğru bilgilendirme ve iletişim stratejileri gereklidir. Kurum içi, sektörler arası ve halka yönelik uygun iletişim araçları ve dilin kullanılması elzemdir. EUCS'nin yürütülmesinde birtakım kısıtlılıklar da yer almaktadır. Çok sektörlü yapısı gereği ilgili kurumlar arasında net karar alma protokollerinin olmaması, mevzuat alt yapısının yetersizliği, yetişmiş insan gücünün azlığı, personel sirkülasyonunun fazla olması, bilişimsel ve yazılımsal programların eksikliği vb. kısıtlılıklar olarak sıralanabilir. Ancak bu kısıtlılıklar üstesinden gelinemeyecek sorunlar değildir. Erken uyarı sistemlerinin başarısı için, personelin uygun eğitim, simülasyon ve tatbikat uygulamaları ile tecrübeleri pekiştirilmeli, yeni nesil teknolojiler, yazılımlar sisteme entegre edilmeli, sağlık, paydaş kurum personeli ve toplum nezdinde erken uyarı farkındalığı oluşturulmalı, ihtiyaç duyulan mevzuat alt yapısının geliştirilmesi öncelikli konulardır. Personel ve topluma farkındalığının kazandırılması, sistemlerin etkinliğini artırırken, güncel verilere erişim ve bu verilerin anlaşılabilirliği/okunabilirliği, karar verme süreçlerinin hızlanmasına katkı sağlamaktadır. EUCS'nin temel gerekliliği, akut halk sağlığı olaylarının, durumların, salgınlara erken tespiti, hızlı müdahale, afetlere hazırlık, toplumda risk algısını geliştirmek ve duyarlılığını artırmak, sağlık sisteminin güçlendirilmesi ve ekonomik-sosyal faydalar sağlayarak toplum sağlığını geliştirmektedir. EUCS'nin güçlendirilmesi, gelecekteki sağlık tehditlerine karşı dayanıklılığı artıracak ve toplumların daha sağlıklı bir gelecek için hazırlıklı olmalarına katkı sağlamaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Erken uyarı cevap sistemi, halk sağlığı, surveyans

warning systems and supports solution development. The success of EWRS relies on strong communication and information strategies, requiring institutions to utilize appropriate communication tools and language across sectors and with the public. Despite its significance, several challenges hinder EWRS implementation, such as unclear decision-making protocols among involved institutions due to its multi-sectoral nature, inadequate legislation, a shortage of trained personnel, high turnover rates, and limited information technology (IT) and software resources. Nevertheless, these obstacles can be overcome. For early warning systems to prosper, it is crucial for staff to receive proper training, participate in simulations and drills to gain experience, incorporate modern technologies and software, raise awareness of early warning among health professionals, stakeholders, and the community, and establish a necessary legal framework. Increasing awareness among staff and the public enhances system effectiveness, while access to accurate, up-to-date data expedites decision-making. Ultimately, EWRS seeks to swiftly identify acute public health events, situations, and outbreaks, respond effectively, prepare for emergencies, raise risk awareness in the community, strengthen health systems, and improve public health through social and economic benefits. Enhancing EWRS will build resilience against future health threats and empower communities towards better health tomorrow.

**Key Words:** Early warning response system, public health, surveillance

## GİRİŞ

EUCS; sağlık, askeri, istihbarat, mühendislik, meteoroloji, tarım gibi çeşitli alanlarda kullanılmakta, bu sistemlerin etkin kullanımı risklerin

önceden belirlenmesi ve yönetilmesinde kritik önem taşımaktadır. Erken uyarı kavramının geniş kullanım alanı olması nedeniyle bu çalışmada doğrudan insan sağlığı ile ilgili erken uyarı cevap sistemi ele alınmıştır. Sağlıkta erken uyarı cevap sistemleri,

toplum sağlığını koruma, sağlık tehditlerine hızlı yanıt verme ve sağlık hizmetlerinin etkinliğini artırma açısından oldukça değerlidir (1).

EUCS'nin en önemli yanı, sağlık olaylarının sürekli izlenmesini sağlamasıdır. Halk sağlığını tehdit edebilecek durum, olay veya hastalıkları erken tespiti, sonuçlarını tahmin etmek ve yüksek risk altındaki toplum için koruma kontrol önlemleri ile müdahale planları geliştirilmesine imkan sağlamaktadır. EUCS faaliyetlerinde başta sürveyans sistemleri olmak üzere birçok araçtan faydalanmaktadır. Sürveyans verilerinin doğruluğu, zamanlaması, veri analizi ve risk değerlendirmesi olası tehditlerin ne ölçüde ciddi olduğunu belirlemeye yardımcı olmaktadır (2). EUCS, multidisipliner bir yaklaşımı içermektedir. Sektörler arası iş birliği, sağlık erken uyarı sistemlerinin etkinliğini artırmakta ve çözümler geliştirmektedir. Sektörler arası iş birliğine dayanan "Tek Sağlık (One Health)" yaklaşımı, EUCS'nin etkili bir şekilde yönetilmesi ve sürdürülebilmesi için kritik öneme sahiptir. Ülkelerin gelişmişlik düzeyi, sağlık alt yapısı, insan kaynakları ve teknik kapasiteye göre rutinde oluşturmuş oldukları sürveyans ve bildirim sistemi mekanizmaları bulunmaktadır. Buna rağmen tüm sağlık olaylarının eksiksiz bildirildiği veya tamamıyla tespit edildiği söylenemez (3,4). Ancak tespit edilememiş veya gizlenmiş verilerin varlığı göz önünde bulundurulmalıdır.

### EUCS'nin Gerekliliğini Ortaya Koyan Temel Nedenler

A. Salgınların Erken Tespiti ve Kontrolünü Sağlar: Anormal hastalık artışları, şüpheli vakaların ve salgınların zamanında tespiti, salgınların önlenmesini sağlamaktadır. Zoonotik hastalıkların, hayvan sağlığı ile insan sağlığı verilerinin entegre izlenmesi ile olası riskleri önceden tespit etmeye imkan tanımaktadır.

B. Hızlı ve Etkili Müdahale Kapasitesini Artırır: Erken uyarı, sağlık birimlerinin hızla harekete geçmesini sağlar. Acil durum ekiplerinin ve kaynakların (ilaç, aşı, karantina önlemleri) doğru bölgelere yönlendirilmesine yardımcı olmaktadır.

C. Afet, İklim Değişikliği ve Çevresel Tehlikelere Hazırlık Sağlar: Deprem, seller, sıcak hava dalgaları, orman yangınları gibi afetler sağlık risklerini artırmaktadır.

D. Sağlık Sistemini Güçlendirir: Hastaneler, laboratuvarlar ve aile hekimleri arasında veri paylaşımını kolaylaştırır. Sağlık altyapısının kapasitesini ölçerek eksiklikleri gidermeye yardımcı olur.

E. Ekonomik ve Sosyal Faydaları: Salgınların erken tespiti ve kontrol altına alınması ile ekonomik kayıpların önüne geçer, toplumda güveni artırır, sağlık hizmetlerine olan talep dengelenir. Uluslararası seyahat ve ticaretin aksamaması için gereklidir.

F. Uluslararası İşbirliği: 2005-Uluslararası Sağlık Tüzüğü (UST) tüm ülkelerin erken uyarı cevap kapasitelerini oluşturmalarını ve geliştirmelerini teşvik etmektedir.

### EUCS İçin Kullanılan Sürveyans Programları

Sürveyans sistemleri, belirli bir popülasyonun sağlık durumunu, hastalık yayılımını ve diğer toplumsal olayları sürekli olarak izlemek amacıyla geliştirilen, sistematik bir bilgi toplama ve analiz etme sürecini içermektedir (5). EUCS, erken tespit ve sürveyansta sadece sağlıkta kullanılan sürveyans sistemleri ile sınırlı kalmamakta diğer sektörlerin kullandığı sistemler ile entegre çalışması gerekmektedir. Teknolojinin ilerlemesi, sürveyans sistemlerin hem kapsamını hem de etkinliğini artırarak daha dinamik ve hızlı tepki veren yapılar haline gelmelerine olanak tanımaktadır. Sendromik sürveyans sistemleri, hastalıkların yayılmasını izlemek için kullanılan önemli bir araçtır. Sendromik sürveyansın büyük salgınların yayılma hızını izlemek ve halk sağlığı farkındalığını artırmak için kritik bir rol oynadığı görülmüştür. Bu sistemlerin, doğal afetler ve kitlesel etkinlikler sırasında yeni ve izlenmeyen durumları değerlendirme kapasitesi de bulunmaktadır (6). EUCS için olaya dayalı ve göstergelere dayalı sürveyans sistemleri kullanılmaktadır. Göstergelere (indikatör) dayalı sürveyansta veri tabanlarından, kayıtlardan

gelen verilerden oluşturmakta iken olaya dayalı sürveyansta ise sağlık kurumlarında, diğer bakanlık ve kurumlardan veya vatandaş tarafından yapılan olay bildirimini/ihbarları oluşturmaktadır. Bunun yanında olaya dayalı sürveyans medya ve haber takibi, web sürveyansı, Google alert/trend takibi ve dijital sürveyanslar da kullanılmaktadır. Aşağıda yer alan Şekil 1’de EUCS’de olaya dayalı ve göstergeye dayalı

sürveyansın süreç ve veri özelliği karşılaştırmalı olarak gösterilmiştir.

Günümüzde ortaya çıkan ve tüm dünyayı saran salgın hastalıklar (covid-19, zika, ebola, SARS, domuz gribi, kuş gribi vb.) ve biyoterör olayları EUCS’lerinin, hastalık sürveyansı ve izleme-değerlendirme faaliyetlerinin önemini ve gerekliliğini göstermiştir (7).



Şekil 1. Olaya ve Göstergeye Dayalı Sürveyans Sistemi ve Erken Uyarı Cevap Sistemi (8).

UST'nin bir gerekliliği olarak ve 30/05/2007 tarih ve 26537 sayılı Bulaşıcı Hastalıklar Sürveyans ve Kontrol Esasları Yönetmeliğinde “Erken Uyarı ve Cevap Sistemi (EUCS)’nin kurulmasının öngörülmesi üzerine Mart 2012’de Türkiye Halk Sağlığı Kurumu (THSK) bünyesinde Erken Uyarı-Cevap ve Saha Epidemiyolojisi Daire Başkanlığı oluşturularak faaliyetlerine başlamıştır. Sağlık Bakanlığı ve Bağlı Kuruluşlarının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname (KHK/663 Resmi Gazete: Tarih: 02 Kasım 2011 Sayı: 2813) altıncı bölüm, bağlı kuruluşlar, Türkiye Halk Sağlığı Kurumu, Madde 26 2.e) bendinde “Sağlık tehditlerine yönelik erken uyarı ve cevap geliştirilmesi amacıyla gerekli organizasyonu sağlamak, halk sağlığını tehdit eden konularda gereken tüm tedbirleri almak ve gerektiğinde müeyyide uygulamak” ibaresi yer almaktadır. Buna göre erken uyarı cevap sistemi ibaresi ve görev

tanımının ilk kez mevzuata girdiği görülmektedir (9). Olağanüstü Hal Kapsamında Bazı Düzenlemeler Yapılması Hakkında Kanun Hükmünde Kararnamenin Değiştirilerek Kabul Edilmesine Dair Kanun (Kanun No. 7078 ve Kabul Tarihi: 1/2/2018) Halk Sağlığı Kumunun görev ve yetkileri Halk Sağlığı Genel Müdürlüğüne devredilmiştir (10).

Türkiye’de EUCS kapsamında “Ani Gelişen Halk Sağlığı Tehditlerine Yönelik Erken Uyarı Cevap Sistemi Uygulama Yönergesi (Resmî Gazete Tarih: 15.03.2019 ve Sayı: 89589297) yayınlanmıştır. Bu Yönerge ile ani gelişen halk sağlığı tehditlerine yönelik temel ilke ve bileşenlerin, veri/bilgi toplama ve paylaşım yöntemlerinin, merkez ve taşra teşkilatının görev ve sorumluluklarının, paydaş kurum ve kuruluşlarla iletişim ve koordinasyonu tanımlanmıştır (11). Aşağıdaki Tablo-1’de bahse konu Yönergeye göre Türkiye’deki EUCS bileşenleri özetlenmiştir.

**Tablo 1.** Türkiye’deki EUCS bileşenleri (11)

Göstergeye Dayalı Sürveyans	Olaya Dayalı Sürveyans
* Bildirimi Zorunlu Bulaşıcı Hastalıklar Sürveyansı ve Erken Uyarı Sistemi (İZCİ)	<u>İhbar/Bildirim</u>
* Sendromik Sürveyans Sistemi (İZCİ)	*Sağlık Bakanlığı Merkez ve Taşra teşkilatı Birimleri
* Laboratuvar Bildirim Sistemi	*Diğer Bakanlıklar, Kurum ve Kuruluşlar Merkez Teşkilatı
* Ölüm Bildirim Sistemi	*Valilik
	*Bakanlıklar ve Kurumların Taşra Teşkilatı
	*Belediye
* Çevresel Sürveyans	Medya İzlem Sistemi
İçme Kullanma Suyu Takip Sistemi	Uluslararası Ağların İzlemi
Meteorolojik Veriler	Ulusal Bilgi Ağların İzlemi
Hava Kalitesi Ölçüm Sistemi	Yerel Medya
* e-Okul Öğrenci Devamsızlıkları	

### EUCS ve Kurumlararası İş birliği

EUCS’de kurumlar arası (sektörler arası) iş birliği, sağlık tehditlerinin erken tespiti ve sürecin etkili yönetimi için esastır. Bu iş birliği, erken uyarı sistemlerinin duyarlılığını ve etkinliğini artırmaktadır. Farklı uzmanlık alanları ve kaynakların entegrasyonu ile halk sağlığı risklerinin doğru bir şekilde

değerlendirilmesi ve zamanında müdahale imkanları sağlanabilmektedir. Birden fazla paydaştan gelen bildirimler halk sağlığı erken uyarı cevap sisteminin kapsamını, uyarı duyarlılığını güçlendirmekte ve etkin koruma kontrol ve müdahale imkanı sunabilmektedir (12,13). Akut halk sağlığı tehditleri veya acillerinde ilgili Bakanlıklar, kurum ve kuruluşlar, özel sektör gibi farklı yapılarla iş birliği sağlanabilmektedir. 2009 yılı

Ağustos ayında ülkemizde sağlık konusunu tüm politika alanlarının merkezine yerleştiren çok paydaşlı bir yaklaşım olan “Çok Paydaşlı Sağlık Sorumluluğunu Geliştirme Programı” 2011 tarihinde resmi olarak

başlatılmıştır (14). EUCS’de Sağlık Bakanlığı ve ilgili diğer bakanlıklar, kurum ve kuruluşlar aşağıda Tablo 2’de gösterilmiştir.

**Tablo 2.** Sağlık Bakanlığı ve ilgili diğer bakanlık, kurum ve kuruluşlar

Sağlık Bakanlığı	Bakanlıklar, Kurum ve Kuruluşlar
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü</li> <li>❖ Acil Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü</li> <li>❖ Kamu Hastaneleri Genel Müdürlüğü</li> <li>❖ Sağlıkın Geliştirilmesi Genel Müdürlüğü</li> <li>❖ Sağlık Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü</li> <li>❖ Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü</li> <li>❖ Yönetim Hizmetleri Genel Müdürlüğü</li> <li>❖ Türkiye Hudut Sahiller Sağlık Genel Müdürlüğü</li> <li>❖ Tıbbi İlaç ve Cihaz Kurumu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Bakanlıklar <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tarım ve Orman Bakanlığının</li> <li>○ Milli Savunma Bakanlığı</li> <li>○ İçişleri Bakanlığı (Emniyet, Jandarma, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı-AFAD, Göç İdaresi Başkanlığı)</li> <li>○ Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı</li> <li>○ Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı</li> <li>○ Milli Eğitim Bakanlığı</li> <li>○ Kültür ve Turizm Bakanlığı</li> <li>○ Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı</li> <li>○ Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı</li> <li>○ Dışişleri Bakanlığı</li> </ul> </li> <li>❖ Diyanet İşleri Başkanlığı</li> <li>❖ Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu</li> <li>❖ Belediyeler</li> <li>❖ Üniversiteler (Devlet ve Vakıf)</li> <li>❖ Sivil Toplum Kuruluşları (Vakıflar, Dernekler)</li> </ul> <p><i>İhtiyaç Halinde Diğer Kurum Ve Kuruluşlar</i></p>

## TARTIŞMA

EUCS’de halk sağlığını korumak, erken tespit ve salgınları önlemek için bildirim zorunlu hastalıklar sürveyansı, sendromik sürveyans, vaka bazlı sürveyans, filyasyon ve hastalık verilerinin analizi erken uyarı cevap sistemlerinin temelini oluşturmakta ve potansiyel halk sağlığı tehditlerine hızlı yanıt verilmesini sağlamaktadır (15). Sağlık Bakanlığı tarafından 30.05.2007 tarih ve 26537 sayılı Bulaşıcı Hastalıklar Sürveyans ve Kontrol Esasları Yönetmeliği’nde (Değişiklik: Resmi Gazete Tarih: 4/5/2019 Sayı: 30764) yayınlanmıştır (16). Bu yönetmek uyarınca sürveyans verileri toplanmaktadır.

Erken uyarı sistemlerinin acil durum yönetimi sürecine entegrasyonu, anlık bilgi akışı ile sağlanan verilere dayalı olarak yapılan analizler, sağlık otoritelerinin hızla önlem almasını sağlamakta ve etkili iletişim stratejilerinin benimsenmesi ile toplumun bu tür durumlara karşı dayanıklılığını artırmaktadır (17,18). EUCS afet yönetiminde de hayati bir rol oynamaktadır. Özellikle sel, deprem ve diğer doğal afetlerde erken uyarı sistemleri, olayların zamanında haber verilmesini sağlayarak can kaybını ve maddi hasarı en aza indirmektedir. Bu bağlamda, tsunami ve sel gibi olaylar için geliştirilmiş yerel erken uyarı sistemleri, risk altındaki bölgelerde yaşayan insanlar için kritik bir öneme sahiptir. Bu sistemlerin

daha yerel düzeyde uygulanması, iletişim ağlarını güçlendirmek ve müdahale sürelerini kısaltmak açısından da faydalıdır (19).

Sağlık Bakanlığı ve diğer bakanlıklar, kurum ve kuruluşların kullanmakta olduğu veri tabanları incelendiğinde EUCS'de göstergeye ve olay dayalı sürveyans veri tabanları ve sistemler aşağıdaki Tablo

3'te listelenmiştir. Bu veri tabanlarından bazılarında doğrudan EUCS sistemine veri akışı bulunmakta olup bir kısmında ise olay meydana geldiğinde veya sistemin kendisi uyarı verildiğinde bilgi verilmektedir. İdeal olan tüm bu veri tabanlarının gerekli protokolleri hazırlanarak bir çatı yazılım ile EUCS'ne entegre edilmelidir.

**Tablo 3.** EUCS kapsamında kullanılabilir veri tabanları.

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Halk Sağlığı Olay Yönetim Sistemi (HOYS)</li> <li>▪ SAKOM/ Acil Sağlık Otomasyon Sistemi (ASOS)</li> <li>▪ Bulaşıcı Hastalık Bildirim Sistemleri</li> <li>▪ Sendromik Sürveyans</li> <li>▪ Hasta Muayene Kayıtları</li> <li>▪ Laboratuvar Sürveyansı</li> <li>▪ Ölüm Bildirim Sistemi</li> <li>▪ İlaç Takip Sistemi</li> <li>▪ Aşı Takip Sistemi</li> <li>▪ UZEM (Ulusal Zehir Danışma Merkezi)</li> <li>▪ Veteriner Halk Sağlığı Hizmetleri</li> <li>▪ Okul Devamsızlıkları,</li> <li>▪ Meteoroloji Tahminleri</li> <li>▪ Hava Kalitesi Ölçümleri</li> <li>▪ İçme/Kullanma Suyu Kalite Ölçümleri</li> <li>▪ Kıyı ve Havuz Suları Kalite Ölçümleri</li> <li>▪ Veteriner Bilgi Sistemi (VETBİS)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gıda Güvenliği Bilgi Sistemi (GGBS)</li> <li>▪ Gıda Kontrol Laboratuvar Sistemi (GKLS)</li> <li>▪ Meteorolojik Afet Erken Uyarı Sistemi</li> <li>▪ Orman Yangını Erken Uyarı Sistemi</li> <li>▪ Radyasyon Erken Uyarı Sistemi Ağı (RESA)</li> <li>▪ RİS (Radyasyon İzleme Sistemi)</li> <li>▪ Çevresel ve Atmosferik Dağılım Modelleme Sistemi (ÇADMS)</li> <li>▪ Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik ve Nükleer (KBRN) Erken Uyarı Sistemleri,</li> <li>▪ Deprem Erken Uyarı Sistemi (Sismik İzleme Ağı, Erken Uyarı Mesajları),</li> <li>▪ Sel ve Taşkın Erken Uyarı Sistemi,</li> <li>▪ Çığ Erken Uyarı Sistemi</li> <li>▪ Tsunami Erken Uyarı Sistemi (Deniz Tabanı Sismometreleri, Kıyı Bölgelerinde Uyarı Sistemleri)</li> </ul>
--	---

EUCS'de salgın hastalıkların erken ve güvenilir tespitinde, durumsal hazırlığı iyileştirme ve müdahale çalışmaları için zamansal veya uzay-zamansal (temporal or spatio-temporal) karmaşık korelasyon yapısı ile bulaşıcı hastalık dinamiklerini izlemek için bir dizi yöntemler önerilmektedir (20,21). Karar destek sistemleri ve yapay zeka uygulamaların kontrolü şeklinde EUCS sistemine entegre edilmesi, erken uyarı verebilecek algoritmaların geliştirilmesi gerekmektedir. Nitekim Sağlık Bakanlığı tarafından İZCİ ve Sağlıkta İstatistik ve Nedensel Analizler (SİNA) programlarının erken uyarı kapasitelerinin artırılması yönünde çalışmalar yürütülmektedir.

Tek Sağlık, insan, hayvan ve çevre sağlığının bir

bütün olarak ele alınmasını savunan disiplinlerarası bir yaklaşımdır. EUCS'inde Tek Sağlık yaklaşımı; zoonotik hastalıkların izlenmesi, antibiyotik direncinin takibinde ve çevresel risklerin tespitinde kritik rol oynamaktadır. İş sağlığı ve güvenliğinin (İSG) halk sağlığı erken uyarı sistemlerindeki rolü, iş kaynaklı yaralanmaları ve hastalıkları önlemek, morbidite ve mortalite oranlarını azaltmak, zamanda işyerindeki sağlık risklerini belirleyerek, bulaşıcı hastalıklar ve çevresel tehlikeleri azaltmada katkıda bulunur (22). Göçmen hareketliliğinde nüfuslar sınır ötesine geçtikçe, yeni sağlık riskleri ortaya çıkarabilir ve mevcut olanları daha da kötüleştirebilir. Bulaşıcı hastalıkların yayılma potansiyeli ortaya çıkabilir. Göçmen sağlık

verilerinin EUCS'ye entegre edilmesi, zamanında müdahaleler ve halk sağlığı acil durumlarının etkili yönetimi için hayati önem taşımaktadır (23,24). İlaç satış verileri ve reçete analizleri, halk sağlığı açısından erken uyarı sistemlerinde kritik bir rol oynar. Bu veriler, salgın hastalıkların başlangıcını, ilaç yan etkilerini, antibiyotik direncini ve hatta biyoterörizm gibi tehditleri tespit etmek için kullanılabilir (25). Su ve hava kalite izleme sistemleri, çevresel risklerin ve halk sağlığı tehditlerinin önceden tespit edilmesinde kritik bir rol oynar. Bu sistemler, kirlilik kaynaklı salgınların, toksik maruziyetlerin ve ekolojik felaketlerin önlenmesi için erken uyarı sağlamaktadır. Meteorolojik faktörlerin insan sağlığı üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkileri bulunmaktadır. Örneğin, sıcak hava dalgalarının kalp ve solunum hastalıkları gibi sağlık sorunlarını artırdığına dair birçok çalışma bulunmaktadır (26,27). Özellikle sıcaklık, nem, yağış ve hava kalitesi gibi meteorolojik değişkenlerin erken uyarı kapsamında izlenmesi ve sağlıklı ilişkilendirilmesi önem arz etmektedir. Ölüm bildirim sisteminin EUCS'ye dahil edilmesi ile ani veya beklenmedik ölümlerin hızlı bir şekilde tespit edilmesini ve analizini sağlayarak olası halk sağlığı tehditlerine (salgınlar, biyoterörizm, zehirlenmeler, doğal afetler vb.) karşı önlem alınmasına yardımcı olur (28-30).

EUCS'de laboratuvar desteğinin sağlanması, hangi testlerin yapıldığının içeriğinin önceden bilinmesi gerekmektedir. Laboratuvarların sayısı kadar mevcut laboratuvarların nitelik açısından yeterli olması ve erişilebilir olması erken uyarı cevap sisteminin önemli bileşenini oluşturmaktadır. Ayrıca klinik ve çevresel örneklerin (kan, idrar, burun, boğaz sürüntüsü, gaita, su, gıda vb.) yeterli miktarda alınması, uygun koşullarda saklanması ve transferi oldukça önemlidir. Aksi takdirde yapılan incelemelerden netice alınmaz veya gecikme ve uygun olmayan saklama ve transfer koşulları nedeniyle kontaminasyon yanlış tanı veya hatalı sonuçlar alınması muhtemeldir. Laboratuvar alt yapısı sürekli güncellenmeli, yeni ortaya çıkan patojenleri tespit etmeye yönelik laboratuvarlar arası

iş birliği yapılmalı ve yerel, bölgesel, ulusal referans laboratuvarların kapasitesi artırılmalıdır (31,32). Ayrıca halk sağlığı salgın ekibi ile laboratuvar arasında sürekli ve etkin iletişim mutlaka sağlanmalıdır. Böylelikle birçok hata, zaman kaybı engellenerek toplumun sağlığını koruma ve geliştirme sorumluluğu yerine getirilebilir. Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü'nün Halk Sağlığı Referans Laboratuvarları Dairesi Başkanlığı ve Mikrobiyoloji Referans Laboratuvarları ve Biyolojik Ürünler Dairesi Başkanlığı bünyesinde yer alan ulusal referans laboratuvarı ve sürveyans ağı ile EUCS faaliyetlerinin laboratuvar ayağı yürütülmektedir.

EUCS, sadece bulaşıcı hastalık temelinde yoğunlaşmaz bulaşıcı olmayan hastalıklar (BOH) için de erken uyarı sistemi, bu hastalıkların ilerlemesini önlemeyi ve kontrol etmeyi amaçlayan halk sağlığı stratejilerinin önemli bir bileşenidir. Kardiyovasküler hastalıklar, diyabet, kronik solunum yolu hastalıkları ve kanserleri içeren bulaşıcı olmayan hastalıkların küresel morbidite ve mortaliteye önemli katkıları olduğu giderek daha fazla kabul edilmektedir. Dünya Sağlık Örgütü risk faktörlerini ve hastalık eğilimlerini izlemek ve böylece zamanında müdahaleleri kolaylaştırmak için BOH sürveyans sistemlerinin önemini vurgulamaktadır (33,34). Sağlık hizmetlerinde erken uyarı cevap sistemleri, hasta takibi ve erken teşhis süreçlerinde önemli bir rol oynamaktadır. Özellikle kritik hasta bakımı için geliştirilen erken uyarı skorlama sistemleri, hastaların durumlarının takip edilmesine ve gerektiğinde hızlı müdahalelere olanak tanımaktadır.

EUCS, tarım sektöründe kullanılan sistemleri, gıda arz güvenliğini sağlamaya yönelik riskleri belirlemek için de kullanılmaktadır. Örneğin, gıda tedarik zincirlerinde erken uyarı ve proaktif kontrol sistemleri, tarım ürünlerinin zamanında izlenmesi ve hastalıkların yayılmasının engellenmesi için büyük önem taşımaktadır (35). Ayrıca, iklim değişikliği gibi çevresel tehditlere karşı da erken uyarı sistemleri kullanılmaktadır. Bu sistemler, iklimle ilişkili sağlık etkilerini azaltmak için meteorolojik tahminleri sağlık stratejileriyle birleştirerek halk sağlığını koruma

amacı gütmektedir (36).

Erken uyarı sistemlerinin başarısı, eğitim ve tatbikat uygulamaları ile pekiştirilmelidir. Toplumun bunun bilincinde olması, sistemlerin etkinliğini artırırken, güncel verilere erişim ve bu verilerin anlaşılabilirliği/okunabilirliği, karar verme süreçlerinin hızlanmasına katkı sağlar. Dolayısıyla, bu sistemler, sadece teknolojik bir araç olmanın ötesinde, toplum sağlığı ve güvenliğine yönelik proaktif bir yaklaşımı temsil etmektedir. Sağlık Bakanlığı bu kapsamda personel eğitimlerine 2012 yılından itibaren Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü bünyesinde “Türkiye Saha Epidemiyolojisi Sertifikalı Eğitim Programı” ile başlamıştır. Kısa süreli kurslar ile saha personeline de epidemiyoloji ve erken uyarı eğitimleri verilmektedir. 12 Haziran 2013 tarihinde Epidemiyoloji ve Halk Sağlığı Müdahaleleri Eğitim Programları Ağı (Training Programs in Epidemiology and Public Health Interventions Network-TEPHINET) üyeliğine resmen kabul edilmiştir (37). Eğitim Programı 2022 yılında uluslararası akredite eğitim programı olarak tescillenmiştir.

EUCS'nin yürütülmesinde birtakım kısıtlılıklar da yer almaktadır. Çok sektörlü yapısı gereği ilgili kurumlar arasında net karar alma protokollerinin olmaması, mevzuat alt yapısının yetersizliği, yetişmiş insan gücünün azlığı, personel sirkülasyonu fazla olması, bilişimsel ve yazılımsal programların istenen düzeyde olmaması vb. kısıtlılıklar olarak sıralanabilir. Ancak bu kısıtlılıklar üstesinden gelinemeyecek sorunlar değildir.

Veri yönetimi sorunları, sürveyans sistemlerinin etkinliğini ve güvenilirliğini tehdit eden en önemli zorluklardan biridir. Bu sistemler, büyük miktarda veri toplamakta ve analiz edilmektedir. Çeşitli kaynaklardan gelen verilerin entegrasyonu sırasında, format uyumsuzlukları ve veri kaybı gibi problemler oluşabilmektedir. Bu nedenle veri toplama ve yönetimi süreçleri mevzuatla yasal güvence altına alınmalı,

veri şifreleme, erişim kontrolü ve düzenli güvenlik denetimleri, personel güvenlik soruşturmaları gibi önlemler, bu sorunların üstesinden gelinmesinde önemli rol oynamaktadır. Teknolojik gelişmeler yakından takip edilmeli sürveyans sistemlerine entegre edilerek modern yazılımlar ve donanımların entegrasyonu, izleme, veri toplama ve analiz süreçlerini daha verimli hale getirmektedir. Sürveyans sistemlerinin getirdiği gizlilik endişeleri, bireysel ve toplumsal güvenliğin sağlanması adına dikkate alınması gereken önemli bir meseledir. Bu endişelerin giderilmesi, yalnızca hukuksal düzenlemelerle değil, aynı zamanda toplumsal bilinçlenme ile de mümkün olacaktır. Sürveyans sistemlerinin bu sistemlerin uygulanabilirliği ve sürdürülebilirliği açısından bütçe ve finans kritik bir rol oynamaktadır. Öncelikle, bu sistemlerin kurulumu ve işletilmesi ve sürdürülebilirliği için bütçe kaynaklarının tahsis edilmesi ve mevzuat ile güvence altına alınmalıdır.

## SONUÇ

EUCS'lerinin bütüncül bakışın daha fazla geliştirilmesine ihtiyaç vardır. Yetişmiş insan gücü ve projelerin yapılmasının farklı alanlara yaygınlaştırılması önem arz etmektedir. Bu derleme bunun yerine getirilmesinde farkındalığı ortaya koyma amacı taşımaktadır.

Son yıllarda tüm dünyanın baş başa kaldığı pandemi süreci kitlesel olarak ortaya çıkardığı (ekonomik, sosyal, sağlık vb.) sonuçlar ile yüzleşmek açısından EUCS'nin önemini ortaya koymuştur. Ayrıca bir sonraki pandeminin ne zaman, nasıl ortaya çıkacağı bilinmediğinden EUCS'leri en önemli izleme ve yanıt araçlarından biri olabilir.

Geleceğin risklerini yönetmek, bugünden erken uyarı sistemleri kurmaktan geçer.

## ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar bu makale ile ilgili herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

## KAYNAKLAR

1. Early warning mechanism of public health emergencies. <https://www.dovepress.com/the-early-warning-mechanism-of-public-health-emergencies-through-whist-peer-reviewed-fulltext-article-RMHP>, [Erişim Tarihi: 23 Mayıs 2025].
2. Ebi KL. Towards an early warning system for heat events. *J Risk Res*, 2007;10(5):729-44.
3. Fişek NH. Halk Sağlığına Giriş. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Yayınları; 1983.
4. Prof. Dr. Sabahat Tezcan. Temel Epidemiyoloji. Ankara: Hipokrat Yayınevi; 2017. 409 s.
5. Surveillance and early warning. [https://health.ec.europa.eu/health-security-and-infectious-diseases/surveillance-and-early-warning\\_en](https://health.ec.europa.eu/health-security-and-infectious-diseases/surveillance-and-early-warning_en), [Erişim Tarihi: 13 Mart 2023].
6. Thomas MJ, Yoon PW, Collins JM, Davidson AJ, Mac Kenzie WR. Evaluation of syndromic surveillance systems in 6 US state and local health departments. *J Public Health Manag Pract*, 2018;24(3):235.
7. Saygır Yılmaz İ. Sendromik izlemde kullanılan erken uyarı algoritmalarının karşılaştırılması Yüksek Lisans Tezi. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2019.
8. World Health Organization. Early detection, assessment and response to acute public health events: implementation of early warning and response with a focus on event-based surveillance: interim version Report No.: WHO/HSE/GCR/LYO/2014.4. Erişim adresi: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/112667>, [Erişim Tarihi: 29 Nisan 2023].
9. 663 Sayılı Sağlık Alanında Bazı Düzenlemeler Hakkında Kanun Hükmünde Kararname. Ankara: T.C. Sağlık Bakanlığı.
10. Cumhurbaşkanlığı Teşkilatı Hakkında Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi. Kararname Numarası: 1. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2018/07/20180710.htm>, [Erişim Tarihi: 10 Mayıs 2025].
11. Ani Gelişen Halk Sağlığı Tehditlerine Yönelik Erken Uyarı Cevap Sistemi Uygulama Yönergesi. Ankara: T.C. Sağlık Bakanlığı. 2019.
12. Ma R, Liu J, An S. The early warning mechanism of public health emergencies through whistleblowing: a perspective based on considering the uncertainty of risk perception. *Risk Manag Healthc Policy*, 2023;16:503-23.

13. Chen C, Liu J, Wang M, Cui L, Li T. Evaluating the applicability and health benefits of the graded heat health risk early warning model – Jinan City, Shandong Province, China, 2022. *China CDC Wkly*, 2023;5(29):642-6.
14. Çok Paydaşlı Sağlık Sorumluluğunu Geliştirme Programı. <https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/programlar-projeler/cok-paydasli-saglik-sorumlulugunu-gelistirme-programi.html>, [Erişim Tarihi: 25 Ocak 2025].
15. Mohanty P. A computational approach to identify covertness and collusion in social networks <https://www.proquest.com/dissertations-theses/computational-approach-identify-covertness/docview/2465820146/se-2?accountid=45182>, Erişim Tarihi: 25 Ocak 2025].
16. Bulaşıcı Hastalıklar Sürveyans ve Kontrol Esasları Yönetmeliği. <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=11347&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5>, [Erişim Tarihi: 10 Mayıs 2025].
17. Errett NA, Hartwell C, Randazza JM, Nori-Sarma A, Weinberger KR, Spangler KR, et al. Survey of extreme heat public health preparedness plans and response activities in the most populous jurisdictions in the United States. *BMC Public Health*, 2023; 23(1):811.
18. Cao F, Zhang L, Wu Y, Guirao JLG.. The Whistleblower's Dilemma: An Evolutionary Game Analysis of the Public Health Early Warning System. *Discrete Dyn Nat Soc*, 2022; 1: 1-13.
19. Persson ES, Nyberg L, Svedung I. Flood warning in a Swedish local risk management context. *Disaster Prev Manag*, 2015;24(3):383-96.
20. Zhang J. An early warning system for modeling and monitoring spatio-temporal pattern of infectious disease. <https://www.proquest.com/pqdtglobal/docview/1877649161/abstract/84BFE00A24914C85PQ/1>, [Erişim Tarihi: 07 Aralık 2022].
21. Choi BC. What could be future scenarios?—lessons from the history of public health surveillance for the future. *Aims Public Health*, 2015; 2(1):27-43.
22. Abdullah KH, Firdaus Roslan M, Ishak NS, Ishak NS, Afifi Yahya M, Hadi HRA, et al. Odhalení neviditeľného: bibliometrická analýza bezpečnosti na pracovišti. *Kontakt*, 2023;25(4):328-38.
23. Tülek N. Göç ve Sağlık. Göç, Bulaşıcı Hastalıklar ve Sürveyans. SIHHAT Personel Eğitimi. Ankara: T.C. Sağlık Bakanlığı; 2019.
24. Bregant T, Torosyan M, Shriwise A, Balwicki L, Tulchinsky T. Migrant and minority health in Europe: the way forward. *Public Health Rev*, 2016;37(1):26.
25. Yan W, Cheng L, Tan L, Yu M, Nie S, Xu B, et al. Using medications sales from retail pharmacies for syndromic surveillance in rural China. *Online J Public Health Inform*, 2013;5(1):e61155.
26. Kestens Y, Brand A, Fournier M, Goudreau S, Kosatsky T, Maloley M, et al. Modelling the variation of land surface temperature as determinant of risk of heat-related health events. *Int J Health Geogr*, 2011;10(1):7.
27. Ferrari U, Exner T, Wanka ER, Bergemann C, Meyer-Arneck J, Hildenbrand B, et al. Influence of air pressure, humidity, solar radiation, temperature, and wind speed on ambulatory visits due to chronic obstructive pulmonary disease in Bavaria, Germany. *Int J Biometeorol*, 2012;56(1):137-43.

28. Biswas A, Rahman F, Eriksson C, Dalal K. Community notification of maternal, neonatal deaths and still births in maternal and neonatal death review (MNDR) system: experiences in Bangladesh. *Health*. 2014;6(16):2218-26.
29. Ung MT, Richter K, Prasartkul P, Aung Y, Soe KT, Tin TC, et al. Reliable mortality statistics in Myanmar: a qualitative assessment of challenges in two townships. *BMC Public Health*, 2019;19(1):356.
30. Maphosa M, Juru TP, Masuka N, Mungati M, Gombe N, Nsubuga P, et al. Evaluation of the maternal death surveillance and response system in Hwange District, Zimbabwe, 2017. *BMC Pregnancy Childbirth*, 2019;19(1):103.
31. Akbaş E. Eski sorunsala yeni mücadele soluğu Türkiye'de bulaşıcı hastalıkların epidemiyolojik sörveysını ve kontrolü sisteminin güçlendirilmesi projesi. *Türk Bull Hyg Exp Biol*, 2007;64(2):1-8.
32. Durusoy R. Laboratuvarların bulaşıcı hastalık sörveysında doğrudan rolü, farklı ülke örnekleri ve türkiye için öneriler. *Türk Hij Den Biyol Derg*, 2010;67(3):139-51.
33. Chandran A, Selva Kumar S, Hairi NN, Low WY, Mustapha FI. Non-communicable disease surveillance in Malaysia: an overview of existing systems and priorities going forward. *Front Public Health*, <https://www.frontiersin.org/journals/public-health/articles/10.3389/fpubh.2021.698741/full>, [Erişim Tarihi: 05 Aralık 2024].
34. Mendis S. The policy agenda for prevention and control of non-communicable diseases. *Br Med Bull*, 2010;96(1):23-43.
35. Li Y, Kramer MR, Beulens AJM, van der Vorst JGAJ. A framework for early warning and proactive control systems in food supply chain networks. *Comput Ind*, 2010;61(9):852-62.
36. Hess JJ, Ebi KL. Iterative management of heat early warning systems in a changing climate. *Ann N Y Acad Sci*, 2016;1382(1):21-30.
37. Türkiye Saha Epidemiyolojisi Eğitim Programı TEPHINET Üyelik Sertifikası. <https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/birimler-8/saha-epidemiyolojisi-erken-uyari-birimi/turkiye-saha-epidemiyolojisi-sertifikali-egitim-programi.html>, [Erişim Tarihi: 06 Ocak 2025].