

Goed voorbereid zijn op patiënten met zeer ernstige, besmettelijke infectieziekten

Luca Zweers, Alma Tostmann, Richard Molenkamp, Annemiek van der Eijk, Albert Vollaard, Aura Timen, Corien Swaan, Chantal Rovers

Samenvatting

Uitbraken van acute infectieziekten met een hoog risico op ernstige complicaties en op verspreiding, zoals ebolavirusziekte, komen wereldwijd vaker voor. Vroege herkenning van importgevallen is cruciaal om verspreiding in Nederland en vertraging in start van de behandeling te voorkomen. Dit vraagt om nationale coördinatie door de Landelijke Coördinatie Infectieziektebestrijding (LCI) van het Rijksinstituut van Volksgezondheid en Milieu (RIVM), diagnostiek in het nationale referentielaboratorium, herkenning in de eerste lijn of op de spoedeisende hulp en behandeling in een aangewezen UMC waar zowel veiligheid voor zorgmedewerkers als goede zorg gecombineerd kunnen worden. Voor de meeste van dit type infectieziekten, met vaak een hoge *case-fatality rate*, is geen specifieke behandeling geregistreerd of slechts zeer beperkt beschikbaar, los van ondersteunende zorg. Zorg in aangewezen behandelcentra is uitdagend, mede door de zeer strikte infectiepreventiemaatregelen. Voorbereiding en alertheid zijn voor elke huisarts en medisch specialist essentieel voor vroegtijdige herkenning. Al bij een vermoeden van een dergelijke infectieziekte is direct overleg met de Gemeentelijke Gezondheidsdienst (GGD) en een infectioloog van een behandelcentrum aangewezen. In overleg beslissen de LCI, het referentielaboratorium en het behandelcentrum of de patiënt wordt opgenomen en welke diagnostiek afgenomen wordt. Bij een bevestigde infectie coördineert het LCI het contactonderzoek en de (inter)nationale communicatie.

Abstract

The incidence of outbreaks of high-consequence infectious disease (HCID), such as Ebola virus disease, increases worldwide. Early recognition of imported cases is important to prevent potential spread in the Netherlands and avoid delays in starting

treatment. This requires national coordination by the National Institute of Public Health and the Environment (RIVM), diagnostics at the national reference laboratory, recognition in primary care or emergency departments, and treatment in a dedicated academic hospital where both staff safety and high-quality care can be ensured. For most HCIDs that often have a high case-fatality rate, no specific treatment is registered or only very limited available, apart from supportive treatment. Caring for patients with HCID in dedicated treatment centers is challenging, mainly because of the strict infection prevention and control measures. However, preparedness and response are essential for all medical specialists, as early recognition is crucial. In suspected cases, specialists must immediately consult the municipal health services and an infectious disease expert from a treatment center. In collaboration, the RIVM, reference laboratory, and treatment center will decide whether the patient is admitted, and which (blood) samples are taken for diagnostics. In case of a confirmed case, the RIVM coordinates contact tracing and (inter)national communication.

Radboud Community for Infectious Diseases, Radboudumc, Nijmegen, afdeling Interne Geneeskunde, L.N. Zweers MSc, PhD-student, prof. dr. C.P. Rovers, internist-infectioloog, hoogleraar Uitbraken van Infectieziekten, medisch manager high-level isolation unit; Hygiëne en infectiepreventie, afdeling Medische Microbiologie, dr. A. Tostmann, infectieziekte-epidemioloog. Erasmus MC, Rotterdam, afdeling Viroscience, dr. R. Molenkamp, medisch moleculair microbioloog, dr. A.A. van der Eijk, arts-microbioloog. Landelijk Centrum Infectieziektebestrijding, RIVM, Bilthoven, dr. A. Vollaard, internist-infectioloog, dr. C.M. Swaan, principal expert (pandemische) paraatheid. Radboudumc, Nijmegen, afdeling Eerstelijns geneeskunde, prof. dr. A. Timen, afdelingshoofd Eerstelijns geneeskunde, hoogleraar Eerstelijns geneeskunde. Correspondentieadres: L.N. Zweers (Luca.Zweers@radboudumc.nl).

Inleiding

Acute infectieziekten met een hoog risico op ernstige complicaties voor de patiënt en op verdere verspreiding, ook wel bekend als *high-consequence infectious diseases* (HCID), vereisen gespecialiseerde faciliteiten en specifieke kennis en ervaring. Patiënten met deze infectieziekten, die doorgaans een hoge *case-fatality rate* hebben, ontwikkelen meestal ernstige symptomen. Dergelijke infectieziekten vragen om gecentraliseerde zorg omdat er zeer strikte infectiepreventiemaatregelen nodig zijn om besmetting van zorgpersoneel en verspreiding in de maatschappij te voorkomen. Binnen HCID wordt er onderscheid gemaakt tussen infectieziekten die overdraagbaar zijn via 1) direct contact met een besmette patiënt of besmette lichaamsvloeistoffen en weefsels of via indirect contact met besmette materialen of 2) druppels en aerosolen in de lucht (bovenop het (in)directe contact) [1]. Bij eerdere casus in Europa betrof het vooral virale hemorrhagische koortsen (VHK) zoals ebolavirusziekte (*Ebola virus disease*; EVD), marburgvirusziekte (*Marburg virus disease*; MVD), lassakoorts en krim-congokoorts (zie tabel 1, pagina 23).

Dit artikel richt zich verder op VHK omdat uitbraken hiervan wereldwijd steeds vaker voorkomen, waarna deze pathogenen zich kunnen verspreiden naar nieuwe gebieden. Deze ziektebeelden gaan gepaard met hoge koorts, hypovolemische shock door ernstige diarree en/of ernstige bloedingen die kunnen leiden tot multiorgaanfalen [2]. Ook moeten we voorbereid zijn op een uitbraak met een nieuw pathogeen met hoge mortaliteit [3].

De recente uitbraken, en daaraan gerelateerde exportgevallen, van EVD in West-Afrika (2014-2016) en Oeganda (2022 en 2025), en MVD in Tanzania (2023 en 2025), Equatoriaal-Guinea (2023) en Rwanda (2024), en de toename van lassakoorts- en krim-congokoortsgevallen laten zien dat voorbereid zijn op importgevallen van dit soort infectieziekten uiterst relevant is [4], ook in Nederland. De toename van internationale reisbewegingen, de vergrote kans op spillover events door binnendringen van de mens in de habitat van de reservoirs en de toenemende incidentie van deze ziekten in landen waar de ziekteverwekkers endemisch zijn, vergroot de kans op importgevallen [5,6]. Het niet vroegtijdig herkennen van een patiënt met VHK heeft enorme gevolgen: gezondheidsschade voor de patiënt door vertraging

van het begin van de eventuele behandeling, verdere verspreiding van het virus en mogelijke maatschappelijke onrust. Maar ook bij een patiënt met een lage kans op VHK is snelle triage, en zo nodig opname en diagnostiek om eventuele andere verwekkers van koorts uit de tropen aan te tonen, van belang om onnodige ongerustheid bij de patiënt en diens omgeving te voorkomen en optimale behandeling voor andere infectieziekten te kunnen bieden. Het ten onrechte vermoeden van VHK vertraagt adequate zorg vanwege langdurige triage en verwijzingsprocessen, is erg duur en een mentale belasting voor de patiënt, zijn familie en zorgprofessionals [7]. Dit artikel beschrijft hoe in Nederland de voorbereiding op een patiënt met mogelijke VHK, of een andere nieuwe *emerging infection* waarvoor gecentraliseerde zorg nodig is, geregeld is.

Nationale preparedness

Naar aanleiding van de evaluatie van ervaringen van de opvang van EVD-verdachte patiënten in Nederland tijdens de EVD-uitbraak in West-Afrika in 2014-2016 [8], heeft de Landelijke Coördinatie Infectieziektebestrijding (LCI) van het Centrum Infectieziektebestrijding (CIb) van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) het landelijke Platform Preparatie A-ziekten opgericht [9]. In het Platform Preparatie A-ziekten vertegenwoordigen professionals de academische centra, het referentielaboratorium, ambulancediensten, eerstelijnszorg, Gemeentelijke Gezondheidsdiensten (GGD) en de LCI/CIb. Zij maken afspraken en ontwikkelen richtlijnen [10-12] ter voorbereiding op groep A-infectieziekten waarvoor centralisatie van zorg vereist is. Bij een uitbraak elders inventariseert de LCI het risico op importgevallen (bijvoorbeeld aan de hand van reisbewegingen en aanwezigheid (medische) zorgverleners en stagiaires). Dit wordt gecommuniceerd naar platformleden en via Infact/Labinfact naar het veld. Bij VHK, een meldingsplichtige infectieziekte categorie A2, zijn mogelijk de volgende wettelijke maatregelen van kracht: gedwongen isolatie, onderzoek en quarantaine (inclusief medisch toezicht) en verbod van beroepsuitoefening [13].

Nederland heeft vijf behandelcentra voor patiënten met verdenking op of een bewezen infectie met VHK, één referentielaboratorium voor VHK-diagnostiek en drie ambulanceteams die gespecialiseerd zijn in het vervoer van deze patiënten (zie *figuur 1, pagina 24*).

Tabel 1. De meest voorkomende verwekkers van VHK

Verwekker	Virusfamilie	Reservoir	Epidemisch/ endemisch	Besmettingsweg	Gemiddelde incubatietijd (in dagen)	Belangrijkste symptomen	Geadviseerde behandeling	Mortaliteit ¹ (in %)
Ebolavirus (EVD) [1,2]	Filoviridae	Herbivore vleermuizen	Uitbraken in Oost-, West-, en Centraal-Afrika	Direct contact met lichaamsmateriaal en - vloeistoffen van besmette personen en dieren, via slijmvliezen en niet-intacte huid	9 (range 2-21)	Acuut met koorts, myalgie, algehele malaise, hoofdpijn. Meestal misselijkheid, braken, diarree. Deel krijgt bloedingen en ten slotte multiorgaanfalen.	Ondersteunende klinische zorg, monoklonale antilichamen (REGN-EB3 en MAB114)	50 (range 25-90)
Marburg- virus (MVD) [1,3]	Filoviridae	Herbivore vleermuizen (Egyptian fruit bat)	Uitbraken in Oost-, West-, en Centraal-Afrika	Direct contact met lichaamsmateriaal en - vloeistoffen van besmette personen en dieren, via slijmvliezen en niet-intacte huid	5-10 (range 2- 21)	Acuut met koorts, myalgie, algehele malaise, hoofdpijn. Meestal misselijkheid, braken, diarree. Deel krijgt bloedingen en ten slotte multiorgaanfalen.	Ondersteunende klinische zorg	50 (range 24-88)
Lassavirus [4,5]	Arenaviridae	Veeltepelige muis (Mastomys natalensis)	Endemisch in West-Afrika	Direct contact met lichaamsmateriaal en - vloeistoffen van besmette personen en dieren, via slijmvliezen en niet-intacte huid	10 (range 2-21)	Deel asymptomatisch of mild (80%). Acuut, ernstig ziektebeeld: koorts, myalgie, malaise, braken, hoofdpijn, diarree (20%).	Ondersteunende klinische zorg, mogelijk ribavirine	Totale mortaliteit 1 Bij ernstig beloop 15
Krim- congovirus [6,7]	Bunyavirales	Hyalomma teek (vector), o.a. runderen, paarden, ezels en hazen	Endemisch in Zuidoost- Europa (Turkije, Balkan), Midden-Oosten en in delen van Azië en Afrika	1. Beet van/contact met besmette teek 2. Direct contact met lichaamsmateriaal en - vloeistoffen van besmette personen en dieren, via slijmvliezen en niet-intacte en intacte huid 3. Aerogene transmissie tijdens aerosolvormende handelingen	Na tekenbeet/ contact: 1-3 (range 1-9). Na contact geïnficeerd weefsel/bloed: 5-6 (range 1-13)	Deel asymptomatisch of mild (> 80%). Acuut ernstig ziektebeeld: koorts, myalgie, malaise, braken, hoofdpijn, diarree. Deel krijgt bloedingen en ten slotte multiorgaanfalen.	Ondersteunende klinische zorg	12 (range 10-40)

¹ Afhankelijk van de klinische zorg.

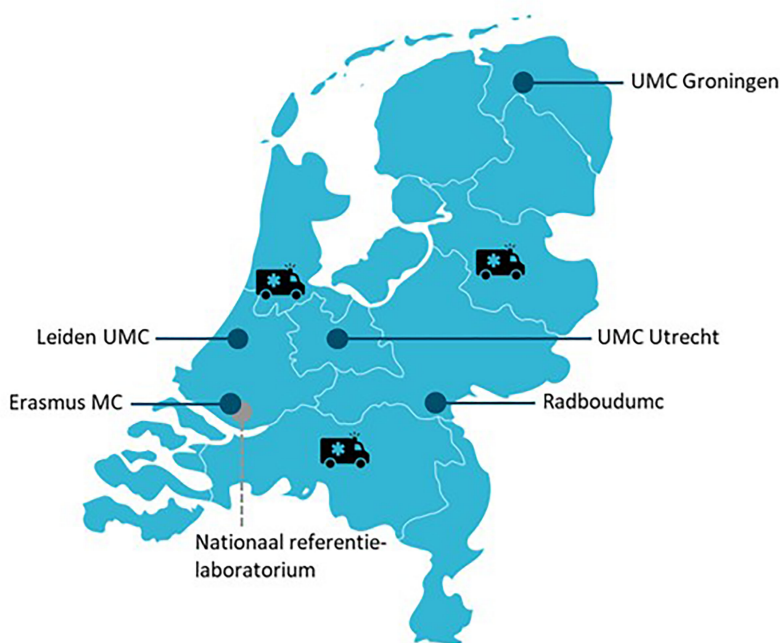
Referenties

1. LCI. Virale hemorrhagische koorts - filovirussen. RIVM; 2008.
2. WHO. Ebola virus disease. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ebola-virus-disease>.
3. WHO. Marburg virus disease. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/marburg-virus-disease>.
4. LCI. Virale hemorrhagische koorts - arenavirussen. RIVM; 2007.
5. WHO. Lassa fever. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/lassa-fever>.
6. LCI. Virale hemorrhagische koorts - krim-congokoorts. RIVM; 2007.
7. WHO. Crimean-Congo haemorrhagic fever. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/crimean-congo-haemorrhagic-fever>.

Het risico op een onverwachte patiënt met VHK in een huisartsenpraktijk of SEH in Nederland is zeer laag, maar niet onmogelijk gebleken [14]. In Nederland komen VHK-verdenkingen tot nu toe voornamelijk voor bij reizigers en gezondheidsmedewerkers die terugkeren uit gebieden waar deze virussen endemisch zijn of in uitbraken voorkomen. Voor een huisarts of medisch specialist in het ziekenhuis is het een uitdaging om VHK te herkennen bij een patiënt met koorts na tropenbezoek en om bij vermoeden de juiste respons te initiëren. Doorgaans zijn de arts-microbioloog en/of internist-infectioloog in een niet-academisch ziekenhuis de centrale personen met wie contact wordt opgenomen voor overleg over diagnostiek en behandeling. Voor de arts-microbioloog

en internist-infectioloog is het dus belangrijk om bij vragen uit de kliniek over koorts na tropenbezoek te denken aan een VHK. Het advies is om bij enige twijfel laagdrempelig te overleggen met een infectioloog van een van de VHK-behandelcentra. Vaak zal dan vanuit het VHK-behandelcentrum overleg plaatsvinden met de GGD en/of LCI/Cib. Als de patiënt aan de casusdefinitie van de LCI-richtlijnen voldoet [10-12], of mogelijk voldoet, wordt in overleg met behandelaren van een behandelcentrum en het referentie-laboratorium besloten of diagnostiek en opname geïndiceerd zijn. Het vermoeden van VHK dient direct gemeld te worden bij de dienstdoende arts M&G infectieziektebestrijding van de GGD uit de regio.

Figuur 1. In Nederland zijn er vijf VHK-behandelcentra, één referentielaboratorium en drie gespecialiseerde ambulanceteams.



De huisarts of medisch specialist dient de patiënt te isoleren tot transport aanwezig is en mag geen bloed afnemen of infuus inbrengen bij de patiënt. De patiënt wordt vervolgens door een getraind ambulanceteam vervoerd en opgenomen onder de strengste infectiepreventiemaatregelen en verzorgd door een gespecialiseerd team in een van de behandelcentra [15]. VHK-diagnostiek vindt plaats in het referentielaboratorium. Bij bevestiging van de diagnose zal de LCI het bron- en contactonderzoek coördineren, de nationale communicatie verzorgen en tevens zorgdragen voor internationale melding naar de *World Health Organization* (WHO) in het kader van de Internationale Gezondheidsregeling (IHR) en de EU in het kader van de *Serious Cross Border Threat to Health* (SCBTH).

Kliniek en diagnostiek

Bij verdenking van VHK verkeren patiënten doorgaans in de acute fase van de ziekte waarbij de virale load relatief hoog is. Afname van lichaamsmateriaal voor diagnostiek moet dus ook onder strikte veiligheids-

voorzorgen worden gedaan. Ook het transport en de verwerking van monsters zijn protocollair vastgelegd, om overdracht te voorkomen. In deze fase is moleculaire diagnostiek de aangewezen methode om VHK te diagnosticeren. De voorkeur heeft het snel aantonen/uitsluiten van VHK door middel van PCR op bloed, voordat diagnostiek op andere lichaamsvloeistoffen gedaan wordt. Serologie heeft een rol in nadere bestudering van de uitbraak door middel van seroprevalentiestudies, transmissiestudies door het monitoren van (asymptomatische) contacten of om (beschermende) immuniteit door eerdere infecties of vaccinatie te onderzoeken.

Het is altijd belangrijk om juiste differentiaaldiagnostiek uit te voeren naar andere (behandelbare) aandoeningen als malaria en leptospirose, maar ook diagnostiek naar andere verwekkers van VHK. Daarnaast zijn voor het volgen van de (ernstig) zieke (verdachte) VHK-patiënt algemene hemocytometrie, stollingsparameters, algemene klinisch-chemische diagnostiek (met name leverenzymen en elektrolyten) en bloedgasanalyse noodzakelijk. Indien het gaat om een onbekend virus of een variant van een bekend

virus waarbij de pathogenese onbekend is, moeten er ook vragen beantwoord worden over onder andere de route van transmissie, (duur van) besmettelijkheid, in welke lichaamsvloeistoffen het virus aanwezig is en de kinetiek van beloop van virusuitscheiding. Hiervoor zijn gestandaardiseerde studieprotocollen noodzakelijk. Dergelijke protocollen worden in internationaal verband ontwikkeld door de WHO of andere (klinische) netwerken zoals European Clinical Research Alliance on Infectious Diseases (ECRAID) [16].

Diagnostiek van VHK-virussen wordt uitgevoerd in het (inter)nationale *WHO Reference and Research Center for Arboviruses and Hemorrhagic Fever Viruses*, van de afdeling Viroscience in het Erasmus MC te Rotterdam. In dit referentielaboratorium worden monsters onder strenge BSL3-condities verwerkt. Ook kan daar een deel van de noodzakelijke klinisch-chemische, hematologische en stollingsbepalingen worden uitgevoerd onder BSL3-condities. Voor VHK is diagnostiek centraal gecoördineerd omdat het referentielaboratorium in Rotterdam als enige laboratorium voldoet aan de eisen die gesteld worden aan VHK-diagnostiek en daar de diagnostiek daarom veilig uitgevoerd kan worden. Een deel van de niet-VHK-diagnostiek kan ook worden uitgevoerd in point-of-care (POC-) laboratoria waar enkele VHK-behandelcentra over beschikken.

VHK-virussen zijn, net als andere RNA-virussen, onderhevig aan veranderingen in het genoom. In combinatie met de relatief beperkte informatie over virussequenties van VHK-virussen in de verschillende uitbraak- en endemische situaties, maakt dit een continue monitoring van de prestaties van diagnostische testen noodzakelijk. Dit is een van de taken van het nationaal WHO-referentielaboratorium. Samen met andere internationale referentielaboratoria wordt informatie over uitbraken en over prestaties van diagnostische testen met uitbraakstammen gedeeld. In dit netwerk worden ook *external quality assessment*-exercities gedaan, waarbij een set van gedefinieerde monsters door verschillende referentielaboratoria wordt getest, resultaten worden vergeleken en mogelijke corrigerende acties, zoals aanpassen van diagnostische testen, worden uitgevoerd.

Moleculaire diagnostiek in de internationale referentielaboratoria wordt vooral uitgevoerd met *Laboratory Developed tests* (LDT). Het grote voordeel hiervan is dat de referentielaboratoria exact weten wat de sequenties van de gebruikte primers en probes zijn. Eventueel noodzakelijke wijzigingen kunnen snel

worden gevalideerd en doorgevoerd. Naast de LDT's zijn er verschillende commerciële testen verkrijgbaar. Deze testen vervullen een belangrijke rol als confirmatietest, maar hebben als nadeel dat de sequentie-informatie alleen bekend is bij de fabrikant. De recente EVD-uitbraak in Oeganda (2022) was een uitbraak van de minder bekende Soedan-stam. De meest gebruikte commercieel verkrijgbare moleculaire diagnostiek bleek niet geschikt te zijn voor detectie van deze stam. Dit illustreert dat de voortdurende monitoring door de referentielaboratoria van essentieel belang is. Helaas zet verregaande regulering vanuit de EU, zoals de implementatie van de *in vitro diagnostic regulation*, maar ook buiten Europa (FDA, CDC) deze succesvolle werkwijze onder druk.

Naast diagnostiek voor de patiënt wordt het genoom van het virus gesequenteerd en geanalyseerd. Deze moleculaire epidemiologische data, tezamen met epidemiologische metadata, kunnen in die gevallen waar er (dreiging van) verdere verspreiding is, extra informatie bevatten voor bron- en contactonderzoek. Daarnaast is deze sequentie-informatie essentieel om de internationale context te duiden en daarmee essentieel voor de lokale, regionale en internationale respons.

Behandeling

Voor de meeste VHK is geen specifieke therapie beschikbaar. Behandeling bestaat hoofdzakelijk uit ondersteunende maatregelen gericht op het bestrijden van complicaties. Er zijn aanwijzingen dat een goede ondersteunende behandeling, inclusief IC-zorg als nodig, de mortaliteit kan verlagen [17].

In 2022 heeft de WHO een richtlijn gepubliceerd over de behandeling van EVD. Data uit een onderzoek met de twee monoklonalen REGN-EB3 en Mab114 in de Democratische Republiek Congo (PALM-trial) [18], vormen de basis voor de WHO-aanbeveling voor behandeling van Zaïre EVD. REGN-EB3 en Mab114 worden nu door de WHO aanbevolen. De middelen REGN-EB3 en Mab114 zijn wel door de FDA, maar niet in Europa geregistreerd. Bij een patiënt met bevestigde Zaïre EVD kan geprobeerd worden via de LCI een eenmalige behandeling te importeren. Soedan EVD is met deze monoklonalen niet te behandelen, omdat het glycoproteïne van beide ebolavirusspecies onderling te veel verschilt. Verder geeft de WHO een voorwaardelijke aanbeveling tegen het gebruik van remdesivir bij EVD vanwege onzekerheid over mogelijk klinisch en antiviraal effect. Echter, omdat patiënten

gemiddeld pas 5,5 dagen na start van symptomen behandeld werden, is het mogelijk dat remdesivir in de eerste dagen van ziekte nog wel klinisch effect heeft en/of effectief is als post-expositieprofylaxe. Dat bleek eerder uit onderzoek met remdesivir en van de orale versie ervan (obeldesivir) bij primaten. Vroege behandeling bij EVD is cruciaal: in de PALM-trial betekende elke dag later op het Ebola-behandelcentrum een toename van het overlijdensrisico van 11 procent. Remdesivir wordt, als enig direct beschikbaar middel, ook onderzocht bij de recente Marburg-uitbraak in Rwanda. Bij Zaïre EVD is ook favipiravir onderzocht, een orale polymeraseremmer die alleen in Japan tegen influenza is geregistreerd. Twee observationele onderzoeken gaven tegengestelde resultaten, dus dit wordt niet meer als optie gezien bij filovirussen. Wel zijn er casereports over de combinatie favipiravir en ribavirine bij lassakoorts en bij kringcongoorts, al wordt betwijfeld of intraveneus ribavirine wel werkzaam is bij lassakoorts [19,20]. Import van individuele behandelingen van favipiravir als ribavirine kan via de LCI aangevraagd worden [14].

VHK-behandelcentra

Patiënten met verdenking op of bewezen infectie met VHK worden opgenomen in aangewezen behandelcentra, zogeheten *high-level isolation units* (HLIU). Deze units zijn specifiek ingericht op het leveren van veilige en gepaste zorg van hoge kwaliteit, met zeer strikte infectiepreventiemaatregelen om getrainde medewerkers te beschermen tegen blootstelling aan besmettelijke lichaamsvloeistoffen [21]. De infectiepreventiemaatregelen richten zich onder meer op het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM), afvalmanagement en reiniging en desinfectie. Uitdagende infectiepreventieomstandigheden, zoals de zeer strikte PBM, brengen nadelen met zich mee, zoals discomfort, verminderde mobiliteit en hittestress [22]. Er zijn ingewikkelde medische en communicatieve zaken die extra aandacht behoeven en anders zijn dan onder normale omstandigheden. De betrokken zorgprofessionals werken in de dagelijkse praktijk vaak niet of nauwelijks samen, maar moeten acuut een optimaal samenwerkend team vormen dat onder zeer zware omstandigheden hoogcomplex en veilige zorg biedt. Het risico voor zorgpersoneel om besmet te raken is erg laag als zij goed getraind zijn in het correct gebruik van PBM, de infectiepreventie-protocollen en het interdisciplinair samenwerken [7,23,24].

In 2022 opende het Radboudumc een nieuwe HLIU, gebouwd om veilige en hoogkwalitatieve zorg te bieden aan patiënten met (verdenking op) VHK (zie *figuur 2*). De nieuwe HLIU beschikt over twee permanent beschikbare (IC-)kamers met de mogelijkheid tot uitbreiding met nog twee patiëntenkamers (ten koste van twee patiëntenkamers van de naastgelegen tuberculose-afdeling). De nieuwbouw bood de mogelijkheid om innovatieve toepassingen door te voeren [25].

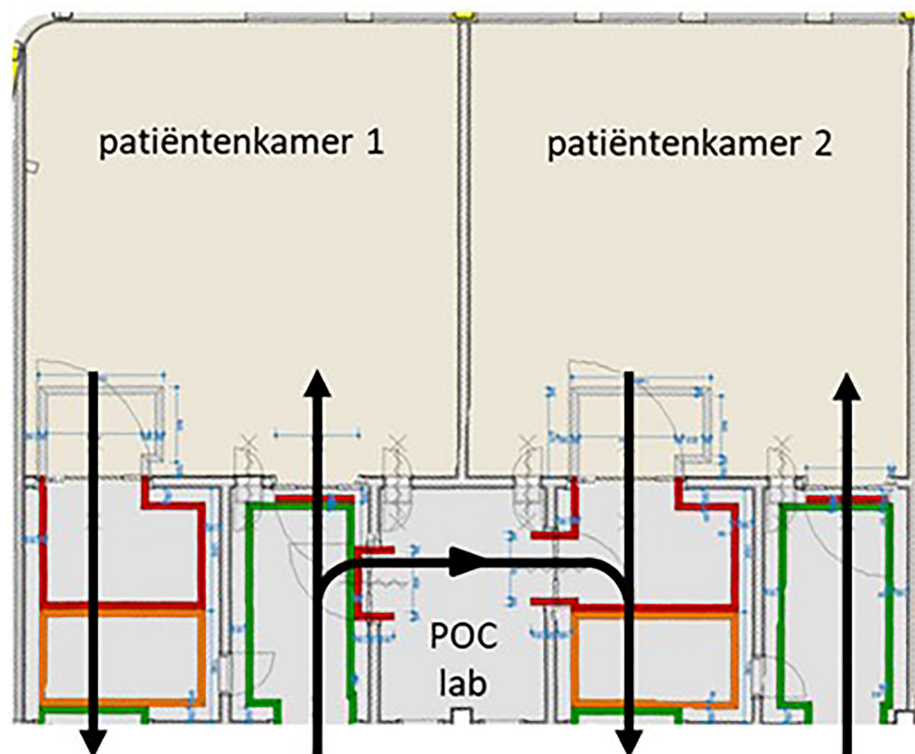
Beide permanente (IC-)patiëntenkamers hebben twee aparte sluisen met eenrichtingsverkeer: een schone, ingaande sluis voor het betreden van de kamer, en een mogelijk besmette, uitgaande sluis voor de uitkleedprocedure en het verlaten van de kamer. Gekleurde lijnen op de vloer geven aan welk gebied schoon (groen), mogelijk besmet (oranje) of besmet (rood) is. Er is een POC-laboratorium voor klinisch-chemische en enkele microbiologische sneltesten (bijvoorbeeld malaria) zodat monsters niet naar een extern laboratorium getransporteerd hoeven worden en resultaten sneller beschikbaar zijn. Daarnaast hebben de medewerkers in elke ruimte toegang tot alle infectiepreventieprotocollen met touchscreens om de kans op afwijkingen van het protocol te verkleinen. Om fouten te verminderen, is er een zogeheten 'video-scheidsrechter' (VAR) toegevoegd aan het HLIU-team. Deze is verantwoordelijk voor continue videobewaking en communicatie met het personeel.

Take-homemessage

Herkenning van en adequate zorg voor patiënten met (verdenking op) VHK is uitdagend. De publieke gezondheidszorg heeft de verantwoordelijkheid om de nationale voorbereiding en respons adequaat te coördineren; behandelcentra hebben de verantwoordelijkheid om veilige en hoogkwalitatieve zorg te leveren. Optimaal voorbereid zijn op VHK-zorg is een continu proces en er zullen zich in de toekomst nieuwe uitdagingen voordoen: door toegenomen internationale reisbewegingen en klimaatverandering nemen het aantal uitbraken en het verspreidingsgebied van VHK, of een nieuw pathogeen, toe.

Vorbereiding en alertheid zijn echter in elk ziekenhuis en door elke specialist van belang omdat vroegtijdige herkenning juist bij VHK uiterst belangrijk is om vertraging in behandeling van de patiënt en verdere verspreiding van het pathogeen te voorkomen. Om op de hoogte te blijven van VHK-uitbraken en casus-

Figuur 2. Plattegrond van de twee patiëntenkamers, het POC-laboratorium en de sluizen met eenrichtingsverkeer en gekleurde markeringen op de vloer van de HLIU, Radboudumc.



definities kunnen huisartsen de nieuwsberichten van de Nederlands Huisartsen Genootschap (NHG) volgen. Voor artsen-microbioloog, infectiologen en artsen M&G infectieziektebestrijding zijn berichten op ProMED en/of Infact/Labinfact heel informatief. Specialisten kunnen zich van tevoren oriënteren bij welk VHK-behandelcentrum ze een vermoeden kunnen melden en of er mogelijkheden bestaan voor oefeningen met het behandelcentrum en/of de GGD uit de regio. Het Radboudumc biedt bijvoorbeeld ook trainingen aan over hoe te handelen bij een onverwachte patiënt met vermoeden van VHK in een niet-VHK-behandelcentrum.

Referenties

1. European Centre for Disease Prevention and Control. Health emergency preparedness for imported cases of high-consequence infectious diseases. Stockholm: ECDC; 2019.
2. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Virale hemorrhagische koorts [update 21-02-2023. Te raadplegen via: <https://www.rivm.nl/>

virale-hemorrhagische-koortsen.

3. World Health Organization. Annual review of diseases prioritized under the Research and Development Blueprint. 2018.
4. de Rooij D, Belfroid E, Eilers R, Roßkamp D, Swaan C, Timen A. Qualitative Research: Institutional Preparedness During Threats of Infectious Disease Outbreaks. *Biomed Res Int.* 2020;2020:5861894.
5. Timen A, Koopmans MP, Vossen AC, et al. Response to imported case of Marburg hemorrhagic fever, the Netherlands. *Emerg Infect Dis.* 2009;15(8):1171-5.
6. Wolf T, Ellwanger R, Goetsch U, Wetzstein N, Gottschalk R. Fifty years of imported Lassa fever: a systematic review of primary and secondary cases. *J Travel Med.* 2020;27(4).
7. Andonian J, Galusha KE, Maragakis LL, Garibaldi BT. The Impact of High-Level Isolation Units Beyond High-Consequence Pathogen Preparedness. *Health Security.* 2019;17(1):69-73.
8. Swaan CM, Öry AV, Schol LGC, Jacobi A, Richardus JH, Timen A. Ebola Preparedness in the Netherlands: The Need for Coordination Between the Public Health and the Curative Sector. *J Public Health Manag Pract.* 2018;24(1):18-25.
9. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Platform Preparatie A-ziekten [update 19-07-2023. Te raadplegen via: <https://www.rivm.nl/infectieziektebestrijding/platform-preparatie-a-ziekten>. Volksgezondheid en Milieu; 2008.

10. Landelijke Coördinatie Infectieziektebestrijding. Virale hemorragische koorts - filovirussen. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu; 2008.
11. Landelijke Coördinatie Infectieziektebestrijding. Virale hemorragische koorts - arenavirussen. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu; 2007.
12. Landelijke Coördinatie Infectieziektebestrijding. Virale hemorragische koorts - krim-congokoorts. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu; 2007.
13. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Welke infectieziekten zijn meldingsplichtig? [Te raadplegen via: <https://www.rivm.nl/meldingsplicht-infectieziekten/welke-infectieziekten-zijn-meldingsplichtig>].
14. Vollaard AM, van Kampen JJA, Veldkamp KE, et al. Ebola virusziekte en andere virale hemorragische koortsen: stand van zaken bij behandeling en vaccinatie. Tijdschr Infect. 2024;19(4).
15. Werkgroep Infectiepreventie. Virale hemorragische koortsen. 2017.
16. ECRAID. European Clinical Research Alliance on Infectious Diseases [Te raadplegen via: <https://www.ecraid.eu/>].
17. Feldmann H, Sprecher A, Geisbert TW. Ebola. N Engl J Med. 2020;382(19):1832-42.
18. Mulangu S, Dodd LE, Davey RT Jr., et al. A Randomized, Controlled Trial of Ebola Virus Disease Therapeutics. N Engl J Med. 2019;381(24):2293-303.
19. Eberhardt KA, Mischlinger J, Jordan S, Groger M, Günther S, Ramharter M. Ribavirin for the treatment of Lassa fever: A systematic review and meta-analysis. Int J Infect Dis. 2019;87:15-20.
20. Cheng HY, French CE, Salam AP, et al. Lack of Evidence for Ribavirin Treatment of Lassa Fever in Systematic Review of Published and Unpublished Studies(1). Emerg Infect Dis. 2022;28(8):1559-68.
21. Bannister B, Puro V, Fusco FM, Heptonstall J, Ippolito G. Framework for the design and operation of high-level isolation units: consensus of the European Network of Infectious Diseases. Lancet Infect Dis. 2009;9(1):45-56.
22. Loibner M, Hagauer S, Schwantzer G, Berghold A, Zatloukal K. Limiting factors for wearing personal protective equipment (PPE) in a health care environment evaluated in a randomised study. PLoS One. 2019;14(1):e0210775.
23. Schwartz D, Shapira S, Bar-Dayana Y. Health Care Workers' Knowledge and Confidence in Personal Protective Equipment During the H1N1 Pandemic in Israel. Disaster Med Public Health Prep. 2014;8(2):150-7.
24. Seeger FH, Wicker S, Rabenau HF, Wolf T, Gottschalk R. Healthcare workers' training and information levels over an occupationally acquired Ebola virus disease. LaboratoriumsMedizin. 2015;39(6):381-7.
25. Zweers LN, Tingen-Wieland M, Bowles E, et al. Improving Safety and Comfort of Healthcare Workers Caring for Patients With High-Consequence Infectious Diseases in a High-Level Isolation Unit Using Innovative Approaches. Health Security. 2024;22(S1):S4-S16.

(Aankondiging)

18 september 2025
Najaarscongres

**Infectiologische
Problematiek
met focus op de IC**

**SAVE!
THE DATE**

nvic **NVMM**