



Folkhälsomyndigheten

Vaccination mot mpox

– en uppdatering med anledning av en ökad spridning av klad 1



Denna titel kan laddas ner från: www.folkhalsomyndigheten.se/publicerat-material/. En del av våra titlar går även att beställa som ett tryckt exemplar, se våra [kundtjänst och köpvillkor](#).

Citera gärna Folkhälsomyndighetens texter, men glöm inte att uppge källan. Bilder, fotografier och illustrationer är skyddade av upphovsrätten. Det innebär att du måste ha upphovspersonens tillstånd att använda dem.

© Folkhälsomyndigheten, 2024.

Artikelnummer: 24182

Om publikationen

Denna uppdatering av nuvarande vaccinrekommendationer för skydd mot mpox föranleds dels av att Africa CDC utlyste ett hälsonödläge för den afrikanska kontinenten den 13 augusti 2024, orsakat av en ökad spridning av mpox-sjukdomen i både Central-, Öst- och Västafrika, dels av att WHO utlyste ett globalt hälsonödläge den 14 augusti 2024, och slutligen av att Sverige identifierade det första fallet av klad 1b utanför den afrikanska kontinenten den 15 augusti 2024.

ECDC och WHO har sedan dess uppgraderat risken för spridning av klad 1, särskilt klad 1b, till Europa och globalt.

Folkhälsomyndigheten kommer att följa den kliniska och epidemiologiska utvecklingen av utbrotten som är orsakade av de tre olika kladerna av apkoppsvirus: klad 1a, klad 1b och klad 2b.

Folkhälsomyndigheten den 23 augusti 2024

Olivia Wigzell
Generaldirektör

Innehåll

Vaccination mot mpox.....	1
Om publikationen	3
Innehåll.....	4
Sammanfattning.....	5
Introduktion.....	6
Ökad spridning av mpox i Afrika	6
WHO utlyser globalt hälsönödläge.....	6
Aktuell frågeställning ur ett folkhälsoperspektiv	6
Aktuell epidemiologi.....	7
Mpox orsakat av klad 1a och 1b dominerar i Afrika	7
Första fallen av klad 1b identifierade utanför Afrika	7
Mpox-fall av klad 2b rapporterade i Sverige sedan 2022.....	8
Mpox-fall rapporterade i Europaregionen under 2024.....	8
Mål och strategier för mpox-vaccination	9
Godkänt och tillgängligt vaccin.....	10
Vaccinerande kliniker	11
Skyddseffekt	11
Vaccinsäkerhet.....	11
Samvaccination	12
Utveckling av nya mpox-vacciner	12
Rekommendationer	13
Planerad uppföljning och identifierade kunskapsluckor	15
Vaccinationstäckning	15
Sekvensering av diagnostiserade fall av mpox.....	15
Hur länge skyddar mpox-vaccinet?.....	15
Referenser	16

Sammanfattning

En ökad spridning av mpox i och utanför Afrika har föranlett en uppdatering av de svenska rekommendationerna för mpox-vaccination. I dessa rekommendationer har rekommendationer tillkommit för resande till geografiska områden med pågående smittspridning av mpox klad 1 i samhället. Vaccination erbjuds endast vid landets infektionskliniker och föregås av läkarbedömning i det enskilda fallet. Detta beror på en global vaccinbrist. Vaccination ska ses som ett komplement till övriga smittskyddsåtgärder då vaccination inte erbjuder ett fullständigt skydd mot sjukdom. Det är också av vikt att ovaccinerade i tidigare rekommenderade målgrupper vaccineras.

Introduktion

I Sverige har en nationell plan för vaccination mot mpox tagits fram och på uppdrag av Regeringskansliet. Den första planen togs fram 2022 efter att ett globalt utbrott av mpox orsakat av klad 2b konstaterats och uppdateringar har gjorts sedan dess senast maj 2024 (1). Vaccination av rekommenderade målgrupper, för skydd mot mpox, har pågått i Sverige sedan augusti 2022 när vaccin blev tillgängligt. Världshälsoorganisationen (WHO) har nyligen publicerat dokumentet *Strategic Framework for Enhancing Prevention and Control of mpox 2024-2027* där fortsatt vaccination rekommenderas, tillsammans med övriga smittskyddsåtgärder som kan skydda mot spridning av mpox (2).

Ökad spridning av mpox i Afrika

Den 13 augusti 2024 utlyste den afrikanska myndigheten Africa Centres for Disease Control and Prevention (Africa CDC) ett hälsönödläge för den afrikanska kontinenten (Public Health Emergency of Continental Security) orsakat av det mpox-utbrott som pågår i Afrika och som orsakat mpox i 15 afrikanska länder (3). Beslutet fattades efter en signifikant ökning av antalet mpox-fall i drabbade länder och spridning till nya länder som tidigare inte haft utbrott. Ökningen omfattar alla tre nu cirkulerande virustyper: klad 1a, klad 1b och klad 2b. Africa CDC har samtidigt uttryckt ett behov av 10 miljoner vaccindoser för en första vaccinationsinsats i afrikanska länder med pågående smittspridning av mpox.

WHO utlyser globalt hälsönödläge

Med anledning av den ökade spridningen av mpox i Afrika utlyste WHO den 14 augusti ett globalt hälsönödläge (4). Oro finns nu för en global spridning av särskilt virusvarianten klad 1b, som på samma sätt som klad 2b spridit sig relativt snabbt och främst i sexuella nätverk där både män och kvinnor drabbas, men det finns även oro för att klad 1a sprids till fler länder då båda dessa i Afrika lett till en allvarligare sjukdomsbild. När ett globalt hälsönödläge utlysts kan till exempel mekanismer för regulatoriskt godkännande av vacciner träda i kraft och vaccin kan bli tillgängligt i alla länder med behov av det, även de utan fungerande regulatoriska myndigheter. Även möjligheter till finansiellt stöd och inköp av nya vacciner till drabbade länder underlättas vid ett globalt hälsönödläge.

Aktuell frågeställning ur ett folkhälsoperspektiv

Finns behov av uppdaterade vaccinrekommendationer i Sverige för skydd mot mpox, med anledning av en ökad spridning av sjukdomen i Afrika och WHO:s utlysta globala hälsönödläge?

Aktuell epidemiologi

Mpox orsakat av klad 1a och 1b dominerar i Afrika

Demokratiska republiken Kongo (DRK) i Centralafrika har under 2024 rapporterat 96 procent av alla mpox-fall i Afrika och 97 procent av alla dödsfall. Hittills har 25 av landets 26 regioner rapporterat cirka 19 000 fall. Ett mindre antal av dessa är laboratorieverifierade. Två varianter av klad 1 cirkulerar i DRK: klad 1a cirkulerar främst i de västra delarna av landet och klad 1b främst i de östra delarna. Båda dessa virustyper orsakar i DRK allvarligare symtom än vad som rapporterats för klad 2b i andra afrikanska länder. Klad 2b har inte rapporterats från DRK. Bland de rapporterade fallen finns kvinnor, män och barn. Klad 1 verkar kunna spridas lättare vid nära hudkontakt, och inte som den tidigare varianten klad 2b främst vid sexuella kontakter. Klad 1 orsakar också mer allvarlig sjukdom och en dödlighet om cirka 3 procent har rapporterats från DRK, möjligen är den högre hos barn. Uppgifter saknas ännu om eventuella skillnader rörande spridningsmönster och klinisk bild mellan klad 1a och b.

Epidemiologiska utredningar i de östra delarna av DRK, där främst klad 1b cirkulerar, indikerar att heterosexuell spridning, särskilt bland kvinnliga sexarbetare, i dagsläget driver det aktuella mpox-utbrottet. Detta spridningsmönster skiljer sig från det globala utbrottet 2022 och framåt (klad 2b) med ursprung i Nigeria då spridningen främst observerades bland män som har sex med män. Men barn och unga smittas också i viss utsträckning i östra DRK, och man rapporterar också vertikal smitta från mor till barn. Större osäkerhet finns kring sjukdomen och smittspridning av klad 1a där barn smittas i större utsträckning, men också vuxna.

Under de senaste 2–3 månaderna har spridning av klad 1 observerats till DRK:s grannländer såsom Burundi, Centralafrikanska republiken, Kenya, Republiken Kongo, Rwanda och Uganda. I Burundi, Centralafrikanska republiken, DRK och Republiken Kongo har smittspridning av mpox klad 1 etablerats i samhället medan övriga länder rapporterar endast enstaka importfall.

Första fallen av klad 1b identifierade utanför Afrika

Det första mpox-fallet utanför Afrika som var orsakat av klad 1b rapporterades i Sverige den 15 augusti 2024 (5). Det andra mpox-fallet, som rapporterades den 22 augusti 2024, gäller en europeisk man som reste till Thailand från Afrika (6). Thailand har sedan dess, enligt de thailändska myndigheterna, infört en screeningprocess av inkommande passagerare från länder med pågående smittspridning av mpox. Enstaka ytterligare fall har rapporterats i medier men är ännu ej laboratoriekonfirmerade. I Sverige kan geografiska områden och länder med klad 1 spridning följas på Folkhälsomyndighetens hemsida Mpox (centrala och södra Afrika 2024–) (7).

Mpox-fall av klad 2b rapporterade i Sverige sedan 2022

Tidigare har Sverige diagnostiserat 301 fall av typen klad 2b, varav 34 fall under 2024. Under april–juni 2024 observerades 27 fall av inhemsk smitta av typ klad 2b i Stockholmsområdet (8). Beredskap för nya importfall och mindre utbrott är därför nödvändig, särskilt i skenet av den ökade spridningen av klad 1a och 1b i Afrika.

Mpox-fall rapporterade i Europaregionen under 2024

Hittills under 2024 har knappt 1 000 mpox-fall, sannolikt av typen klad 2b, diagnostiserats i Europaregionen (9). Alla dessa är dock inte sekvenserade och nu rekommenderar EU:s smittskyddsmyndighet ECDC ökad sekvensering i länder med nya mpox-fall (10).

Mål och strategier för mpox-vaccination

Målen för mpox-vaccination och vaccinationsrekommendationerna uppdateras nu efter att klad 1 spridits inom och utanför Afrika, men de är giltiga även för det pågående globala utbrottet av klad 2b.

Målen för vaccinationsinsatsen är att förebygga svår sjukdom och död hos den vaccinerade individen, förebygga importfall av mpox och vid observerade fall förebygga sekundärfall och vidare spridning av mpox i landet.

De vaccinationsstrategier som finns tillgängliga för vaccination mot mpox är vaccination i förebyggande syfte, så kallad preexpositionprofylax, och vaccination efter exponering av ett misstänkt eller verifierat fall av mpox, så kallad postexpositionprofylax. Vaccinet kan också ges intradermalt eller subkutant. Intradermal administration är dosbesparande, vilket är att föredra vid vaccinbrist.

WHO publicerade rekommendationer för mpox-vaccination den 23 augusti 2024 (11) och rekommenderar pre- och postexpositionprofylax vid behov samt endera subkutan som intradermal administration och om möjligt med två doser. Vid vaccinbrist kan en 1-dos-strategi intradermalt väljas.

Vidare rekommenderar ECDC att nationella reserekommendationer utfärdas till personer som reser till och senare återvänder från länder med pågående smittspridning av klad 1, vilket är i linje med de nu uppdaterade svenska rekommendationerna som presenteras nedan (12). Inga länder inom EU har ännu utfärdat nationella råd om mpox-vaccination inför resa, och dessa kommer sannolikt att variera inom EU och över tid.

Godkänt och tillgängligt vaccin

Ett vaccin, MVA-BN (Imvanex, Bavarian Nordic), godkändes inom EU 2013 för skydd mot smittkoppor (13) hos personer 18 år och äldre. Indikationen uppdaterades 2022 av Europeiska läkemedelsmyndigheten (EMA) i samband med det globala utbrottet av mpox som orsakas av klad 2b till att även omfatta skydd mot mpox. MVA-BN-vaccinet innehåller levande försvagat icke-replikerande vacciniavirus och kan inte orsaka smittkoppor, mpox eller någon annan infektionssjukdom. Då vaccinet är icke-replikerande hos människa kan detta vaccin hanteras som ett avdödat och inaktiverat vaccin.

Efter att mpox (klad 2b) importerades till Sverige i maj 2022 och spreds, främst i riskgruppen män som har sex med män, erhöll Sverige liksom övriga EU-länder en donation av vaccindoser från EU genom Myndigheten för beredskap och insatser vid hälsorisker (Hera), och en vaccinationsinsats inleddes i augusti 2022.

Vaccinet kan administreras endera subkutant (0,5 ml) eller intradermalt (0,1 ml). I Sverige rekommenderar Folkhälsomyndigheten intradermal vaccination vid preexpositionspylax. Två doser rekommenderas med minst 4 veckors tidsintervall. En andra dos kan ges oavsett hur lång tid det gått från dos 1 för att därmed erbjuda ett optimalt skydd för individen.

Personer som tidigare har erhållit smittkoppsvaccination behöver endast en dos MVA-BN då ett immunologiskt minne kvarstår i upp till 50 år (14). I Sverige gavs smittkoppsvaccin i barnvaccinationsprogrammet vanligen vid cirka två månaders ålder (Barnmiljöutredningen (SOU 1975:30). Stockholm: Socialdepartementet) och vaccineringsarna upphörde 1976. I andra länder såsom DRK upphörde vaccineringsarna först under 1980-talet trots att smittkoppor utrotades redan 1971 (15). Personer med immunbrist (till exempel personer med immunbrist som orsakas av sjukdom eller läkemedel inklusive kemoterapi och strålning) och som tidigare blivit smittkoppsvaccinerade rekommenderas två påfyllnadsdoser, det vill säga totalt tre doser.

Vid postexpositionspylax ska vaccinet ges subkutant. Personer som får en dos postexpositionspylax rekommenderas en andra dos om de ej insjuknat i mpox.

Subkutan administration (0,5 ml) rekommenderas också till följande grupper vid både pre- och postexpositionspylax:

- personer som är 17 år och yngre
- personer med atopisk dermatit
- personer med en känd benägenhet till keloidbildning
- personer med immunbrist (förutom välkontrollerad hiv).

Vaccinerande kliniker

Vaccinet är endast tillgängligt för rekommenderade målgrupper med störst risk för mpox och administreras vid landets infektionskliniker. En läkarbedömning behövs före vaccination. Detta beror på en global vaccinbrist.

Skyddseffekt

Skyddseffekten mot mpox som orsakas av klad 2b har studerats i tolv observationsstudier, och en metaanalys av dessa visar att en dos subkutant ger 76 procent skydd (95 % KI 64–88 %) och två doser subkutant ger 82 procent skydd (95 % KI 72–92 %) (16). Intradermal vaccination ger en likvärdig skyddseffekt efter vaccination (17, 18). I kontrast till dessa goda skyddseffektdata, observeras skyddseffekten efter postexpositionsprofylax uppmätta i en metaanalys av data i sju studier vara endast 20 procent (95 % KI 24–65 %) (16), vilket talar för att man bör sträva efter preexpositionsprofylax där så är möjligt.

Även om skyddseffekten visats vara god uppstår ändå en del genombrottsinfektioner efter vaccination (19), eftersom inget vaccin ger ett fullständigt skydd och skyddet är beroende av till exempel smitt dosen som individen utsätts för. Vid symptom som kan vara mpox uppmanas även vaccinerade att söka kontakt med vården för diagnostik och övriga smittskyddsåtgärder. Dessa infektioner är oftast mindre allvarliga än hos de ovaccinerade. Avklingande immunitet tros vara en möjlig orsak till genombrottsinfektionerna.

Inga skyddseffektdata finns publicerade för klad 1, men immunogenicitet har studerats hos sjukvårdspersonal som ingått i en klinisk prövning i DRK (20). Cirka 95 procent av de vaccinerade utvecklade ett bra immunsvår mätt i form av bindande antikroppar.

Vaccinsäkerhet

Inga allvarliga biverkningar har rapporterats i den stora globala vaccinationsinsatsen 2022–2024 som främst omfattat vuxna 18 år och äldre. Rodnad, ömhet, svullnad och klåda rapporteras vid instickningsstället. Övergående trötthet, huvudvärk och muskelvärk kan uppstå.

Kontraindikationer är

- en allergisk reaktion vid en tidigare dos MVA-BN eller en allergisk reaktion mot ingredienser som ingår i vaccinet såsom gentamycin, ciprofloxacin eller äggprotein
- allvarlig immunbrist
- graviditet eller amning.

Folkhälsomyndigheter globalt rekommenderar att barn vaccineras för skydd mot mpox efter exposition för ett misstänkt eller konfirmerat mpox-fall. Fler än 2000 barn har vaccinerats utan att några biverkningar har uppstått.

Samvaccination

MVA-BN kan ges samtidigt som andra inaktiverade vacciner, till exempel vaccin mot influensa. Samvaccination med covid-19-vacciner rekommenderas dock inte då äldre generationers smittkoppsvacciner och vissa covid-19-vacciner i sällsynta fall har lett till myokardit eller perikardit. Samvaccination med andra levande vacciner rekommenderas inte, utom i undantagstillstånd inför utlandsresa och efter läkarbedömning av nytta och risk, tills mer erfarenhet har byggts upp

Utveckling av nya mpox-vacciner

En snabb utveckling av mRNA-baserade vacciner är att vänta. Två vaccinföretag, BioNTech/Pfizer (NCT05988203) och Moderna (NCT05995275), startade sin utveckling redan 2022 och har genomfört fas 1- och fas 2-prövningar. Dessutom bygger vaccinproducenten Bavarian Nordic ut sin vaccinproduktionskapacitet.

Rekommendationer

Utökade vaccinrekommendationer behövs då en ökning av mpox ses särskilt i Afrika. Vaccination mot mpox ska dock ses som ett komplement till andra smittskyddsåtgärder då vaccination inte erbjuder ett fullständigt skydd mot sjukdom. I syfte att förebygga svår sjukdom och död hos individen, minska risken för importfall av mpox och förebygga sekundärfall och spridning i svenska samhället utvidgas nu den befintliga vaccinrekommendationen för mpox till att omfatta personer med ökad risk för mpox på grund av resa till geografiska områden där det pågår smittspridning av mpox som orsakas av klad 1 i samhället. I geografiska områden med pågående smittspridning av mpox i samhället är sexuell smitta eller nära fysisk kontakt under längre tid i ett hushåll de vanligaste smittvägarna, men även smitta inom hälso- och sjukvården förekommer. Dessa områden kommer kontinuerligt att följas av Folkhälsomyndigheten, och webbsidan [Mpox \(centrala och södra Afrika 2024-\)](#) kommer regelbundet att uppdateras.

Nedan presenteras vaccinrekommendationerna i sin helhet, inklusive de utvidgade men begränsade reserekommendationer som tagits fram för ett utökat skydd mot mpox med anledning av att klad 1 nu sprids i Afrika med risk för global spridning.

Följande målgrupper rekommenderas *preexpositionsprofylax*:

- män och transpersoner som har sex med män och som har en ökad risk för mpox (till exempel har flera eller nya sexuella kontakter, har nyligen haft en sexuellt överförbar infektion eller får preexpositionsprofylax mot hiv)
- personer som har sex med män mot ersättning
- personer som har ökad risk för exponering för mpox och som ansvarig chef med arbetsmiljöansvar bedömt behöver vaccination, exempelvis laboratoriepersonal som arbetar med odling av, eller koncentrerade mängder av, infektiöst apkoppsvirus
- personer som ska resa till ett geografiskt område med pågående smittspridning av mpox i samhället och som kan komma att utsättas för en *särskild risk* för att bli exponerad. Detta kan till exempel vara aktuellt för hälso- och sjukvårdspersonal, verksamma i flyktingläger, biståndsarbetare eller andra som avser att
 1. vistas i geografiska områden med pågående smittspridning av mpox i samhället, och
 2. ha nära fysisk kontakt med personer i lokalsamhället, och smittskyddsåtgärderna i [de allmänna reserekommendationerna](#) inte bedöms vara tillräckliga.

Vaccination ska alltid föregås av en individuell bedömning av läkare.

För information om vilka geografiska områden som har pågående smittspridning av mpox som orsakas av klad 1 i samhället, se [Folkhälsomyndighetens webbplats](#).

Följande målgrupper rekommenderas *postexpositionsprofylax*:

- personer som har haft sexuella eller andra nära kontakter, såsom hushållskontakter inklusive barn, med en person som har misstänkt eller laboratoriebekräftad mpox.

Med de nya utökade vaccinationsrekommendationerna kommer sannolikt ett visst ökat behov av att vaccinera barn och unga upp till 18 års ålder att uppstå.

Vaccinproducenten har i överenskommelse med EMA påbörjat kliniska prövningar som de åtog sig att göra vid godkännandet av vaccinprodukten för skydd mot mpox. En första klinisk prövning där barn i åldern 12–17 år fick två fulla doser av MVA-BN (Jynneos) är slutförd och vaccinproducenten har lämnat in en ansökan till Europeiska läkemedelsmyndigheten för att erhålla ett EU-godkännande för dessa målgrupper. Under 2024 planeras ytterligare kliniska prövningar i ett samarbete mellan vaccinproducenten och Coalition for Epidemic Preparedness Innovations (CEPI) där barn i åldrarna 2–11 år kommer att inkluderas (21, 22).

Folkhälsomyndigheten rekommenderar sedan tidigare både pre- och postexpositionsprofylax till barn oavsett ålder efter en individuell läkarbedömning. Barn rekommenderas två doser MVA-BN (0,5 ml) subkutant.

Vaccinrekommendationerna vilar på den erfarenhet som byggts upp med första generationens smittkoppsvacciner som fram till 1976 gavs till spädbarn vid 2 månaders ålder inom ramen för svenska barnvaccinationsprogrammet (SOU 1975:30). Erfarenheter kommer även från tidigare kliniska prövningar där MVA-BN använts som vektor i kandidatvacciner för tuberkulos, malaria och hiv, och där barn inkluderats från 5 månaders ålder (23).

Länder såsom Storbritannien och USA rekommenderar också vid behov pre- och postexpositionsprofylax till barn och unga under 18 år (24, 25). MVA-BN har visats vara säkert i samtliga ovannämnda kliniska prövningar och i rutinverksamhet under de senaste två åren i Europa och Nordamerika.

Planerad uppföljning och identifierade kunskapsluckor

Vaccinationstäckning

Mpox-vaccination dokumenteras vid respektive infektionsklinik eller klinik för sexuellt överförbara infektioner där vaccination sker, men ingen dokumentation sker i det nationella vaccinationsregistret. Detta beror på att mpox-vaccination inte omfattas av ett nationellt vaccinationsprogram. Möjligheten att utöka dokumentationen av mpox-vaccination kommer att ses över. Tidigare har aggregerade och anonymiserade data samlats in på nationell nivå för att grovt följa vaccinationstäckningen i rekommenderade målgrupper. Behov av ökad vaccinationstäckning i rekommenderade målgrupper har identifierats.

Bland de fall som rapporterats till SmiNet under 2024 noteras att de flesta rör ovaccinerade personer. Detta innebär att en ökad vaccinationstäckning är önskvärd i alla rekommenderade målgrupper, och särskilt inför utlandsresor.

Genombrottsinfektioner efter vaccination ska utredas med sedvanliga smittskyddsåtgärder och rapporteras till SmiNet.

Sekvensering av diagnostiserade fall av mpox

Alla PCR-positiva prover (metoden polymeraskedjereaktion, PCR) för mpox bör tills vidare skickas till Folkhälsomyndigheten för sekvensering. Sekvensering används för kladtypning och är för närvarande gratis.

Hur länge skyddar mpox-vaccinet?

Vaccinet MVA-BN har använts för skydd mot mpox sedan augusti 2022. Samtliga ovan redovisade skyddseffektstudier rapporterar kortsiktig skyddseffekt. Inga studier har studerat långsiktig skyddseffekt. Det finns i nuläget ett stort behov av sådana data då flera forskargrupper, inklusive en svensk, rapporterat avklingande immunitet (26). Det kan finnas ett behov av ett rekommendera en tredje dos, men vetenskapliga studier behövs för ett införande av en sådan strategi på populationsnivå, då detta skulle innebära ett ökat behov av vaccindoser i den aktuella bristsituationen.

Referenser

1. Folkhälsomyndigheten. Nationell plan för vaccination mot mpox - EU-donerade och upphandlade vaccindoser 2024 [Available from: <https://www.folkhalsomyndigheten.se/contentassets/e27f7c2db0264644b686274cf0c22fe1/nationell-plan-vaccination-mot-mpox.pdf>].
2. WHO. Strategic framework for enhancing prevention and control of mpox 2024-2027. Geneva: World Health Organization; 2024 2024.
3. Africa CDC Declares Mpox A Public Health Emergency of Continental Security, Mobilizing Resources Across the Continent 2024 [Available from: <https://africacdc.org/news-item/africa-cdc-declares-mpox-a-public-health-emergency-of-continental-security-mobilizing-resources-across-the-continent/>].
4. WHO Director-General declares mpox outbreak a public health emergency of international concern 14 August 2024 [Available from: <https://www.who.int/news/item/14-08-2024-who-director-general-declares-mpox-outbreak-a-public-health-emergency-of-international-concern>].
5. Folkhälsomyndigheten. Ett fall av mpox klad 1 rapporterat i Sverige 2024 [Available from: <https://www.folkhalsomyndigheten.se/nyheter-och-press/nyhetsarkiv/2024/augusti/ett-fall-av-mpox-klad-i-rapporterat-i-sverige/>].
6. Health TMOp. Department of Disease Control reveals test results from the Department of Science. Confirmed finding of clade Ib smallpox strain in a European patient. 2024 [Available from: https://pr-moph-go-th.translate.google.com/online/index/news/302131online/index/event?x_tr_sl=auto&x_tr_tl=en&x_tr_hl=en&x_tr_ptonline/index/eventonline/index/event].
7. Folkhälsomyndigheten. Mpox (centrala och södra Afrika 2024–) 2024 [Available from: <https://www.folkhalsomyndigheten.se/smittskydd-beredskap/utbrott/aktuella-utbrott/mpox-centrala-och-sodra-afrika-2024/>].
8. Folkhälsomyndigheten. Mpox (Sverige april–juni 2024) 2024 [Available from: <https://www.folkhalsomyndigheten.se/smittskydd-beredskap/utbrott/utbrottsarkiv/mpox-sverige-april-2024/>].
9. WHO. 2022-24 Mpox (Monkeypox) Outbreak: Global Trends 22 August 2024 [Available from: https://worldhealthorg.shinyapps.io/mpx_global/#2_Global_situation_update].
10. ECDC. 16 August Risk assessment for the EU/EEA of the mpox epidemic caused by monkeypox virus clade I in affected African countries 2024 [Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/risk-assessment-mpox-epidemic-monkeypox-virus-clade-i-africa>].
11. Organization WH. Smallpox and mpox (orthopoxviruses): WHO position paper, August 2024 2024 [Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/10665-378522>].
12. Folkhälsomyndigheten. 21 augusti Rekommendationer till resenärer med anledning av spridning av mpox 2024 [Available from: <https://www.folkhalsomyndigheten.se/smittskydd-beredskap/smittsamma-sjukdomar/mpox-samlad-information/rekommendationer-till-resenarer-med-anledning-av-spridning-av-mpox/>].
13. EMA. Imvanex Summary of Product Characteristics 2022 [Available from: https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/imvanex-epar-product-information_en.pdf].
14. Slifka MK. Immunological memory to viral infection. Curr Opin Immunol. 2004;16(4):443-50.
15. Muyembe-Tamfum JJ, Mulembakani P, Lekie RB, Szczeniowski M, Ježek Z, Doshi R, et al. Smallpox and its eradication in the Democratic Republic of Congo: lessons learned. Vaccine. 2011;29 Suppl 4:D13-8.

16. Pischel L, Martini BA, Yu N, Cacesse D, Tracy M, Kharbanda K, et al. Vaccine effectiveness of 3rd generation mpox vaccines against mpox and disease severity: A systematic review and meta-analysis. *Vaccine*. 2024:126053.
17. Deputy NP, Deckert J, Chard AN, Sandberg N, Moulia DL, Barkley E, et al. Vaccine Effectiveness of JYNNEOS against Mpox Disease in the United States. *N Engl J Med*. 2023;388(26):2434-43.
18. Dalton AF, Diallo AO, Chard AN, Moulia DL, Deputy NP, Fothergill A, et al. Estimated Effectiveness of JYNNEOS Vaccine in Preventing Mpox: A Multijurisdictional Case-Control Study - United States, August 19, 2022-March 31, 2023. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2023;72(20):553-8.
19. Hazra A, Zucker J, Bell E, Flores J, Gordon L, Mitjà O, et al. Mpox in people with past infection or a complete vaccination course: a global case series. *Lancet Infect Dis*. 2024;24(1):57-64.
20. Priyamvada L, Carson WC, Ortega E, Navarra T, Tran S, Smith TG, et al. Serological responses to the MVA-based JYNNEOS monkeypox vaccine in a cohort of participants from the Democratic Republic of Congo. *Vaccine*. 2022;40(50):7321-7.
21. CEPI. New clinical trial will assess if mpox vaccination works after virus exposure 2024 [Available from: <https://cepi.net/new-clinical-trial-will-assess-if-mpox-vaccination-works-after-virus-exposure>.
22. CIDRAP. Bavarian Nordic, CEPI announce plan to advance mpox vaccine for African children 2024 [Available from: <https://www.cidrap.umn.edu/mpox/bavarian-nordic-cepi-announce-plan-advance-mpox-vaccine-african-children>.
23. Njuguna IN, Ambler G, Reilly M, Ondondo B, Kanyugo M, Lohman-Payne B, et al. PedVacc 002: a phase I/II randomized clinical trial of MVA.HIVA vaccine administered to infants born to human immunodeficiency virus type 1-positive mothers in Nairobi. *Vaccine*. 2014;32(44):5801-8.
24. CDC U. Mpox vaccination 2024 [Available from: https://www.cdc.gov/poxvirus/mpox/interim-considerations/overview.html#anchor_1712948242295.
25. UK-Green-book-chapter-29. Chapter 29: Smallpox and monkeypox 2022 [Available from: https://assets.publishing.service.gov.uk/media/63318341d3bf7f567fd9eb87/Green-Book-chapter-29_Smallpox-and-monkeypox_26September2022.pdf.
26. CIDRAP. Studies highlight waning antibodies after mpox vaccination 2024 [Available from: <https://www.cidrap.umn.edu/mpox/studies-highlight-waning-antibodies-after-mpox-vaccination>.