



## *A New Epidemic Is At The Door: Monkeypox Virus*

### **Yeni Bir Salgın Kapıda: Monkeypox Virüs**

Sevinç SÜTLÜ<sup>1</sup>, Binali ÇATAK<sup>2</sup>, A. Selçuk KILINÇ<sup>3</sup>

#### **Abstract**

Monkeypox is a rare infectious disease caused by the monkeypox virus. However, since 1 January 2022, 16,000 cases of monkeypox and 5 deaths have been reported by the World Health Organization from 75 member states. Monkeypox is spreading at an unexpected rate throughout the world. Since there is no specific treatment, awareness studies should be planned for risk groups and the public regarding prevention measures.

**Key words:** monkeypox virüs, contagious disease, prevention, diagnosis

#### **Özet**

Monkeypox, maymun çiçeği virüsü ile oluşan nadir bir enfeksiyon hastalığıdır. Ancak 1 Ocak 2022 tarihinden bu yana Dünya Sağlık Örgütü tarafından 75 üye devletten 16.000 maymun çiçeği vakası ve 5 ölüm bildirilmiştir. Maymun çiçeği hastalığı dünya genelinde beklenmeyen bir hızda yayılmaktadır. Özel bir tedavisi bulunmaması nedeniyle korunma önlemleri konusunda risk grupları ve halka yönelik farkındalık çalışmaları planlanmalıdır.

**Anahtar kelimeler:** bulaşıcı hastalık, korunma, maymun çiçeği virüsü, tanı

---

Geliş tarihi / Received: 29.09.2022 Kabul tarihi / Accepted: 29.04.2023

<sup>1</sup>Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi

<sup>2</sup>Kars Kafkas Üniversitesi Tıp Fakültesi

<sup>3</sup>Burdur İl Sağlık Müdürlüğü

Address for Correspondence / Yazışma Adresi: Sevinç SÜTLÜ, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi

E-posta: [ssutlu@mehmetakif.edu.tr](mailto:ssutlu@mehmetakif.edu.tr) Tel: +905053781458

Sütlü S. Çatak B. Kılınç A.S. *A New Epidemic Is At The Door: Monkeypox Virus*. TJFMPC, 2023; 17 (2) :333-337

DOI: 10.21763/tjfmpe.1181998

## Giriş

Monkeypox, maymun çiçeği virüsü ile oluşan nadir bir enfeksiyon hastalığıdır. İlk kez 1958 yılında araştırma için tutulan maymun kolonilerinde ortaya çıkan çiçek hastalığı benzeri bir salgında keşfedilmiştir. İnsanda ilk maymun çiçeği vakası ise 1970 yılında görülmüştür. Geçmişte görülen çiçek hastalığına benzer semptomlar gösteren ancak çiçek hastalığına göre kliniği daha az şiddetli bir tablo oluşturan, hayvandan insana bulaşan viral bir zoonozdur. Maymun çiçeği olarak adlandırılmasına rağmen hayvan konakları arasında Afrika kemirgenleri ve insan olmayan primatlar bulunmaktadır. Orta ve Batı Afrika'da tropikal yağmur ormanları yakınlarında görülmekle birlikte bu ülkelere yapılan uluslararası seyahatler ve hayvan ithalatının bir sonucu olarak Afrika dışında görülür hale gelmiştir. Ancak 1 Ocak 2022 tarihinden başlayarak Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ)'nün 5 bölgesinde 75 üye devletten 16.000 maymun çiçeği vakası ve 5 ölüm bildirilmiştir.<sup>1</sup> Bu, Batı ve Orta Afrika ülkeleriyle doğrudan ya da dolaylı epidemiyolojik bağlantıları olmayan ülkelerde vakaların ve bulaş zincirinin ilk kez ortaya çıktığı bir durumdur.<sup>2</sup>

## Monkeypox virüsünün yapısı

Monkeypox virüsü (MPXV) poxvirüs ailesi içinde orthopoxvirüs cinsinde yer alır. Poxvirüs ailesi, enfekte hücrelerin stoplazmalarında çoğalan geniş, çift sarmallı DNA virüsleridir.<sup>3,4</sup> Poxvirüs ailesi chordopoxvirinae ve entomopovirinae olmak üzere 2 alt aileye bölünmüştür. Bunlardan omurgalıları enfekte eden alt cinsleri arasında maymun virüsünün yer aldığı orthopoxvirus da yer almaktadır. Orthopoxvirus ailesinde insanlar için patojen olan dört alt grup belirlenmiştir. Bunlar 1980'lerde eradike edilmiş olan çiçek hastalığı etkeni olan vario major virüsü, variola minör virüsü, sığır çiçeği virüsü ve MPXV'dir. MPXV; elektron mikroskobu ile bakıldığında 200- 400 nm boyutunda, tuğla şeklinde veya oval yapıda görülür. MPXV'nin Batı Afrika ve Orta Afrika olmak üzere iki genetik bölümü tanımlanmıştır.<sup>5</sup> Böceklerde, sürüngenlerde, kuşlarda ve memelilerde bulunmaları nedeniyle eski virüsler olarak adlandırılırlar.<sup>6,7,8</sup>

## MPXV Hastalığının Klinik Özellikleri

MPXV ile teması takip eden kuluçka süresi 6 ile 13 gün kabul edilmekle birlikte 5-21 gün arasında değişebilmektedir. Hastalık tipik olarak prodromal ve döküntü dönemi olmak üzere 2 aşamalı seyretmektedir.

Prodromal dönem 1- 5 gün sürmektedir. Hastalarda ateş, baş ağrısı, sırt ağrısı, halsizlik, kas ağrıları ve lenfodanepati (LAP) görülmektedir. LAP, MPXV enfeksiyonunu suç çiçeği, kızamık, çiçek gibi benzer hastalıklardan ayırmada önemli bir tanı kriteridir.

Ateşin ortaya çıkmasından 1-3. gün sonra döküntü dönemi başlamaktadır. Döküntüler gövdeden ziyade ekstremite ve yüzü tutma eğilimindedir. Vakaların %95'inde yüz tutulumu, %75'inde el içi ve ayak tabanı, %70'inde oral mukoza, %30'unda genital bölge, %20'sinde konjonktiva ve kornea tutulumu görülmüştür.

Döküntüler sırasıyla makül, papül, vezikül ve püstüllere, sonrasında kuruyup dökülen kabuklara dönüşür. Farklı formlardaki döküntüler aynı zamanda bulunabilmekte, eritem veya hiperpigmente alanlarla çevrilmiş şekilde görülebilmektedir. Döküntüler birkaç taneden birkaç bin adete dek değişen sayılarda olabilmekte, bazı vakalarda döküntüler birleşerek geniş deri alanlarının dökülmesine yol açabilmektedir.<sup>9,10</sup>

MPXV hastalığı kendi kendini sınırlayabilmekte ve genellikle 2-4 hafta sürmektedir. Şiddetli vakalar daha çok çocuklarda görülmektedir. Virüsle karşılaşma süresi, bireylerin sağlık seviyesi ile komplikasyonlar vakaların seyrini etkilemekte, immün yetmezlik durumları daha kötü seyirlere sebep olabilmektedir. Daha önceki zamanlarda çiçek hastalığına karşı yapılmış aşılarda hastalık gelişimini engelleyebilmektedir. Öte yandan çiçek aşılama kesilmesi sonrası doğmuş bugünün 50-60 yaş kohortu MPXV enfeksiyonuna karşı daha duyarlı olabilmektedir.

MPXV enfeksiyonu komplikasyonları olarak sekonder enfeksiyonlar, bronkopnomoni, sepsis, ensefalit ve görme kaybına giden kornea enfeksiyonları, gastrointestinal tutulum, kusma ve ishal ile dehidratasyon ortaya çıkabilmektedir. Asemptomatik olarak hastalığın geçirilip geçirilmeyeceği bilinmemektedir.<sup>11,12</sup>

Salgınlarda vaka ölüm oranları %0-11 arasında değişmiştir. Daha çok küçük çocuklar ve genç erişkinlerde meydana gelmiştir. İmmün sistemi baskılanmış olanlarda ciddi hastalık tablosu daha sık görülmüştür. Son zamanlarda vaka ölüm oranının %3-6 arasında değiştiği bildirilmiştir.<sup>9</sup>

## Bulaş Yolu

MPXV'nün insandan insana bulaşı cilt veya mukokutanöz lezyonlarla doğrudan temas ile gerçekleşebilmektedir. Bu temas yüz yüze, deri teması, ağız teması, ağızla cilde temas veya solunum damlacıkları şeklinde olabilmektedir. Solunum damlacıklarıyla bulaş için uzun süreli yakın temas gerektiren kısa menzilli aerosollere ihtiyaç bulunmaktadır. Virüs vücuda hasarlanmış deri, mukozal yüzeyler (oral, farengeal, genital) veya solunum yoluyla girebilmektedir.<sup>13,14</sup>

Enfeksiyöz periyod değişebilmekle birlikte hastalar genellikle deri lezyonları kabuklanana, kabuklar düşüp/dökülüp altından sağlam deri tabakası oluşana dek bulaşıcı kabul edilmektedir. Enfeksiyöz cilt partiküllerinin giysi veya

çarşaf lar yoluyla çevreye yayılmasının sonucu olarak insanlara bulaş meydana gelebilmektedir. Buna *formit* bulaşı denilmektedir. Giysi veya çarşaf ların silkelmesiyle partiküller havaya dağılmakta; solunum veya hasarlı deri-mukozal düzeyler vasıtasıyla bulaş görülebilmektedir. Ayrıca bir sağlık personelinin kontamine yatakla teması sonrası MPXV hastalığına yakalandığı rapor edilmiştir.<sup>15</sup> Solunum yoluyla bulaş için yakın temas ve uzun süre maruz kalım gerekmektedir. Birkaç vakada hastaların semeninde virüs bulunmuştur. Ancak seminal veya vaginal sıvılar yoluyla cinsel bulaşın gerçekleşme durumu tam olarak anlaşılamamıştır.<sup>16,17</sup> Virüsün gebelikte transplental olarak fetüse geçişi ve konjenital enfeksiyon oluşumu görülebilmektedir.<sup>18</sup>

### **Sürveyans Vaka Tanımları**

DSÖ tarafından vaka tanımları yayınlanmakta ve salgın süresince yeni veriler ışığında güncellenmektedir.<sup>2</sup>

**Şüpheli vaka:** 1 Ocak 2022 tarihinden itibaren açıklanamayan akut döküntüsü veya diğer akut cilt lezyonlarıyla başvuran herhangi bir yaşta ki kişi

#### **VE**

Aşağıdaki belirti ve semptomlardan bir veya birkaçının varlığı;

- Baş ağrısı
- Ani başlangıçlı ateş (38,5 ° C)
- Lenfadenopati
- Myalji
- Sırt ağrısı
- Derin halsizlik

#### **VE**

Şuçiçeği, zoster, herpes zoster, herpes simpleks, kızamık, bakteriyel cilt enfeksiyonları, yaygın gonokokal enfeksiyonlar, frengi, şankroid, lenfograduloma venorum, granuloma inguinale, molluscum contagiosum, alerjik reaksiyonlar ve diğer bilinen papüler ve veziküler döküntü nedenleriyle açıklanamayan akut döküntü veya deri lezyonları.

Vakayı şüpheli olarak sınıflandırmak için sık görülen nedenlere yönelik negatif laboratuvar testi görülme zorunluluğu bulunmamaktadır. Ayrıca hikâye/klinik bulgular veya şüpheli temas varlığında döküntü nedeni olan alternatif patojenin tanımlanması ko-enfeksiyon görülebileceği için MPXV araştırmaya engel değildir.

**Olası vaka:** şüpheli vaka kriterlerini karşılamak

#### **VE**

Aşağıdakilerden bir veya birkaçının bulunması,

- Semptomların başlamasından 21 gün öncesinde olası veya doğrulanmış MPXV vakasıyla epidemiyolojik bir bağlantı varlığı (uzun süre yakın mesafede solunum maruziyeti, sağlık personelinin kişisel koruyucu ekipman kullanmadan teması; cinsel temas dahil cilt ve cilt lezyonlarıyla doğrudan fiziksel temas; giysi, yatak çarşaf ları, mutfak eşyaları gibi kontamine materyalle temas gibi)
- Semptomların başlamasından 21 gün öncesinde birden fazla veya tanımadığı kişilerle cinsel ilişkide bulunmuş olmak
- Çiçek, MPXV veya diğer OPXV türlerine karşı yakın zamanda yapılmış aşılama olmadan; saptanabilir düzeyde anti-orthopoxvirüs (OPXV) IgM antikorun bulunması (döküntülerin başlamasının takip eden 4-56 gün arasında); veya akut (5-7 güne kadar) ve nekahat dönemi (21. günden itibaren) örneklerinde Ig G düzeylerinde 4 kattan fazla artış gözlemlenmesi
- OPXV enfeksiyonuna yönelik pozitif test sonucunun olması (MPXV dışı OPXV'e özgü PCR pozitifliği)

### **Doğrulanmış Vaka:**

Gerçek zamanlı polimeraz zincir reaksiyonu ve/veya sekanslama ile MPXV'nün özgün viral DNA dizininin laboratuvar da tespiti

### **Ekarte edilmiş vaka:**

Lezyon sıvıları, deri numuneleri veya yara kabuklarından yapılan laboratuvar analizlerinde MPXV spesifik PCR ve/veya sekansların negatif bulunduğu şüpheli veya olası vakalar

Bu durumun tersine geriye doğru tespit edilmiş olan olası vakalardan kabukların dökülmesi nedeniyle numune alınamayan ya da PCR (+) sonuç bulunan numunesi olmayanlar olası vaka olarak takibe devam edilecektir.

Bu tanımlamalar vakaların tespiti ve enfeksiyon zincirinin kırılmasının sağlanması amacıyla yapılmıştır. Halk sağlığına aşırı yük bindirecek, teşhis ve tedavi kaynaklarını zora sokacak aşırı hassas tanımlardan kaçınılmıştır.

## SÜRVEYANS

Günümüz mevcut şartlarında sürveyans ve vaka araştırmaları ile enfeksiyon kümelenmeleri ve enfeksiyon kaynaklarını mümkün olan en kısa sürede tespit etmek ve sonrasında optimal klinik bakımı sağlamak; bulaşı engellemek için vakaları izole etmek; enfeksiyonun erken belirtilerini tanıyabilmek için temaslıları belirlemek, yönetmek ve takip etmek; sağlık çalışanlarını korumak; risk gruplarını belirlemek; en yaygın olarak bilinen bulaş yollarına yönelik kontrol ve önleme tedbirlerini belirlemek hedeflenmektedir.

Tek bir maymun çiçeği vakası bile salgın olarak kabul edilmektedir.

Sürveyans kalitesini izlemek için; eksiksiz olarak demografik bilgileri toplanmış vakaların oranı, yapılan laboratuvar testlerinde şüpheli vakaların oranı, eksiksiz klinik ve risk faktörü bilgisi olan vakaların oranı kullanılmalıdır.<sup>2</sup>

## TANI

Bulaş zincirinin kırılabilmesi ve salgının durdurulabilmesi için enfeksiyonun zamanında ve doğru bir şekilde tanımlanmasına ihtiyaç bulunmaktadır. Bu da laboratuvar testleri ile mümkün olabilmektedir.

MPXV enfeksiyonunun doğrulaması virüse özgü DNA dizinlerinin saptanması için gerçek zamanlı veya geleneksel polimeraz zincir reaksiyonu (polymerase chain reaction-PCR) kullanılarak nükleik asit amplifikasyonu testi ile yapılmaktadır.

Numune cilt lezyonlarından alınmalıdır. Eksüda sürüntüleri, lezyon yüzeyi ve kabukları numune almak için uygun yerlerdir.

MPXV spesifik Ig M hastalığın 5. gününde, Ig G pozitifliği ise 8. gününde alınan serumlarda tespit edilebilir.<sup>10,19</sup>

## TEDAVİ

Destekleyici bakım, sekonder enfeksiyonların engellenmesi ve semptomatik yönetim ana önerilerdir. iek hastalığı için geliştirilen tekovirimat isimli ilaç 2022 yılında Avrupa İlaç Ajansı tarafından lisanslanmış olmakla birlikte yaygın kullanımı bulunmamaktadır. Ağır hastalık seyrine sebep olan immün yetmezlik durumlarında önerilmektedir.<sup>9,10,20</sup>

## ÖNLEME ve KORUNMA

İnsandan insana bulaşı engellemek için, sürveyans ve yeni vakaların hızlı tanılanması kritik öneme sahiptir. Enfekte kişilerle yakın temas en önemli risk faktörüdür. Enfekte kişilerin cilt döküntüleri ve kişisel malzemeleri ile temastan kaçınılmalıdır. Enfekte kişiyle aynı evde yaşayan ve onlardan numune alıp bakımlarını veren sağlık çalışanları en yüksek riske sahip olan gruptur. Özellikle numune alan sağlık çalışanlarının kişisel koruyucu ekipman kullanması sağlanmalıdır. iek hastalığına karşı kullanılmış olan aşının %85 oranında çapraz koruyuculuğu olduğu bilinmektedir. Bu nedenle sağlık çalışanlarının iek virüsüne karşı aşılınması önerilmektedir.<sup>9,21,22</sup>

Zoonotik bulaşı engellemek için yabani hayvanlarla özellikle hasta ve ölü hayvanlarla korumasız temastan kaçınılmalıdır. Hayvan eti ve parçalarının iyi pişirilerek tüketilmesi gerekmektedir. Özellikle endemik bölgelerde primat ve kemirgenlerle temastan kaçınılmalıdır.<sup>9,22</sup>

## AŞILAMA

Gözlemsel çalışmalarda iek virüsü aşılmasına karşı geliştirilmiş aşılardan MPXV enfeksiyonlarına karşı %85 koruyucu olduğu bildirilmiştir. iek hastalığının dünya üzerinden eradikasyonunu takiben cilt üzerine çizilerek uygulanan birinci nesil aşılardan halka açık kullanımı sonlandırılmıştır. Modifiye edilmiş atenüe aşı suşlarına (Ankara suşu) karşı geliştirilen bir MPXV aşısı 2019 yılında onay almıştır. Bulunabilirliği sınırlı kalmış bir aşı olup iki doz olarak uygulanmaktadır.<sup>23-25</sup>

Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi (Food and Drug Administration-FDA) tarafından lisanslanmış iki adet aşı bulunmaktadır; ACAM 2000 ve JYNNEOS.

ACAM 2000 replikasyon yetkinliği olan canlı bir virüs aşısıdır. atallı bir iğne ile çoklu delikler oluşturularak perkutan uygulanır. Bağışıklık gelişimi maksimum 4 hafta sürer.

JYNNEOS insan hücrelerinde etkin bir şekilde oğalamayan canlı virüs aşısıdır. Dört hafta arayla 2 kez subkutan uygulanması önerilir. Bağışıklık 2. dozun uygulanmasından 2 hafta sonra gelişir.<sup>26</sup>

Sonuç olarak, maymun çiçeği hastalığı dünya genelinde beklenmeyen bir hızda yayılmaktadır. Özel bir tedavisi bulunmaması nedeniyle risk faktörleri konusunda farkındalığı arttırmak, virüse maruziyeti azaltmak için alınması gereken önlemleri belirlemek ve bu konuda eğitimler yapmak önlemenin temel unsurlarını oluşturmaktadır.

## Çıkar çatışması

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmişlerdir.

## Maddi destek

Yazarlar bu çalışma için finansal destek ve bağış almadıklarını beyan etmişlerdir.

## Kaynaklar

1. World Health Organization (WHO). Multi-country monkeypox outbreak: situation update. <https://www.who.int/news-room/speeches/item/who-director-general-s-statement-on-the-press-conference-following-IHR-emergency-committee-regarding-the-multi-country-outbreak-of-monkeypox--23-july-2022>. (accessed June 25, 2022)
2. World Health Organization (WHO). Surveillance. <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-MPX-Surveillance-2022.2>. (accessed June 25, 2022)
3. Barrett J.W., McFadden G. Origin and Evolution of Viruses. Elsevier Ltd.; Singapore: 2008. Origin and Evolution of Poxviruses; pp. 431–446.
4. Hughes A.L., Irausquin S., Friedman R. The evolutionary biology of poxviruses. *Infect. Genet. Evol.* 2010; 10:50–59. doi: 10.1016/j.meegid.2009.10.001SS
5. Diven D.G. An overview of poxviruses. *J. Am. Acad. Dermatol.* 2001;44:1–16. doi: 10.1067/mjd.2001.109302.
6. Odom M.R., Curtis Hendrickson R., Lefkowitz E.J. Poxvirus protein evolution: Family wide assessment of possible horizontal gene transfer events. *Virus Res.* 2009; 144:233–249. doi: 10.1016/j.virusres.2009.05.006.
7. Lefkowitz E.J., Wang C., Upton C. Poxviruses: Past, present and future. *Virus Res.* 2006; 117:105–118. doi: 10.1016/j.virusres.2006.01.016.
8. Faye O, Pratt CB, Faye M, et al. Genomic characterisation of human monkeypoxvirus in Nigeria. *Lancet Infect Dis* 2018;18:246.
9. World Health Organization (WHO). Monkeypox Key facts. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/monkeypox>. (accessed June 28, 2022)
10. Petersen, Eskild, et al. "Human monkeypox: epidemiologic and clinical characteristics, diagnosis, and prevention." *Infectious Disease Clinics* 2019; 33.4: 1027-1043.
11. Gordon SN, Cecchinato V, Andresen V, et al. Smallpox vaccine safety is dependent on T cells and not B cells. *J Infect Dis*, 2011;203:1043–53.
12. Huhn GD, Bauer AM, Yorita K, et al. Clinical characteristics of human monkeypox, and risk factors for severe disease. *Clin Infect Dis*, 2005; 41:1742–51.
13. Nolen LD, Osadebe L, Katomba J, et al. Extended human-to-human transmission during a monkeypox outbreak in the Democratic Republic of the Congo. *Emerg Infect Dis*, 2016; 22:1014–21.
14. Damon IK. Status of human monkeypox: clinical disease, epidemiology and research. *Vaccine* 2011;29(Suppl 4): D54–9.
15. World Health Organization (WHO). Clinical management and infection prevention and control for monkeypox: Interim rapid response guidance, 24 June 2022. 2022. <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-MPX-Clinical-and-IPC-2022.1> (accessed June 28, 2022).
16. Antinori A, Mazzotta V, Vita S, et al. Epidemiological, clinical and virological characteristics of four cases of monkeypox support transmission through sexual contact, Italy, May 2022. *Euro surveillance : bulletin European sur les maladies transmissibles = European communicable disease bulletin* 2022; 27: 2200421.
17. Noe, S. Z., et al. Clinical and virological features of first Monkeypox cases in Germany. *Research square*, 2022. DOI:10.21203/rs.3.rs-1725831/v1.
18. Mbala PK, Huggins JW, Riu-Rovira T, et al. Maternal and Fetal Outcomes Among Pregnant Women With Human Monkeypox Infection in the Democratic Republic of Congo. *J Infect Dis* 2017; 216: 824–8.).
19. World Health Organization (WHO). Laboratory testing for the monkeypox virus: Interim guidance. 2022; published online May 23. <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-MPX-laboratory-2022.1> (accessed June 21, 2022).
20. Center for Disease Control and Prevention.(CDC). Clinical Guidance for the Treatment of Monkeypox <https://www.cdc.gov/poxvirus/monkeypox/treatment.html>. (accessed June 29, 2022)
21. Fine PE, Jezek Z, Grab B, et al. The transmission potential of monkeypox virus in human populations. *Int J Epidemiol* 1988; 17:643–50.
22. Center for Disease Control and Prevention. (CDC). Isolation and Prevention Practices for People with Monkeypox. <https://www.cdc.gov/poxvirus/monkeypox/prevention.html>. (accessed June 30, 2022).
23. Neff, John, et al. Monitoring the safety of a smallpox vaccination program in the United States: report of the joint Smallpox Vaccine Safety Working Group of the advisory committee on immunization practices and the Armed Forces Epidemiological Board. *Clinical infectious diseases*, 2008, 46.Supplement\_3: S258-S270.
24. Gilchuk I, Gilchuk P, Sapparapu G, et al. Cross-neutralizing and protective human antibody specificities to poxvirus infections. *Cell* 2016; 167:684–94.
25. World Health Organization (WHO). Vaccines and immunization for monkeypox: Interim guidance <https://www.who.int/publications/i/item/who-mpx-immunization-2022.1>. (accessed June 30, 2022)
26. Center for Disease Control and Prevention. (CDC). Monkeypox Vaccine Information for Healthcare Professionals. <https://www.cdc.gov/poxvirus/monkeypox/considerations-for-monkeypox-vaccination.html>. (accessed June 30, 2022)