

Monkeypox virus (Mpox): Current perspectives and global status

Maymun çiçeği virüsü (Mpox): Güncel perspektif ve küresel durum

Burçin Gülcü Erişir^{1*}, Mustafa Altındış²

¹Sakarya Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Sakarya, Türkiye

²Sakarya Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Sakarya, Türkiye

ABSTRACT

Mpox is a zoonotic disease caused by an Orthopoxvirus. Historically endemic to Central and West Africa, the disease spread rapidly to non-endemic countries in 2022, leading the World Health Organization (WHO) to declare a Public Health Emergency of International Concern. The current global outlook indicates ongoing low-level but persistent transmission. The 2022 outbreak was primarily caused by the less lethal West African clade (Clade IIb), with most cases transmitted through close sexual contact, predominantly among men who have sex with men (MSM). In contrast, a marked increase in cases associated with the more severe and higher-fatality Central African clade (Clade Ib) was reported in the Democratic Republic of the Congo in 2024, prompting a renewed emergency warning from the WHO. The potential for Mpox to become globally endemic highlights the need for rapid diagnosis, targeted vaccination, antiviral treatments such as tecovirimat, and strengthened global surveillance systems. The dynamic epidemiology of the virus necessitates an integrated "One Health" approach encompassing animal, environmental, and human health. This study reviews the relevant literature, addressing the virus's origin, transmission dynamics, and clinical features across current variants, and evaluates recent advances in diagnostic methods, antiviral therapies, and vaccine strategies.

Keywords: Mpox, Monkeypox virus, Epidemiology, Diagnosis and treatment, One health

ÖZ

Mpox, Orthopoxvirus cinsine ait zoonotik bir hastalıktır. Tarihsel olarak Orta ve Batı Afrika'ya endemik olan hastalık, 2022'de endemik olmayan ülkelere hızla yayılarak Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından Uluslararası Öneme Sahip bir Halk Sağlığı Acil Durumu ilan edilmesine neden olmuştur. Güncel küresel görünüm, hastalığın düşük seviyeli ancak sürekli bulaşının devam ettiğini göstermektedir. 2022 salgınına, Batı Afrika soyu (Klad IIb), yani daha az ölümcül olan soy neden olurken, vakaların büyük çoğunluğu erkeklerle cinsel ilişkiye giren erkekler arasında yakın cinsel temas yoluyla bulaşmıştır. Ancak, Demokratik Kongo Cumhuriyeti'nde 2024 yılında, daha ciddi seyreden ve ölüm oranı daha yüksek olan Orta Afrika soyundan (Klad Ib) kaynaklanan vaka sayılarında belirgin bir artış görülmüş ve bu durum DSÖ'nün yeni bir acil durum uyarısı yapmasına yol açmıştır. Mpox'un küresel olarak endemikleşme potansiyeli; hızlı tanı, hedefli aşılama, antiviral tedaviler (örn. tecovirimat) ve küresel sürveyans sistemlerinin güçlendirilmesi ihtiyacını vurgulamaktadır. Virüsün dinamik epidemiyolojisi, "Tek Sağlık" yaklaşımı çerçevesinde hayvan, çevre ve insan sağlığının bütüncül olarak ele alınmasını zorunlu kılmaktadır. Bu çalışmada ilgili literatür titizlikle incelenirken, güncel gelişmeler ışığında virüsün kaynağı, bulaşma dinamikleri ve klinik belirtileri mevcut varyantları ile detaylıca ele alınmıştır. Ayrıca tanı yöntemlerindeki gelişmeler değerlendirilmiş ve en son geliştirilen antiviral tedavi seçenekleri ve aşı stratejileri incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mpox, Maymun çiçeği virüsü, Epidemiyoloji, Tanı ve tedavi, Tek sağlık

 0000-0002-7584-9522

 0000-0003-0411-9669

*Sorumlu Yazar:

Burçin Gülcü Erişir

Sakarya Üniversitesi, Sağlık

Bilimleri Enstitüsü, Tıbbi

Mikrobiyoloji Anabilim Dalı,

Sakarya, Türkiye

e-mail:

brcn_gulcu@hotmail.com

Gönderilme Tarihi: 12/01/2026

Kabul Tarihi: 09/02/2026

Yayınlanma Tarihi: 28/02/2026

Cite this article:

Gülcü Erişir B, Altındış M.
Monkeypox virus (Mpox):
Current perspectives and global
status. Ağrı Med J. 2026;
4(1):43-51.

GİRİŞ

İlk olarak 1958 yılında maymunlarda tanımlanan Maymun çiçeği (Mpox) hastalığı için ilk insan vakası 1970 yılında rapor edilmiştir (1). Kesin kaynağı bilinmemekle birlikte, zoonotik olduğu ve başlangıçta endemik olarak Orta ve Batı Afrika'da görüldüğü bilinmektedir (2). Ancak, 2022 yılında diğer ülkelerde de raporlanması neticesinde, Mpox için Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından Uluslararası Önele Sahip bir Halk Sağlığı Acil Durumu (Public Health Emergency of International Concern, PHEIC) ilan edilmiştir. Mpox virüsü (MPXV)'nin Orta Afrika (Klad I) ve Batı Afrika (Klad II) bölgeleri için farklı kladları vardır ve hastalık seyri açısından bu kladların farklı tablolar oluşturduğu görülmektedir (3). 2022 yılındaki salgına sebep olan Batı Afrika kladı (Klad IIB) daha hafif seyirli bir tablo ortaya çıkarır. Buna karşın 2024 yılında artış olduğu gözlemlenen Orta Afrika kladı (Klad I) daha yüksek ölüm oranına sahiptir. Ağustos 2024 itibarıyla Klad I-b suşu Afrika dışında da rapor edilmiştir (4). Bu durum, virüsün epidemiyolojisindeki değişimi ve süregelen halk sağlığı riskini vurgulamaktadır. Değişen epidemiyolojik örüntü (yakın dönemde küresel yayılımda gözlemlenen artış), MPXV için geleneksel halk sağlığı araçları (tanı, aşılama protokolleri ve tedavi yöntemleri) geliştirilmesi ihtiyacını ortaya çıkarmaktadır.

Bu derleme çalışmasının temel amacı; Mpox tehdidine yönelik güncel çalışmaları bir araya getirerek akademik bakış açısının geliştirilmesidir. Burada kapsamlı ve sistematik bir literatür araştırması ile MPXV'in etiyolojik yapısı, bulaş dinamikleri ve tanımlanmış varyantlarında görülen klinik belirtilere odaklanılmaktadır. Ayrıca hastalığın operasyonel yönlerine odaklanılmakta ve tanı, tedavi ve daha önemlisi, koruma ve kontrol stratejilerini birleştiren 'Tek Sağlık' (One Health) kavramının merceğinden bu uygulamalar incelenmektedir. Bu çalışmanın nihai hedefi; Mpox'un kalıcı bir küresel tehdit haline gelme potansiyelini incelemek, bu riski değerlendirmek ve böylece olası risklerin azaltılmasına katkıda bulunmaktır. Ayrıca çalışma, etkin bir sağlık müdahalesi için kanıtlar sunmayı ve olası bir salgın senaryosunda karar vericilerin stratejilerine rehberlik etmeyi amaçlamaktadır.

1. Etiyoloji ve Epidemiyoloji

Bu bölümde, Mpox virüsünün (MPXV) etiyolojik özellikleri, yapısal bileşenleri ve taksonomik sınıflandırması detaylı olarak ele alınmış, ardından tarihçesi, coğrafi dağılımı, epidemiyolojik durumu ve bulaş dinamikleri güncel veriler ışığında sunulmuştur.

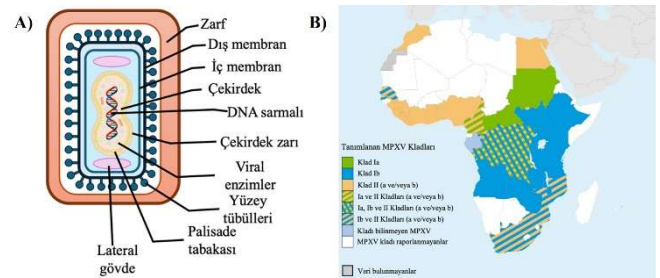
1.1. Yapısal ve genetik özellikler

MPXV yapısal olarak zarflı bir DNA virüsüdür. Şekil 1A'da betimlendiği üzere lipid bir zarf ile çevrili olup çift sarmallı bir DNA'ya sahiptir (5-9). Lipid zarfın yapısında, konak hücreye tutunmayı ve girişi sağlayan çeşitli yüzey proteinleri bulunur. Morfolojik incelemelerde; bikonkav dambıl şeklinde bir çekirdeğe sahip, tuğla veya oval (10) benzeri şekilde ve yaklaşık 200-400 nanometre (11) boyutunda olduğu gözlemlenmektedir. Ayrıca çekirdeğinde, DNA protein

kompleksi ve viral enzimleri içeren nükleokapsit yapısının yer aldığı görülmektedir (12).

Genel olarak poksvirüsünün genomları 128 ila 365 kilobaz (kb) arasında değişmekte olup, bazı çalışmalarda 500 kb'ye kadar ulaşabildiği yer almaktadır (13-14). Aynı aralıkta yer alan MPXV'nin genom büyüklüğünün 197.2 kb (15) olduğu ve 181 protein kodladığı (5) belirlenmiştir. Genom özünde ise, replikasyon için gerekli yapısal proteinler ile enzimleri kodlayan korunmuş gen bölgeleri yer almaktadır (16).

MPXV, genetik benzerlik açısından insan çiçek hastalığının etkeni olan Variola virüsü ile %96,3 oranında yüksek bir benzerlik gösterir (17-18). Ancak, iki virüs arasındaki bu minimal farklılıkların bile; konak aralığı, patojenite ve virülans gibi önemli özellikleri etkileyen genlerden kaynaklandığı ifade edilmektedir. Buna rağmen, çift sarmallı DNA yapısı sayesinde Mpox virüsünün genetik stabilitesi yüksektir ve bu durum, RNA virüslerine kıyasla nispeten düşük bir mutasyon oranına işaret eder (1).



Şekil 1. A) Mpx virüsünün yapısı (15 ve 16 nolu kaynaklardan değiştirilerek yeniden çizilmiştir). B) Batı ve Orta Afrika ülkelerinde Mpx ve kladlarının dağılımı (4).

1.2. Etiyoloji ve sınıflandırma

MPXV, Poxviridae ailesinin Chordopoxvirinae alt ailesinin Orthopoxvirus (OPXV) cinsi içinde sınıflandırılır (3,19-20). Amerika Birleşik Devletleri Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi (Centers for Disease Control and Prevention, CDC), Orthopoxvirus cinsi ayrıca çiçek hastalığı ajanı olan variola ve çiçek aşısı virüslerini de içerdiğini tanımlamıştır (2). Poxviridae ailesinin üyeleri, böceklerden sürüngenlere, kuşlara ve memelilere (insanlar, kemirgenler, develer, atlar, koyunlar ve inekler de dahil) kadar bulaşabilen eski bir virüs grubudur. Bu virüslerin, omurgalıların ve omurgasızların farklılaşmasından önce “çiçek hastalığına” neden olduğu bilinmektedir (1).

MPXV kökenli çiçek hastalığı ilk defa maymunlarda tespit edilmesi nedeniyle, sıklıkla “maymun çiçeği” olarak isimlendirilir (2). Bu isimlendirme, hastalığın yalnızca primatlarda görülebileceği izlenimini yaratsa da bu virüse, diğer çiçek hastalıklarında olduğu gibi primatların yanı sıra köpeklerde, kemirgenlerde ve diğer küçük memeli türlerinde de rastlanmıştır (21).

1970 yılında Mpox olarak kayıtlara geçen ilk insan vakasına Kongo’da rastlanmıştır (1). 1980’lerde çiçek hastalığı aşısının durdurulmasıyla birlikte, özellikle Orta ve Batı Afrika ülkesinde binlerce vaka ile çok sayıda salgın bildirilmiştir. Çiçek aşısının Mpox’a karşı %85 etkili olduğu yapılan çalışmalarda belirlenmiştir (13, 22).

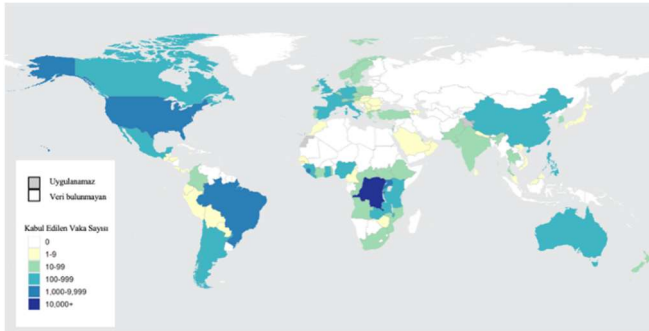
Daha az ölümcül ve insanlar arasında daha az bulaş riski bulunan Batı Afrika kladı (Klad II) ile daha şiddetli

klirik tablolara neden olan ve yüksek bulaşma oranıyla ilişkilendirilen Orta Afrika (Kongo Havzası) kladı (Klad I) olmak üzere iki kladı bulunur (6,23-26). Her iki kladı da alt suşları mevcuttur. Klad IIB suşundan kaynaklanan 2022 küresel salgını, bazı Afrika ülkeleri de dahil olmak üzere bugün hala devam etmektedir. Ayrıca Kongo Demokratik Cumhuriyeti ve Afrika'daki diğer ülkeleri etkileyen Klad I-a ve I-b suşu salgınları da artmaktadır. Ağustos 2024 itibarıyla Klad I-b suşu Afrika dışında da tespit edilmiştir (4).

1.3. Epidemiyoloji

Mpox, 1980'de dünya genelinde ortadan kaldırılan çiçek hastalığının aksine, Orta ve Batı Afrika'nın bazı bölgelerinde (Şekil 1B) endemik bir hastalık olarak varlığını sürdürmektedir (2, 3). 2003 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde artan Mpox vakaları, tehlikenin artık Afrika odaklı olmaktan çıktığını, küresel bir tehdide dönüşmeye başladığını göstermektedir (6). Nitekim, nadir ve kendi kendini sınırlayan bir hastalık olarak nitelendirilen Mpox, Mayıs-Temmuz 2022 arasında 50'den fazla ülkede 10.000'den fazla vaka kayıtlara geçmiştir (1). Ancak bu yeni salgın, virüsün görüldüğü ülkelere daha önce hiç uğramamış, seyahat geçmişi doğrulanabilen ve hastalığa yakalanan yolcuların çoğunun, beklentilerin aksine, Avrupa ve Kuzey Amerika ülkelerine seyahat ettiklerinin tespit edilmesiyle farklılaşmıştır. Bu durum, çok sayıda Mpox vakasının, endemik olan ve olmayan ülkelere eş zamanlı olarak bildirildiği anlamına gelmektedir (3).

Diğer ülkelerde de hastalığın raporlanmasıyla, durum artık endemik olmaktan çıkmış ve virüsün dünya çapında bir tehlike yaratma potansiyeli olduğu görülmüştür. Şekil 2'de 31.08.2024-31.08.2025 tarihleri arasında raporlanan vakalar, dünya haritası üzerinde gösterilmiştir. Güncel durumda (Şekil 3), 31 Ağustos 2025 itibarıyla, 424 ölüm de dahil olmak üzere laboratuvar onaylı toplam 162785 vaka DSÖ'ye bildirilmiştir (4).



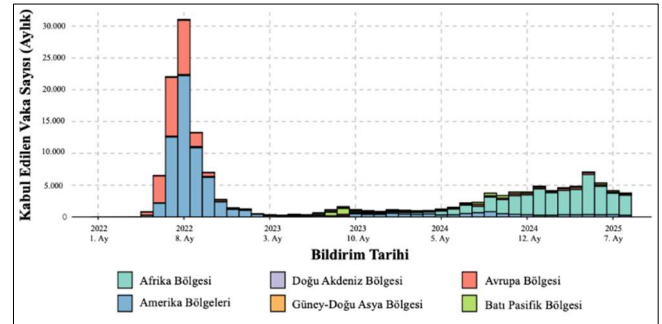
Şekil 2. 31.08.2024-31.08.2025 tarihleri arasında Mpox vakası sayıları (4).

1.4. Bulaş yolları

Mpox'un yayılmasını önemli ölçüde etkileyen bir dizi risk faktörü vardır ve bunlar Tablo 1'de sunulmuştur. Sincap, sıçan ve maymun gibi enfekte bir yabani hayvanın vücut sıvılarıyla temas veya ısırtığı yoluyla (19) insanlara bulaş gerçekleştiği belirlenmesine rağmen, rezervuar ve tesadüfi konakçılar tam olarak tanımlanamamıştır (1,3,27). Dolayısıyla hastalığın ilk çıkışı konusunda soru işaretleri vardır.

Mpox'un insandan insana bulaşı çoğunlukla Mpox'lu biriyle yakın temas (dokunma veya cinsel yakınlaşma gibi) yoluyla gerçekleşir (28-29). Hastaların %95'i erkeklerle cinsel ilişkiye giren erkeklerdir (men who have sex with men, MSM). Enfekte dermal lezyonlar ve vücut sıvıları bulaşın temel unsurları olarak görülmektedir (1, 19, 27). Ayrıca, MPXV taşıyan veya hasta olan biri ile yakın mesafeden konuşmak ve hatta yakınında nefes almak, solunum yolu ile bulaş durumunu ortaya çıkarabilir (30). Sağlık çalışanı olan bireyler tıbbi atıklardan, diğer insanlar ise kontamine olmuş tekstil ürünlerinin (giysiler, ev tekstili gibi) kullanımından veya deri üzerine dövme uygulaması, piercing/küpe deliği açılması, kalıcı makyaj uygulamalarının yapıldığı işletmelerde kullanılan ekipman ve yüzeylerden de virüsten etkilenebilirler (31). Mayıs 2022 yılı itibarıyla, seyahat kayıtları bilinen, doğrulanmış vakaların çoğunun maymun çiçeği virüsünün endemik olduğu Batı veya Orta Afrika'dan ziyade Avrupa ve Kuzey Amerika ülkelerine seyahat ettikleri bildirilmiştir (3). Bu da uçak yolcu kabinlerinde virüsün çeşitli yüzeylerde tutunması ile de bulaşın meydana gelebileceğini düşündürmüştür. Hamilelik veya doğum sırasında virüs plasenta yoluyla anneden fetüse veya doğum sırasında veya sonrasında yakın temas yoluyla yenidoğana geçebilir. Hamilelik döneminde Mpox'un yenidoğan ve anne sağlığı açısından olumsuz sonuçlara yol açabildiği bildirilmiştir (27-28,32).

İnsan ve maymunların tesadüfi konakçılar olduğu, ancak kemirgenlerin diğer hayvanlara bulaşmayı kolaylaştıran birincil konakçılar olduğu kabul edilmektedir (19). Diğer taraftan yakın zamanda insandan hayvana bulaş ile de virüsün yayıldığı gözlemlenmiştir (33).



Şekil 3. WHO verilerine göre 31 Ağustos 2025'e kadar bildirilen vaka sayıları için ay bazında salgın eğrisi (4).

2. Klinik Belirtiler

Uluslararası Virüs Taksonomisi Komitesi (International Committee on Taxonomy of Viruses, ICTV) tarafından yapılan tanımlamalarda, MPXV enfeksiyonu saptanan bireylerde çiçek hastalığına benzer bir hastalık süreci gözlemlendiği belirtilmektedir. Olguların büyük çoğunluğunda enfeksiyonların seyri 2-4 hafta arasında değişmektedir, ancak immün yetmezliği bulunan bireylerde ve çocuklarda ağır vakalar görülebilmektedir (21).

Yapılan çalışmalar fatalite bakımından kladlar arasında farklılık olduğunu göstermektedir. Orta Afrika'daki vakaların fatalite oranı %10 düzeyinde iken, Batı Afrika'da %1 civarında raporlanmıştır (23). Özellikle İnsan Bağışıklık Yetmezliği Virüsü (Human Immunodeficiency Virus, HIV)

gibi enfeksiyonlarla eş zamanlı seyrettiği durumlarda MPXV'nün etkilerinin şiddetlendiği görülmüştür (24). İlk rapor edilmesinden sonraki 10 yıl içinde bildirilen 59 vaka için ölüm oranı %17 olarak kayıtlara geçmiş ve bu vakaların tamamında insandan insana bulaşma olmadığı, hayvan teması kaynaklı olduğu rapor edilmiştir (34).

Tablo 1. Mpox'un bulaşmasındaki risk faktörleri (22).

Risk Faktörü	Riskin tanımı
Yakın fiziksel temas	Enfekte bir kişiyle doğrudan, uzun süreli cilt teması
Solunum yolu salgılarına maruz kalma	Enfekte bir kişinin öksürmesi veya hapşırması sonucu oluşan solunum damlacıklarına yakın olmak.
Kontamine maddelerle temas	Enfekte bir kişi tarafından kullanılmış yatak takımı, havlu veya giysi gibi eşyaları kullanmak.
Baskılanmış immüne sistem	Bağışıklık sistemi daha zayıf olan bireyler virüse karşı daha duyarlı olabilir. İlerlemiş HIV taşıyan ve Mpox geçiren bireylerde ciddi Mpox semptomları ve ölüm riski daha yüksektir.
Hayvanlardan bulaşma	Isırık, çizik veya taşıma dahil olmak üzere enfekte hayvanlarla temas.
Hayvanlardan bulaşma cinsel temas	Bulaşma, özellikle lezyonların olduğu yerlerde cinsel aktiviteler yoluyla gerçekleşebilir.
Sağlık hizmetleri	Enfekte bireylerle temastan kaynaklanan sağlık çalışanları veya hastalar için risk.
Endemik bölgelere seyahat	Mpox'in daha yaygın olduğu bölgelere seyahat etmek veya bu bölgelerde ikamet etmek maruz kalma riskini artırır.
Ortak yaşam alanları	Mpox hastası biriyle yakın mesafede yaşamak yayılmayı kolaylaştırabilir.
Kalabalık etkinliklere katılım	Büyük kalabalıkların olduğu etkinliklere katılmak, enfekte bireylere maruziyeti artırabilir.
Enfekte hayvanların ürünlerinin işlenmesi	Enfekte hayvanlardan elde edilen ürünlerin güvenli olmayan şekilde taşınması veya tüketilmesi virüsü bulaştırabilir.
Aşılama eksikliği	Mpox aşısı olmayan bireylerin hastalığa yakalanma riski daha yüksek olabilir.

2.1. Hastalığın genel seyri ve prodromal dönem

Mpox'da inkübasyon süresi, genellikle maruz kalmayı takip eden 1-21 günlük süre zarfında başlar. Belirtiler ortaya çıktıktan sonra hastalık 2-4 hafta sürebilir (27). Hastalık, tipik olarak 1-4 gün süren ateşli bir prodromal dönem ile başlar (28). Bu duruma baş ağrısı, miyalji, dorsalji, ara sıra yorgunluk, diyaforez ve letarjinin yanı sıra deri döküntüleri de eşlik edebilir. Bağışıklık sistemi baskılanmış bireylerde hastalığın daha şiddetli seyrettiği görülmektedir (27-28).

2.2. Deri döküntüleri ve lezyonların evrimi

Hastalığın ilk 1-3 günlük döneminde ateş sonrasında deri döküntülerinin ortaya çıktığı görülürken, bazı vakalarda ise döküntüler ilk belirtiler olarak görülmektedir. Bu gibi durumlarda, diğer belirtilerin daha sonra ortaya çıkması mümkündür (28).

Lezyonlar yüzde, ağız içerisinde, ellerde, ayaklarda, göğüste, cinsel organlarda, anüste ve bazen gözlerde ortaya

çıkabilir. Döküntü genellikle yüzde başlar ve avuç içleri, ayak tabanları, ağız içi mukozalar, genital bölgeler ve göz çevresi gibi spesifik alanlara yayılır. Bu lezyonlar düz bir makül olarak başlar, ardından papül, vezikül, püstül ve kabuklanma aşamalarından geçer. Her bir lezyon genellikle aynı gelişim evresindedir. Su çiçeğinde ise mpox'tan farklı olarak döküntülerin farklı gelişim evrelerinde olduğu görülmektedir (3).

2.3. Klinik tablo ve komplikasyonlar

Genel olarak tüm popülasyon MPXV enfeksiyonuna karşı hassastır. Önceden çiçek hastalığı için bağışıklama yapılan bireylerde virüsün görülme oranı azdır. MPXV, kendini sınırlayan bir hastalıktır ve vakaların çoğunda semptomlar kendiliğinden geçer. Ancak, çocuklar, hamile kadınlar ve bağışıklığı düşük olan bireylerde şiddetli vakalar ölümle sonuçlanabilir (6). Ölümle sonuçlanan durumların spesifik nedenleri ve patolojileri hala tam olarak bilinmemektedir.

Mpox enfeksiyonunun seyrinde çeşitli ciddi komplikasyonlar gözlemlenebilir (27):

- Mpox enfeksiyonları sırasında, akciğer sıvısında bulunan yapısal ve metabolik proteinlerin miktarında önemli bir azalma gözlemlenebilir. Bu noktada yapılacak müdahalelerle akciğerlerin yapısal bütünlüğünü korunması sayesinde, hastalığın seyri ve mortalitede olumlu etkiler elde edilebilir.
- Genital ve perianal bölgelerde, Mpox'un oluşturduğu mevcut döküntülerin yanı sıra ikincil enfeksiyonların görülme olasılığı yüksektir (6).
- Diğer ciddi komplikasyonlar arasında sekonder bakteriyel enfeksiyonlar, zatürre, ensefalit, görme kaybına yol açan kornea enfeksiyonları ve sepsis yer alır.
- Özellikle ciddi vakalarda, dehidratasyona veya yetersiz beslenmeye neden olabilen kusma ve ishal görülür.

MPXV'nün yol açtığı semptomlar ve hastalara dair demografik bilgilerin bir kısmı Tablo 2'de sunulmuştur. Bunun yanında Mpox'un asemptomatik enfeksiyonlara da neden olabileceği bildirilmiştir. Ancak, asemptomatik vakaların ne kadar yaygın olduğu ve bu kişilerin hastalığın yayılmasında nasıl bir rol oynadığı halen net değildir. Bu, Mpox'un epidemiyolojik dinamiklerinin daha iyi anlaşılmasını gerektirir (27). Fiziksel komplikasyonların yanı sıra, MPXV enfeksiyonu, zihinsel sağlık sorunları nedeniyle intihara da yol açabilir (6).

3. Mpox Tanısı

Klinik belirtilerin, epidemiyolojik bilgilerin ve labaratuvar sonuçlarının birlikte yorumlanması ile Mpox tanısının gerçekleştirilmesi uzmanlar tarafından tavsiye edilmektedir. Daha önce de bahsedildiği üzere hastalığın semptomları başta suçiçeği olmak üzere, diğer viral enfeksiyonlarla oldukça benzerdir. Bu nedenle lenfadenopati ve döküntülerin yerleşimi (avuç içleri ve ayak tabanlarını da etkilemesi) ayırıcı tanıda önemlidir (1,28). Mpox'ta döküntü lezyonları genellikle daha büyük, daha belirgin olup avuç içleri ile ayak tabanlarını da etkiler. Benzer klinik tablolara yol açabilen varisella zoster virüsü (VZV), sifiliz ve herpes gibi olasılıklar için tanı testleri ayırıcı tanı protokolleri açısından önerilmektedir (27). Hastalığın tanısında kullanılan başlıca

laboratuvar uygulamaları; çeşitli moleküler yöntemler, hasta başı tanı testleri, geleneksel ve yardımcı tanı yöntemleri olarak kategorize etmek mümkündür.

Tablo 2. MSM dışı Mpox vakalarının klinik dağılımı (22 Eylül 2025 itibariyle)

Semptom	Toplam	Erkek	Kadın
Herhangi bir döküntü/kızarıklık	34628 (%91,4)	32212	1100
Sistemik döküntü/kızarıklık	19635 (%51,8)	18800	797
Genital bölgede döküntü/kızarıklık	19586 (%51,7)	17814	552
Ateş	18738 (%49,5)	17855	710
Herhangi bir lenfadenopati	9870 (%26,0)	9549	250
Baş ağrısı	9199 (%24,3)	8720	423
Kas ağrısı	9044 (%23,9)	7851	365
Genel lenfadenopati	7936 (%20,9)	7740	131
Yorgunluk	5627 (%14,9)	5492	123
Boğaz ağrısı	4844 (%12,8)	4583	209
Bölgesel lenfadenopati	4190 (%11,1)	4040	144
Döküntü/kızarıklık, açıklama bulunmayan	4064 (%10,7)	4028	32
Oral döküntü/kızarıklık	3171 (%8,4)	2832	80
Titreme	2571 (%6,8)	2406	129
Öksürük	917 (%2,4)	859	43
Kusma	816 (%2,2)	712	58
Anogenital ağrı ve/veya kanama	569 (%1,5)	560	5
Lenfadenopati, açıklama bulunmayan	555 (%1,5)	546	8
Aseptomatik	343 (%0,9)	329	13
Diğer	268 (%0,7)	262	6
İshal	159 (0,4)	136	2

3.1. Moleküler tanı yöntemleri

Mpox tanısı için altın standart olarak tarif edilmektedir. Bu amaçla qPCR, dPCR, izotermal amplifikasyon (LAMP ve RPA) ve CRISPR tabanlı yöntemler kullanılmaktadır. Burada yer alan her bir yöntemin birbirine üstünlükleri bulunabilmektedir, bu nedenle pek çok açıdan bu yöntemlerin yeterli laboratuvar altyapısı ve personel olması durumunda eş değer olduğunu söylemek mümkündür. Genellikle aktif döküntü bölgelerinden alınan örneklerin yanı sıra, boğaz veya rektal sürüntüler de tanı için değerlendirilir (27,35,36).

3.2. Hasta başı ve POCT testleri

Hasta başı tanı testleri (POCT) laboratuvar dışı hızlı tanı olanağı sağlaması ile ön plana çıkmaktadır. FDA onaylı ve DSÖ tarafından listelenen MPXV testleri qPCR tabanlıdır ve taşınabilir cihazlarda uygulanabilir (37-39). Elektrokimyasal ve optik biyosensörler üzerinde çalışmalar devam etmektedir (24).

3.3. Geleneksel ve yardımcı tanı yöntemleri

Viral kültür, mikroskop ve immünohistokimya destekleyici yöntemlerdir; rutin tanıda önerilmez (6,21,28). Serolojik antikor ve antijen testleri yalnızca referans laboratuvarlarda

kullanılmalı ve tek başına tanı amacıyla uygulanmamalıdır (24,27,40).

4. Mpox'da Tedavi Yöntemleri

Çoğu Mpox hastası, özel bir tedaviye ihtiyaç duymadan iyileşir ve enfeksiyon genellikle semptomatik olup kendi kendini sınırlayan bir hastalıktır (22). Enfeksiyonunun yönetimi, semptomların giderilmesini ve olası sonuçların önlenmesi ile gerçekleştirilir. Kusma ve ishal gibi sıvı kaybının eşlik ettiği gastrointestinal semptomlar gösteren hastalar oral veya intravenöz sıvı tedavisi gerektirir. MPXV enfeksiyonunun tedavisinde genellikle destekleyici bakım, antiviral ilaçlar ve intravenöz vaccinia immün globulin (VIGIV) kullanılır (6). İkincil bakteriyel enfeksiyon durumlarında, spesifik bakteriyel patojeni hedef alan uygun antibiyotik tedavisi uygulanmalıdır. Semptomları hafifletmek ve sonuçları azaltmak için klinik bakım ve destekleyici tedavi uygulanmalıdır (41).

Mpox'un yönetiminde hastanın genel sağlığı ve immünolojik fonksiyonuna öncelik verilmelidir. Önceden mevcut rahatsızlıkları olan bireyler, bağışıklık sistemi baskılanmış hastalar (HIV taşıyanlar, organ nakli alıcıları veya kemoterapi görenler gibi), sekiz yaşın altındaki çocuklar, hamile kadınlar, emziren anneler veya atipik bölgelerde (ağız, gözler, genital bölge) lezyonları olan hastalar antiviral tedavi için uygundur (19).

Birçok MPXV enfeksiyonu hastasının, ilaç tedavisine ihtiyaç duyulmadan destekleyici tedavi ile iyileşebildiği görülmüştür. Bu kapsamda aktif bakım prosedürleri, ağrı yönetimi, yeterli sıvı alımı ve beslenme sağlanması, gözler ve genital bölgeler gibi hassas alanların korunması gibi uygulamalar yapılır. Ayrıca, ikincil bakteriyel enfeksiyonların ve diğer komplikasyonların önlenmesi ve tedavisi önemlidir. MPXV enfeksiyonunun neden olduğu şiddetli ağrı durumlarında ağızdan ağrı kesici alımı, oral laksatifler ve topikal aneljezikler kullanılır (6).

Mpox tedavisi için etkili antiviraller arasında Tecovirimat (TCV), brincidofovir (BCV) ve cidofovirin (CDV) bulunmaktadır (6,25). TCV, zarf proteini VP37'yi inhibe ederek ortopoks virüsleriyle mücadele etmek için özel olarak tasarlanmış bir antiviral ajandır, dolayısıyla viral yayılmayı önler (41). TCV hem oral hem de enjekte edilebilir formlarda sunulmaktadır ve 14 günlük bir tedavi için tavsiye edilmektedir (6,41). Mayıs 2022'den itibaren ABD'de en az 7563 hastanın tedavisinde TCV uygulanmış ve hastaların yalnızca %1'inden azında direnç doğrulanmıştır (22). Gastrointestinal semptom yönetimi için sıvı tedavisi ve ikincil enfeksiyonlar için antibiyotikler de klinik tedaviye dahil edilebilir (41).

BCV, CDV lipid konjugasyonu olarak formüle edilen ve gelişmiş oral biyoyararlanım sergileyen antiviral bir bileşiktir (41). TCV'ye oranla daha az böbrek toksisitesi gösterir. BCV'nin renal toksisite riski CDV'ye oranla daha azdır; ancak klinik çalışmalar, transaminaz artışı da dahil olmak üzere yan etkiler nedeniyle tedavinin durdurulması gerektiğini göstermiştir (19, 41). Hayvan çalışmalarında, BCV uygulanan farelerin enfeksiyondan tamamen kurtulduğu kaydedilmiştir. Bununla birlikte, klinik

çalışmaların azlığı nedeniyle, bu ilaçların insanlardaki etkinliği ve güvenliği yeterince aydınlatılamamıştır (41).

Vistide olarak da bilinen CDV, enjekte edilebilir formda satılan ve Amerika Birleşik Devletleri Gıda ve İlaç Dairesi (Food and Drug Administration; FDA) tarafından Kazanılmış Bağışıklık Yetmezliği Sendromu (Acquired Immunodeficiency Syndrome, AIDS) hastalarında sitomegalovirüs (CMV) retiniti tedavisi için onaylanmış bir antiviral ilaçtır. Bağışıklık sistemi ciddi şekilde baskılanmış Mpox hastaları için kullanımı önerilmekle birlikte ciddi böbrek hasarı ve başka yan etkilerinin olduğu dikkate alınmalıdır (22,25).

5. Korunma ve Kontrol

5.1. Bulaşma riskini azaltmak için önleyici tedbirler

MPXV yayılmasının sınırlandırılmasında geleneksel toplum sağlığı önlemleri (izolasyon, temaslı takibi, hijyen uygulamaları gibi) sağlık kuruluşlarınca önerilmektedir. Ayrıca bağışıklama hususunda meydana gelen güncel gelişmelere de aşağıda yer verilmiştir.

5.1.1. Bağışıklama

Çiçek hastalığı aşı programı, hastalığın eradike edilmesinin ardından 35 yıl önce sonlandırılmıştır. Özellikle 1980 sonrasında doğan kişilerin çiçek hastalığına veya diğer zoonotik ortopoks virüs enfeksiyonlarına karşı herhangi bir bağışıklık bulunmamaktadır. Ancak, çiçek aşıları, MPXV gibi ilişkili virüslere karşı onlarca yıl sürebilen uzun süreli çapraz koruyucu antiviral bağışıklık sağlayabilir (6). 1980'lerdeki erken salgınlardan elde edilen kanıtlar, daha önce çiçek aşısı yapılan bireylerin maymun çiçeğine karşı %85 oranında koruma sağladığını göstermiştir (25). CDC, yüksek riskli maruziyetin ardından aşı yapılmasını tavsiye etmekte ve bu yaklaşımın hastalık semptomlarını hafifletebileceğini belirtmektedir (41). MPXV enfeksiyonlarına karşı acil kullanım için geliştirilmiş ve onaylanmış dört çiçek aşısı bulunmaktadır. Bunlar; güçlü bir canlı aşı olan Aventis Pasteur Çiçek Aşısı (APSV) ve zayıflatılmış canlı aşılardan LC16m8 (Kaketsuken), Modified Vaccinia Ankara-Bavarian Nordic (MVA-BN, JYNNEOS), ve ACAM2000 (6,25,41). Birinci nesil çiçek aşısı ise artık kullanılmamaktadır. Yüksek riskli maruziyeti olan kişiler için temastan sonraki 14 gün içinde aşılama önerilmektedir (19,41). ACAM2000 Avrupa Birliği tarafından henüz onaylanmamıştır (25). Çiçek hastalığı aşısı olan MVA-BN, Mpox için koruyuculuk sağlayabilmektedir. Özellikle sağlık çalışanları, laboratuvar personeli ve yüksek risk grupları için bu aşının kullanımı önerilmektedir. Ayrıca, temas sonrası profilaksi (PEP) olarak da etkili olduğu gösterilmiştir (2,27).

5.1.2. İzolasyon

Mpox'un endemik olduğu bölgelerde uygulamaya konulan ilk müdahale tedbirleri arasında yer almıştır. Ancak uygulamanın başlangıçtaki pozitif etkileri, diğer ülkelerde vaka sayılarının hızla artmasıyla yetersiz olarak nitelendirilmiştir. Sistematik bir izolasyon olmaksızın, arzu edilen başarı düzeyine ulaşılması mümkün görünmemektedir. Mpox vakalarının coğrafi yayılımındaki ve hızındaki artışın,

küresel insan faaliyetleri ve hareketliliği ile ilişkili olduğu ileri sürülmektedir. Bu faaliyetler arasında küresel seyahat ve ticaret, iklim değişikliği, artan nüfus, kentleşme, ormansızlaşma ve hayvancılık faaliyetlerinin yoğunlaşması bulunmaktadır (42).

5.1.3. Hijyen uygulamaları

Ellerin sık yıkanması, el dezenfektanı kullanımı ve enfekte bireylerle doğrudan temastan kaçınılması temel hijyen önlemleridir. Kirli giysi, çarşaf ve diğer malzemelerin dikkatlice temizlenmesi de önemlidir (27).

5.1.4. Temas önlemleri

Enfekte kişilerle yakın temasın sınırlandırılması, özellikle deri lezyonları ve solunum damlacıklarının bulaşmasını engellemek açısından kritiktir. Mpox şüphesi taşıyan bireylerin izolasyonu ve kişisel koruyucu donanım (KKD) kullanımı, bulaşma riskini azaltmada önemli bir stratejidir (27).

5.2. Salgınların yönetiminde kontrol stratejileri

Mpox, insan, çevre ve hayvan arasındaki etkileşimlerin bulaşıcı hastalıkların yayılmasında kritik bir rol oynadığını göstermektedir. Bu nedenle Mpox gibi zoonotik kökenli hastalıklar için çeşitli kontrol stratejilerinin bir araya getirildiği Tek Sağlık (One Health) yaklaşımı daha önemli hale gelmektedir.

Tek Sağlık yaklaşımında hastalığın üç etkeni (insan, çevre ve hayvan) ve bunların etkileşimleri üzerine çalışan uzmanların multidisipliner işbirliğini sağlamayı ve bu sayede salgınlara kontrol etmeyi/önlemeyi amaçlamaktadır (43). Mpox gibi zoonotik salgınlarda yönetiminde izleme (44), eğitim (2), farkındalık, erken uyarı sistemleri ve sağlık altyapısının güçlendirilmesi (44), big data, yapay zekâ gibi en son teknolojik olanakların kullanılması (45) gibi önlemler, Tek Sağlık perspektifiyle ele alınmaktadır. Bununla birlikte; yerel otoritelerin baskısı (45), yasal çerçeve eksikliği, sektörler arası koordinasyon yetersizliği ve kaynak yetersizliği Tek Sağlık stratejilerinin etkinliğini sınırlandıran faktörler arasında yer almaktadır. Yakın tarihte hastalığın endemik olarak sınırlandığı bölge ele alındığında Tek Sağlık Stratejisinin gereksinimleri olan bu hususların pek çoğunda sorunlar yaşandığını söylemek çok da yanlış olmayacaktır.

5.3. Kontrol stratejilerinin etkinliği

Aşılama, hijyen uygulamaları ve temas önlemlerinin uygulanması, Mpox gibi bulaşıcı hastalıkların kontrolünde yüksek etkinlik sağlamaktadır. Özellikle MVA-BN aşısı ile temas sonrası profilaksi uygulanması, semptomların şiddetini azaltarak bulaş zincirini kırmada başarılı olmuştur. Bununla birlikte, salgınlarda yönetiminde toplumsal farkındalığın artırılması ve sağlık sistemlerinin koordineli çalışması uzun vadeli başarı için hayati öneme sahiptir.

Mpox'un önlenmesi ve kontrolü konusunda daha fazla araştırma ve uluslararası iş birliği gereklidir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerdeki sağlık sistemlerinin güçlendirilmesi, Mpox gibi zoonotik hastalıkların küresel yayılımını sınırlamada kritik rol oynayacaktır.

6. Küresel Etki ve Halk Sağlığı Etkileri

6.1. Mpox salgınlarının küresel etkisi

Mpox salgınları, halk sağlığı, ekonomik ve sosyal düzeylerde küresel çapta önemli etkiler yaratmıştır:

- **Halk sağlığı üzerindeki etkiler:** Mpox salgınları, enfekte bireylerin sağlık durumunu olumsuz etkileyerek hastane başvurularını ve sağlık sistemleri üzerindeki yükü artırmıştır. Özellikle bağışıklık sistemi zayıf bireyler, hamileler ve çocuklar için yüksek mortalite ve morbidite riski gözlemlenmiştir (27,44). Salgınların yayılımını kontrol altına almadaki gecikmeler, enfeksiyonun endemik olmayan bölgelere yayılmasına neden olmuştur.
- **Ekonomik etkiler:** Mpox salgınları, sağlık hizmetlerinin finansmanını artırmakla kalmayıp iş gücü kaybına ve karantina önlemleri nedeniyle ekonomik üretimin düşmesine yol açmıştır. Ayrıca, aşılama kampanyaları ve önleyici tedbirler için önemli miktarda kaynak tahsis edilmiştir. Özellikle düşük ve orta gelirli ülkelerde bu durum, zaten kısıtlı olan sağlık bütçelerini daha da zorlamıştır.
- **Sosyal etkiler:** Enfekte bireylere yönelik “damgalama”, izolasyon ve toplumsal korku, Mpox'un sosyal etkilerinin önemli bir boyutunu oluşturmaktadır. Bu durum, hastaların sağlık hizmetine erişimini ve salgın yönetimindeki etkinliği olumsuz etkileyebilir (2).

6.2. Sürveyans, tespit ve müdahale için gelecek araştırma yönleri ve stratejiler

Mpox'un küresel etkilerini azaltmak ve gelecekteki salgınları daha etkin yönetmek için aşağıdaki stratejiler ve araştırma yönleri önerilmektedir:

- **Sürveyans:** Mpox gibi zoonotik hastalıkların erken tespiti için dünya genelinde standartlaştırılmış ve entegre bir gözetim sistemi kurulmalıdır. Özellikle endemik bölgelerdeki gözetim kapasitesinin artırılması, enfeksiyon zincirlerinin daha hızlı kırılmasını sağlayacaktır (27).
- **Moleküler epidemiyoloji ve genomik araştırmalar:** Mpox'un bulaş yolları, genetik varyasyonları ve evrimsel dinamiklerini daha iyi anlamak için genomik analizlere dayalı araştırmalar artırılmalıdır. Bu, aşı ve antiviral geliştirme süreçlerine rehberlik edecektir.
- **Kapasite geliştirme ve eğitim:** Sağlık çalışanları için Mpox tespiti, yönetimi ve önlenmesine yönelik kapsamlı eğitim programları uygulanmalıdır. Ayrıca, topluluk temelli farkındalık kampanyaları ile hastalıkla ilgili damgalama azaltılabilir.
- **Küresel işbirliği ve fonlama:** Mpox ve benzeri zoonotik hastalıklara karşı etkili müdahaleler geliştirmek için uluslararası iş birliği ve sürdürülebilir finansman modelleri oluşturulmalıdır. Bu, özellikle düşük ve orta gelirli ülkelerde sağlık sistemlerinin güçlendirilmesine yardımcı olacaktır (2).
- **Halk sağlığı politikalarının güçlendirilmesi:** Mpox'un kontrolüne yönelik politika çerçevelerinin belirlenmesi ve bu politikaların uygulanabilirliğinin artırılması gerekmektedir. Risk gruplarına yönelik hedefli aşı programları ve karantina protokolleri gibi önlemler bu sürecin bir parçası olmalıdır (27).

Mpox salgınlarının halk sağlığı, ekonomik ve sosyal etkileri, küresel düzeyde entegre bir yaklaşımla ele alınmalıdır. Gelecek araştırmalar, yalnızca Mpox'un yönetimi için değil, aynı zamanda diğer zoonotik hastalıkların yayılımını önlemek için de kritik bilgiler sunacaktır.

SONUÇLAR

Bu derleme çalışmasında son dönemde adından daha sık bahsetmeye başladığımız küresel bir tehdide dikkat çekilmesi amaçlanmıştır. Mutasyonlar sonucu Mpox, artık klasik bir zoonotik enfeksiyon olarak tanımlanamayacak kadar karmaşık bir epidemiyolojik yapı sergilemektedir. Son yıllarda edinilen veriler, virüsün sadece belirli coğrafi alanlarla sınırlı kalmadığını göstermektedir. Sosyal hayat, küresel hareketlilik ve bağışıklık açığı gibi faktörler doğrudan bulaş dinamiği üzerinde etki etmektedir. Bu durum, Mpox'un geçici bir salgın değil, halk sağlığı sistemlerini uzun vadede zorlayabilecek süregelen bir enfeksiyon olma potansiyelini açıkça ortaya koymaktadır.

Tanı yöntemlerinin sınırlı gelişimi, salgın yönetimi açısından kısmen de olsa bir ilerleme sağlamıştır. Moleküler temelli qPCR ve sekanslama yöntemleri halen en güvenilir yaklaşımlar olmakla birlikte; kaynakların sınırlı olduğu bölgelerde uygulanabilir platformların geliştirilmesi, yalnızca teknik bir gereklilik değil aynı zamanda eşitlikçi sağlık hizmeti anlayışının bir parçasıdır. Bu bağlamda, Mpox'un tanısına yönelik çabalar yalnızca teknolojik çözüm üretmekle sınırlı olmamalı; özellikle bu salgının ortaya çıktığı varsayılan bölgeler açısından eğitilmiş personel gereksinimi, laboratuvar altyapısı, klinik örnek yönetimi ve lojistik kısıtlılıklar da hesaba katılmalıdır.

Mevcut veriler Mpox'un tek tip bir klinik tablo oluşturmadığını; farklı yaş grupları, bağışıklık durumu, gebelik, HIV enfeksiyonu veya diğer hastalıkları olan bireylerde morbidite riskinin belirgin şekilde yükseldiğini göstermektedir. Bu nedenle Mpox yönetimi için tüm popülasyonu kapsayan genel önlemler yerine, risk temelli hedefli müdahaleler yakın zaman dilimi için daha etkili ve gerçekçi olacaktır. Yüksek fatalite potansiyeline sahip Klad I varyantının son dönemde yeniden gündeme gelmesi, genomik sürveyansın ve gerçek zamanlı epidemiyolojik izlemenin kritik rolünü bir kez daha ortaya koymuştur.

Tek Sağlık uygulamalarının güçlendirilerek gerçekleştirilmesi, gelecekte Mpox ve benzeri zoonotik hastalıkların kontrolü için temel strateji olarak belirlenmelidir. İnsan, hayvan ve çevre sağlığı alanlarında çalışanların tasarlayacağı multidisipliner uygulamalar geliştirilerek, sürveyans kapasitesi artırılmalı, zaman ve mekan bağlamını önemsiz kılan herkes tarafından kolayca uygulanabilen hızlı tanı yöntemlerine erişim artırılmalı ve aşı ile antiviral programları sistemli bir şekilde uygulanmalıdır. Bu sayede kaynakların etkin kullanımı ve riskin azaltılmasının sağlanması mümkün olacaktır.

Sonuç olarak, Mpox yalnızca biyolojik bir tehdit değildir. Covid-19 ve daha önceki salgınlarda tecrübe ettiğimiz gibi sosyal yapı ve ekonomiyi doğrudan etkileme kapasitesine sahiptir. Bu nedenle bütünsel bir halk sağlığı sorunu olarak değerlendirilmelidir. Salgının kontrolü, klinik müdahalelerin ötesinde, disiplinler arası iş birliği,

sürdürülebilir sağlık sistemleri ve toplum temelli farkındalık ile mümkün olacaktır.

Etik Kurul Onayı

Bu çalışma bir derleme makalesi olup, insan veya hayvan denekleri üzerinde yapılan herhangi bir deneysel ya da klinik çalışmayı içermemektedir. Bu nedenle etik kurul onayı gerekmemektedir.

Çıkar Çatışması

Yazarlar, bu çalışma kapsamında herhangi bir finansal, kurumsal veya kişisel çıkar çatışması bulunmadığını beyan eder.

Finansal Açıklama

Bu çalışma herhangi bir kamu, ticari veya kâr amacı gütmeyen kuruluş tarafından finansal olarak desteklenmemiştir.

Yazar Katkıları

B.G.E.; Fikir, Literatür taraması ve içerik analizi, İlk taslak, Gözden geçirme. M.A.; Fikir, Literatür taraması ve içerik analizi, İlk taslak, Gözden geçirme, Danışmanlık

Veri paylaşım beyanı

Bu çalışma bir derleme makalesi olup, yeni deneysel veya gözlemsel veri üretimini içermemektedir. Çalışmada kullanılan tüm bilgiler daha önce yayımlanmış kaynaklardan elde edilmiştir. Bu nedenle, paylaşılabılır nitelikte özgün bir veri seti bulunmamaktadır.

KAYNAKLAR

1. Yıldız N, Akçalı S. Maymun çiçeği virüsünün yapısal özellikleri ve laboratuvar tanısı. J Biotechnol Strateg Health Res. 2022;6(2):86-93. <https://doi.org/10.34084/bshr.1162411>
2. Centers for Disease Control and Prevention. About Mpox. US Centers for Disease Control and Prevention; 2025. Available from: <https://www.cdc.gov/Mpox/about/index.html>
3. World Health Organization. WHO Mpox (Monkeypox) Research. Geneva: World Health Organization; 2025. Available from: <https://www.who.int/teams/blueprint/monkeypox>
4. World Health Organization. 2022–23 Mpox (Monkeypox) outbreak: global trends. Geneva: World Health Organization; 2025. Available from: https://worldhealthorg.shinyapps.io/mpx_global/
5. Hong Y, Huang B, Zhang J, et al. Molecular architecture of monkeypox mature virus. Cell Discov. 2024;10(1):108. <https://doi.org/10.1038/s41421-024-00741-5>
6. Sun Y, Nie W, Tian D, Ye Q. Human monkeypox virus: epidemiologic review and research progress in diagnosis and treatment. J Clin Virol. 2024;171:105662. <https://doi.org/10.1016/j.jcv.2024.105662>
7. Li H, Huang QZ, Zhang H, et al. The landscape of immune response to monkeypox virus. EBioMedicine. 2023;87:104424. <https://doi.org/10.1016/j.ebiom.2022.104424>

2023;87:104424.

<https://doi.org/10.1016/j.ebiom.2022.104424>

8. Peng Q, Xie Y, Kuai L, et al. Structure of monkeypox virus DNA polymerase holoenzyme. Science. 2022;379(6627):100-105.

<https://doi.org/10.1126/science.ade6360>

9. Yang J, Qin G, Huang B, et al. Metallo-supramolecular complexes enantioselectively target monkeypox virus RNA G-quadruplex and bolster immune responses against MPXV. Nat Sci Rev. 2024;11(7):nwae204.

<https://doi.org/10.1093/nsr/nwae388>

10. Kumar N, Acharya A, Gendelman HE, et al. The 2022 outbreak and the pathobiology of the monkeypox virus. J Autoimmun. 2022;131:102855.

<https://doi.org/10.1016/j.jaut.2022.102855>

11. Farasani A. Monkeypox virus: future role in human population. J Infect Public Health. 2022;15(11):1270-1275.

<https://doi.org/10.1016/j.jiph.2022.10.002>

12. Condit RC, Moussatche N, Traktman P. In a nutshell: structure and assembly of the vaccinia virion. Adv Virus Res. 2006;66:31-124. [https://doi.org/10.1016/S0065-3527\(06\)66002-8](https://doi.org/10.1016/S0065-3527(06)66002-8)

13. Oliveira GP, Rodrigues RAL, Lima MT, et al. Poxvirus host range genes and virus–host spectrum: a critical review. Viruses. 2017;9(11):331.

<https://doi.org/10.3390/v9110331>

14. Iyer LM, Aravind L, Koonin EV. Common origin of four diverse families of large eukaryotic DNA viruses. J Virol. 2001;75(23):11720-11734.

<https://doi.org/10.1128/JVI.75.23.11720-11734.2001>

15. Gonzalez G, Carr M, Kelleher TM, et al. Multiple introductions of monkeypox virus to Ireland during the international Mpox outbreak, May 2022 to October 2023. Euro Surveill. 2024;29(16):2300505.

<https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2024.29.16.2300505>

16. Moss B. Poxvirus DNA replication. Cold Spring Harb Perspect Biol. 2013;5(9):a010199.

<https://doi.org/10.1101/cshperspect.a010199>

17. Shchelkunov SN, Totmenin AV, Babkin IV, et al. Human monkeypox and smallpox viruses: genomic comparison. FEBS Lett. 2001;509(1):66-70.

[https://doi.org/10.1016/S0014-5793\(01\)03144-1](https://doi.org/10.1016/S0014-5793(01)03144-1)

18. Li Y, Zhao H, Wilkins K, et al. Real-time PCR assays for the specific detection of monkeypox virus West African and Congo Basin strain DNA. J Virol Methods. 2010;169(1):223-227.

<https://doi.org/10.1016/j.jviromet.2010.07.012>

19. Tuna A. Maymun çiçeği: geçmişten günümüze. Kırıkkale Univ Tip Fak Derg. 2022;24(2):409-416.

<https://doi.org/10.24938/kutfd.1135547>

20. Durski KN, McCollum AM, Nakazawa Y, et al. Emergence of monkeypox—West and Central Africa, 1970–2017. MMWR. 2018;67(10):306-310.

21. Karagöz A, Tombuloğlu H, Alsaeed M, et al. Monkeypox (Mpox) virus: classification, origin, transmission, genome organization, antiviral drugs, and molecular diagnosis. J Infect Public Health. 2023;16(4):531-541. <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2023.02.003>

22. Duarte PM, Adesola RO, Priyadarsini S, et al. Unveiling the global surge of Mpox (monkeypox): a

- comprehensive review of current evidence. *Microbe*. 2024;2:100044. <https://doi.org/10.1016/j.microb.2024.100141>
23. Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı. M-Çiçeği (Mpox) Rehberi. Ankara; Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı 2024. 24 p. Available from: <https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/Yayinlarimiz/Rehberler/Mpox-Rehberi.pdf>
24. Liu W, Zhang E, Li W, et al. Advances and challenges of monkeypox detection technology. *Biosaf Health*. 2024;6(5):260-269. <https://doi.org/10.1016/j.bsheel.2024.09.005>
25. Alakunle E, Kolawole D, Diaz-Cánova D, et al. A comprehensive review of monkeypox virus and Mpox characteristics. *Front Cell Infect Microbiol*. 2024;14:1324568. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2024.1360586>
26. Derhab N. Human monkeypox virus: a systematic critical review during the pandemic peak. *Indian J Med Microbiol*. 2024;50:100704. <https://doi.org/10.1016/j.ijmmb.2024.100704>
27. World Health Organization. Mpox (monkeypox). Fact sheets. Geneva: World Health Organization; 2025. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/Mpox>
28. Altındış M, Puca E, Shapo L. Diagnosis of monkeypox virus: an overview. *Travel Med Infect Dis*. 2022;50:102459. <https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2022.102459>
29. Rizk JG, Lippi G, Henry BM, et al. Prevention and treatment of monkeypox. *Drugs*. 2022;82(9):957-963. <https://doi.org/10.1007/s40265-022-01742-y>
30. Adler H, Gould S, Hine P, et al. Clinical features and management of human monkeypox: a retrospective observational study in the UK. *Lancet Infect Dis*. 2022;22(8):1153-1162. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(22\)00228-6](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(22)00228-6)
31. Tarin-Vicente EJ, Alemany A, Agud-Dios M, et al. Clinical presentation and virological assessment of confirmed human monkeypox virus cases in Spain. *Lancet*. 2022;400(10353):661-669. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(22\)01436-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)01436-2)
32. Dashraath P, Nielsen-Saines K, Mattar CN, et al. Guidelines for pregnant individuals with monkeypox virus exposure. *Lancet*. 2022;400(10350):21-22. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(22\)01063-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)01063-7)
33. Seang, S, Burrell, S, Todesco, E, et al. Evidence of human-to-dog transmission of monkeypox virus. *Lancet*. 2022;400:658-59. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(22\)01487-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)01487-8)
34. Aygar İS. Maymun çiçeği virüsüne genel bir bakış. In: Taşer F, ed. *Temel Tıp Bilimleri*. Platanus Publishing; 2023:14-22.
35. Cambaza EM. A review of the molecular understanding of the Mpox virus (MPXV): genomics, immune evasion, and therapeutic targets. *Zoonotic Dis*. 2025;5(1):3. <https://doi.org/10.3390/zoonoticdis5010003>
36. Laidlaw SM, Ulaeto D, Lonsdale S, et al. Detection of Mpox and other orthopoxviruses using a lateral flow device as a point-of-care diagnostic. *Microbiol Spectr*. 2025;13(4):e02456-24. <https://doi.org/10.1128/spectrum.02456-24>
37. World Health Organization. Diagnostic testing and testing strategies for Mpox: interim guidance (12 November 2024). Geneva: World Health Organization; 2024. 28 p. Available from: <https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/152ebcce-d8ab-41eb-8846-8618087a5349/content>
38. FIND. Mpox test directory. 2025. Available from: <https://www.finddx.org/mpox-test-directory>
39. Cepheid. GeneXpert system. 2025. Available from: <https://www.cephheid.com/en-US/systems/genexpert-family-of-systems/genexpert-system.html>
40. World Health Organization. Diagnostic testing and testing strategies for Mpox: interim guidance (10 May 2024). Geneva: World Health Organization; 2024. 20 p. Available from: <https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/1592a6e8-f26d-4dad-bfe1-5a1629a4a0b5/content>
41. Kerget F, Parlak E. Maymun çiçeği virüsüne karşı antiviral yaklaşım ve bağışıklık. *J Biotechnol Strateg Health Res*. 2022;6(2):94-100. <https://doi.org/10.34084/bshr.1163122>
42. Ahmed SK, Mohamed MG, Dabou EAR, et al. Monkeypox (Mpox) in immunosuppressed patients. *F1000Res*. 2023;12:127. <https://doi.org/10.12688/f1000research.130272.2>
43. Eteng, WO, Mandra, AM, Doty, J, et al. Notes from the Field: Responding to an Outbreak of Monkeypox Using the One Health Approach — Nigeria, 2017–2018. *MMWR*. 2018; 67, 1040 - 1041. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6737a5>
44. World Health Organization. Strategic framework for enhancing prevention and control of mpox 2024-2027. Geneva: World Health Organization; 2024. 40 p. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240092907>
45. Alexander CA, Wang L. Monkeypox: re-emerging infectious disease and One Health strategy. *Biomed J Sci Tech Res*. 2024;55(4):47289-47292. <https://doi.org/10.26717/BJSTR.2024.55.008743>