



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΟΤΙΚΗΣ ΥΓΕΙΑΣ**

## **ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**«ΟΙ ΑΙΜΟΡΡΑΓΙΚΟΙ ΠΥΡΕΤΟΙ ΚΑΙ Η ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ  
ΤΟΥΣ»**

**ΓΕΩΡΓΙΑ ΓΙΑΝΝΑΚΟΥΛΑ**

**A.M.: 19679028**

**ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: ΕΥΔΟΚΙΑ ΒΑΣΣΑΛΟΥ**

**ΑΘΗΝΑ, 2023**



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΟΤΙΚΗΣ ΥΓΕΙΑΣ**

## **ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

### **«ΟΙ ΑΙΜΟΡΡΑΓΙΚΟΙ ΠΥΡΕΤΟΙ ΚΑΙ Η ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥΣ»**

**ΓΕΩΡΓΙΑ ΓΙΑΝΝΑΚΟΥΛΑ**

**A.M.: 19679028**

**ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: ΕΥΔΟΚΙΑ ΒΑΣΣΑΛΟΥ**

Η εργασία εκπονήθηκε στο πλαίσιο των απαιτήσεων του ΠΠΣ για την λήψη του πτυχίου της Κατεύθυνσης Δημόσιας Υγείας του Τμήματος Δημόσιας και Κοινοτικής Υγείας της Σχολής Δημόσιας Υγείας, του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής.

**ΑΘΗΝΑ, 2023**



**UNIVERSITY OF WEST ATTICA  
SCHOOL OF PUBLIC HEALTH  
DEPARTMENT OF PUBLIC AND  
COMMUNITY HEALTH**

## **Thesis**

**Viral hemorrhagic fevers and strategies for effective outbreak  
management, containment and control**

**Student: Georgia Giannakoula**

**Registration Number: 19679028**

**Supervisor: Dr. Evdokia Vassalou, Assistant Professor**

**Athens, 2023**



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΣΧΟΛΗ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΟΤΙΚΗΣ ΥΓΕΙΑΣ

## ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

### «ΟΙ ΑΙΜΟΡΡΑΓΙΚΟΙ ΠΥΡΕΤΟΙ ΚΑΙ Η ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥΣ»

ΓΕΩΡΓΙΑ ΓΙΑΝΝΑΚΟΥΛΑ

Α.Μ.: 19679028

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: ΕΥΔΟΚΙΑ ΒΑΣΣΑΛΟΥ

Μέλη Επιτροπής Εξέτασης συμπεριλαμβανομένου και του Εισηγητή

Η διπλωματική εργασία εξετάστηκε επιτυχώς από την κάτωθι Επιτροπή Εξέτασης

α/α	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΒΑΘΜΙΔΑ	ΥΠΟΓΡΑΦΗ
	ΒΑΣΣΑΛΟΥ ΕΥΔΟΚΙΑ	ΕΠΙΚΟΥΡΗ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ	
	ΠΑΠΑΔΑΣ ΙΩΑΝΝΗΣ	ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ	
	ΤΣΑΜΠΟΥΚΟΥ- ΣΚΑΝΑΒΗ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ	ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ	

## **ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ/ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Η κάτωθι υπογεγραμμένη Γιαννακούλα Γεωργία του Χρήστου, με αριθμό μητρώου 19679028 φοιτήτρια του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής Δημόσιας Υγείας του Τμήματος Δημόσιας και Κοινωνικής Υγείας, δηλώνω υπεύθυνα ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της πτυχιακής/διπλωματικής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Η Δηλούσα



## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Για την εκπόνηση της παρούσας εργασίας, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την αξιότιμη και εξαιρετική διδάσκουσα επίκουρη καθηγήτρια Ευδοκία Βασάλου, που υπό την καθοδήγηση και διεξοδική επίβλεψή της χρωστώ το παρατιθέμενο αποτέλεσμα.

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

<b>ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ</b> .....	1
<b>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΕΙΚΟΝΩΝ</b> .....	7
<b>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ</b> .....	8
<b>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΣΧΗΜΑΤΩΝ</b> .....	8
<b>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΧΑΡΤΩΝ</b> .....	9
<b>ΠΡΟΛΟΓΟΣ</b> .....	10
<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b> .....	12
<b>ABSTRACT</b> .....	13
<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b> .....	14
<b>ΕΝΟΤΗΤΑ Α</b> .....	15
<b>1. Ιογενείς αιμορραγικοί πυρετοί</b> .....	15
<b>2. Φιλοϊοί</b> .....	16
2.1 Δομή.....	16
2.2 Τρόποι μετάδοσης .....	17
2.3 Κλινική εικόνα.....	19
<b>3. Arena-ιοί</b> .....	20
3.1 Γενικά χαρακτηριστικά.....	20
3.2. Αιμορραγικοί πυρετοί από Arena-ιούς.....	21
3.3 Παθογένεση.....	21
3.4 Κλινικές εκδηλώσεις.....	21

3.5 Τρόπος Μετάδοσης.....	22
<b>4. Αρμποϊώσεις (Arboviral infections).....</b>	<b>23</b>
<b>5. Αλφαϊοί (Togaviridae).....</b>	<b>24</b>
5.1 Δομή.....	24
5.2 Κλινικές εκδηλώσεις.....	24
5.3 Παθογένεση.....	24
<b>6. Φλαβινοϊοί (Flaviviridae).....</b>	<b>24</b>
6.1 Δομή.....	24
6.2 Κλινικές εκδηλώσεις.....	24
6.3 Παθογένεση.....	25
<b>7. Bunya -ιοί (Bunyavirales).....</b>	<b>25</b>
7.1 Hantaviruses.....	25
7.2 Κλινικά χαρακτηριστικά του αιμορραγικού πυρετού με νεφρικό σύνδρομο (HFRS).....	26
<b>8. Εργαστηριακή διάγνωση αιμορραγικών πυρετών.....</b>	<b>26</b>
<b>ΕΝΟΤΗΤΑ Β.....</b>	<b>27</b>
<b>1. Ιστορική ανασκόπηση ιογενών αιμορραγικών πυρετών.....</b>	<b>27</b>
<b>1.1 Φιλοϊοί.....</b>	<b>27</b>
1.1.1 Έμπολα.....	27
1.1.2 Ιστορικό της κρίσης του ιού Έμπολα.....	28
1.1.3 Αιμορραγικός πυρετός Marburg ιστορικό.....	30
<b>1.2 Arena-ιοί.....</b>	<b>31</b>
1.2.1 Επιδημιολογία Αρεναϊών Lassa, Junin, Machupo, Guanarito.....	31



1.2.2	Επιδημιολογία και Οικολογία Arena-ίων.....	32
1.2.3	Arena-ιοί Παλαιού Κόσμου.....	34
1.2.4	Ιός Lassa.....	34
1.2.5	Arena-ιοί Νέου Κόσμου.....	35
1.2.6	Γεωγραφική κατανομή και Επιδημιολογία του αιμορραγικού πυρετού Machupo.....	35
1.2.7	Ιστορικό του αιμορραγικού πυρετού Guanarito.....	37
1.2.8	Καταγεγραμμένα κρούσματα και εξάρσεις του αιμορραγικού πυρετού Guanarito.....	38
1.2.9	Επιδημιολογία του αιμορραγικού πυρετού Junin.....	39
1.2.10	Ο αιμορραγικός πυρετός Arroyo luyo.....	41
1.2.11	Ο αιμορραγικός πυρετός Sabia.....	42
<b>1.3</b>	<b>Αλφαϊοί.....</b>	<b>43</b>
1.3.1	Επιδημιολογία και παγκόσμια εξάπλωση του πυρετού Chikungunya.....	43
<b>1.4</b>	<b>Φλαβινοϊοί.....</b>	<b>46</b>
1.4.1	Δάγκειος και δάγκειος αιμορραγικός πυρετός-Ιστορία.....	46
1.4.2	Δάγκειος και Αμερική (χρονολόγιο).....	47
1.4.3	Επιδημιολογικά στοιχεία.....	47
1.4.4	Δάγκειος αιμορραγικός πυρετός (DHF),σύνδρομο καταπληξίας από δάγγειο (DSS).....	48
1.4.5	Κίτρινος πυρετός ιστορικό.....	48
1.4.6	Ιστορία και Επιδημιολογία του Ζίκα παγκοσμίως.....	51
1.4.7	Ιστορία και Επιδημιολογία του πυρετού Ζίκα στη Ευρώπη.....	52
1.4.8	Ο αιμορραγικός πυρετός του δάσους Kyasanur.....	53
1.4.9	Ο αιμορραγικός πυρετός Omsk.....	54

<b>1.5. Bunya -ιοί.....</b>	<b>54</b>
1.5.1 Ιστορικό του αιμορραγικού πυρετού της Κριμαίας- Κονγκό.....	54
1.5.2 Ο αιμορραγικός πυρετός Rift Valley.....	56
<b>ΕΝΟΤΗΤΑ Γ.....</b>	<b>57</b>
<b>1. Διαχείριση επιδημιών που προκαλούνται από ιογενείς αιμορραγικούς πυρετούς.....</b>	<b>57</b>
1.1 Διαχείριση ύποπτων κρουσμάτων αιμορραγικών πυρετών- Γενικές αρχές.....	57
1.2 Σχεδιασμός ετοιμότητας και αντιμετώπισης επιδημιών που προκαλούν αιμορραγικούς πυρετούς.....	58
1.3 Διαφορική διάγνωση.....	59
1.4 Ασθένειες που συγχέονται με αιμορραγικούς πυρετούς.....	59
1.5 Θεραπεία και προφύλαξη.....	59
1.6 Ιατρική παρακολούθηση.....	60
1.7 Υποστηρικτική θεραπεία.....	60
1.8 Θεραπεία με ριμπαβιρίνη.....	60
1.9 Θεραπεία.....	61
1.10 Εμβόλια.....	61
1.11 Εξιτήριο ασθενών.....	61
<b>2. Έλεγχος -Μέτρα προφύλαξης.....</b>	<b>62</b>
2.1 Διαδικασία που θα πρέπει να ακολουθείται σε περίπτωση υπόνοιας αιμορραγικού πυρετού.....	62
2.2 Προστατευτική ενδυμασία.....	63
2.3 Διαδικασία που πρέπει να ακολουθείται κατά την συλλογή δειγμάτων ασθενών.....	63

2.4 Προφύλαξη από έκθεση προσωπικού σε δείγματα του ιού του αιμορραγικού πυρετού.....	64
2.5 Διάθεση υλικών επιμολυσμένων από τον ιό που προκαλεί αιμορραγικό πυρετό.....	65
2.6 Εξυγίανση και απολύμανση περιβάλλοντος χώρου/ κλινοσκεπασμάτων.....	66
2.7 Απολύμανση δωματίων.....	67
2.8 Προφύλαξη μετά από έκθεση σε αιμορραγικό πυρετό.....	68
2.9 Επαφή με τα σώματα αποβιωσάντων ασθενών.....	68
2.10 Προσωπικά αντικείμενα αποβιωσάντων ασθενών.....	69
<b>3. Περιορισμός.....</b>	<b>69</b>
3.1 Περιορισμός -γενικές αρχές.....	69
3.2 Θεμελιώδεις αρχές.....	70
3.3 Απάντηση Δημόσιας Υγείας.....	70
3.4 Ιχνηλάτηση επαφών.....	73
3.5 Επιδημιολογική επιτήρηση.....	73
3.6 Έλεγχος ξενιστών.....	73
3.7 Γενικές αρχές απομόνωσης που εφαρμόζονται σε ασθενείς.....	74
3.8 Λήψη μέτρων ασφαλείας του χώρου καύσης.....	75
3.9 Εργαστηριακά κέντρα.....	75
3.10 Συσκευασία και μεταφορά δειγμάτων.....	75
3.11 Προφυλάξεις για την μεταφορά γυάλινων ή άλλων μη κατάλληλων περιεκτών που περιέχουν δείγματα του ιού.....	76
3.12 Η εφαρμογή πρακτικών ελέγχου των λοιμώξεων σε χώρους νοσηλείας.....	77
3.13 Κοινωνική κινητοποίηση.....	77
3.14 Έρευνα.....	77

3.15	Συστάσεις προς τα κράτη μέλη.....	77
3.16	Μέτρα προφύλαξης για ταξιδιώτες.....	79
<b>4.</b>	<b>Αντιμετώπιση επιδημικών εξάρσεων σε τοπικό, εθνικό και διεθνές επίπεδο.....</b>	<b>80</b>
<b>4.1</b>	<b>ΕΜΠΟΛΑ στη δυτική Αφρική (Γουινέα, Σιέρρα Λεόνε, Λιβερία), 2014- Αντιμετώπιση της κρίσης σε τοπικό, εθνικό ή διεθνές επίπεδο.....</b>	<b>80</b>
4.1.1	Οι μετά την κρίση λήψη αποφάσεων.....	82
4.1.2	Εθνικό/κοινοτικό (ΕΕ) σχέδιο αντιμετώπισης κρίσης του Έμπολα.....	85
4.1.3	Πύλες εισόδου.....	85
4.1.4	Μονάδες Υγείας.....	86
4.1.5	Διακομιδή περιστατικού - ΕΚΑΒ.....	86
4.1.6	Εκπαίδευση & ασκήσεις ετοιμότητας.....	87
4.1.7	Προμήθεια αντιμέτρων.....	87
<b>4.2</b>	<b>Περιορισμός επιδημίας Μάρμπουργκ στην Ισημερινή Γουινέα.....</b>	<b>87</b>
4.2.1	Συντονισμός.....	89
4.2.2	Εμβόλια.....	89
<b>4.3</b>	<b>Δάγκειος αιμορραγικός πυρετός και πανδημία COVID-19.....</b>	<b>90</b>
4.3.1	Εμβόλιο κατά του δάγκειου αιμορραγικού πυρετού.....	92
<b>4.4</b>	<b>Κίτρινος πυρετός.....</b>	<b>92</b>
<b>4.5</b>	<b>Μέτρα αντιμετώπισης του αιμορραγικού πυρετού της Κριμαίας- Κονγκό σε μεγάλες συναθροίσεις.....</b>	<b>95</b>
4.5.1	Επιπολασμός του αιμορραγικού πυρετού Κριμαίας Κονγκό στο Πακιστάν.....	95
4.5.2	Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα.....	96
4.5.3	Ιράν.....	96

4.5.4 Τουρκία.....	96
4.5.5 Πρόληψη.....	96
<b>4.6 Επιδημική έξαρση Rift Valley στην περιοχή Jizan της Σαουδικής Αραβίας-αντιμετώπιση.....</b>	<b>97</b>
<b>4.7 Λάσα.....</b>	<b>99</b>
<b>ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....</b>	<b>101</b>
<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....</b>	<b>111</b>
<b>Βιβλιογραφία.....</b>	<b>112</b>
<b>Ελληνική βιβλιογραφία.....</b>	<b>112</b>
<b>Ξένη βιβλιογραφία.....</b>	<b>112</b>

## **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΕΙΚΟΝΩΝ**

<b>Εικόνα 1:</b> Ο ιός Marburg στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο.....	17
<b>Εικόνα 2:</b> Φρουτοφάγες νυχτερίδες (οικ Pteropodidae), πιθανοί φορείς νηματοϊών.....	18
<b>Εικόνα 3:</b> Τρόποι μετάδοσης Ebola.....	18
<b>Εικόνα 4:</b> Κηλιδοβλατιδώδες εξάνθημα.....	19
<b>Εικόνα 5:</b> Αιμορραγία από το στόμα ασθενούς που πάσχει από τον ιό Ebola.....	20
<b>Εικόνα 6:</b> Το κουνούπι του γένους Aedes.....	23
<b>Εικόνα 7:</b> Ιοί που μεταδίδονται μέσω του Aedes sp.....	23
<b>Εικόνα 8:</b> Bunyavirales.....	25
<b>Εικόνα 9:</b> Σύγκριση των κλινικών εκδηλώσεων των αιμορραγικών πυρετών Δάγκειου και Chikungunya.....	45
<b>Εικόνα 10:</b> Χρονοδιάγραμμα κρουσμάτων των αιμορραγικών πυρετών Ζίκα και Δάγκειου στην Ευρώπη.....	52
<b>Εικόνα 11:</b> Βιολογικός κύκλος του αιμορραγικού πυρετου Rift Valley.....	56
<b>Εικόνα 12:</b> Οδηγίες σε περίπτωση υπόνοιας κρούσματος ιογένους αιμορραγικού πυρετού, γραμμές επικοινωνίας.....	63

<b>Εικόνα 13:</b> Χειρισμός δειγμάτων.....	64
<b>Εικόνα 14:</b> Πως να φτιάξετε διάλυμα χλωρίου.....	67
<b>Εικόνα 15:</b> Συσκευασία μολυσματικών δειγμάτων.....	76
<b>Εικόνα 16:</b> Έμπολα / In.gr.....	85
<b>Εικόνα 17:</b> Χρονικό του εμβολίου Dengvaxia.....	91
<b>Εικόνα 18:</b> Εμβόλιο κίτρινου πυρετού.....	93
<b>Εικόνα 19:</b> A GLOBAL STRATEGY TO Eliminate Yellow Fever Epidemics (EYE) 2017 – 2026.....	94
<b>Εικόνα 20:</b> βλ. Στρατηγική Eliminate yellow fever epidemics (EYE) 2017-2026.....	94

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

<b>Πίνακας 1.</b> Οι σημαντικότερες ομάδες ιών που προκαλούν αιμορραγικό πυρετό.....	15
<b>Πίνακας 2.</b> Τρόποι μετάδοσης αιμορραγικών πυρετών.....	16
<b>Πίνακας 3:</b> Πρόσφατα κρούσματα ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων που οφείλονται στον αιμορραγικό πυρετό Κριμέας-Κογκό.....	55
<b>Πίνακας 4:</b> Συστάσεις για τη χορήγηση ενδοφλέβιας ριμπαβιρίνης.....	61
<b>Πίνακας 5:</b> Υποεπιτροπές υπεύθυνες για την αντιμετώπιση των επιδημικών εξάρσεων των ιογενών αιμορραγικών πυρετών.....	72
<b>Πίνακας 6:</b> Κατανομή των περιστατικών και των θανάτων σε χώρες με εκτενή μετάδοση και χώρες που επηρεάστηκαν από την επιδημία.....	82

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

<b>Σχήμα 1:</b> Χρονοδιάγραμμα των καταγεγραμμένων περιστατικών αιμορραγικού πυρετού της Βολιβίας.....	36
<b>Σχήμα 2:</b> Ετήσια κατανομή κρουσμάτων αιμορραγικού πυρετού της Αργεντινής.....	40
<b>Σχήμα 3:</b> Κατανομή κρουσμάτων του αιμορραγικού πυρετού του δάσους Kyasanur ανά περιοχή στην Ινδία 1957-2017.....	53
<b>Σχήμα 4:</b> Συχνότητα των πιο πρόσφατα δηλωμένων κρουσμάτων, στη Γουινέα, Λιβερία και Σιέρρα Λεόνε. σύμφωνα με την αναφορά της κατάστασης από τον ΠΟΥ	

μεταξύ αρχές Μαρτίου 2014 ως και την τελευταία στις 10 Ιουνίου του 2016.....83

**Σχήμα 5:** Εβδομαδιαία καταγραφή και ταξινόμηση των συμπτωμάτων του ιογενούς αιμορραγικού πυρετού Μάρμπουργκ στη Δημοκρατία της Ισημερινής Γουινέας ως και τις 7 Ιουνίου 2023..... 88

**Σχήμα 6:** Προβλεπόμενη φυλογενετική ανάλυση ιογενούς μετάδοσης.....108

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΧΑΡΤΩΝ

**Χάρτης 1:** Αντιμετώπιση του ιού Έμπολα, Eody.gov.gr.....28

**Χάρτης 2:** Χωροταξική κατανομή των κρουσμάτων MACV.....36

**Χάρτης 3:** Περιοχές όπου ενδημεί ο ιός Guaranito.....38

**Χάρτης 4:** Διασυνοριακή μετάδοση του ιού Lujo το 2008, τα αποτελέσματα της επιτήρησης των Arena-ιών σε μικρά θηλαστικά το 2010-2011 και οι ορολογικές μελέτες όσον αφορά στον επιπολασμό των Φλαβινοϊών που πραγματοποιήθηκαν στη Ζάμπια το 2015.....41

**Χάρτης 5:** Γεωγραφική κατανομή των Arena-ιών.....42

**Χάρτης 6:** Γεωγραφική κατανομή του Chikungunya.....43

**Χάρτης 7:** Αριθμός κρουσμάτων Δάγκειου πυρετού.....48

**Χάρτης 8:** Περιοχές στην Αφρική όπου ενδημεί ο κίτρινος πυρετός.....49

**Χάρτης 9:** Περιοχές στη νότια Αμερική που ενδημεί ο κίτρινος πυρετός, 2005.....50

**Χάρτης 10:** Επιβεβαιωμένα ή πιθανά κρούσματα του ιογενούς αιμορραγικού πυρετού Μάρμπουργκ κατά τη διάρκεια της επιδημίας στη Δημοκρατία της Ισημερινής Γουινέας.....89

**Χάρτης 11:** Κίτρινος πυρετός στην Αγκόλα για το 2016.....93

**Χάρτης 12:** Κατανομή των επιβεβαιωμένων κρουσμάτων ιογενούς αιμορραγικού πυρετού Λάσα στην επαρχία Margibi της Λιβερίας τον Μάιο του 2018.....99

**Χάρτης 13:** Αριθμός κρουσμάτων του ιού Μάρμπουργκ σε 9 αφρικανικές χώρες (Νότια Αφρική, Κένυα, Λαϊκή Δημοκρατία του Κονγκό.,Αγκόλα, Ουγκάντα, Ισημερινή Γουινέα και Τανζανία).....102

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Οι αιμορραγικοί πυρετοί κατά καιρούς πρωταγωνιστούν στα Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης, όταν κάποια επιδημία ξεσπάσει, κατά κύριο λόγο στην Υποσαχάρια Αφρική. Γίνεται πρώτο θέμα, απασχολεί το ευρύ κοινό και σκορπίζει το φόβο στο άκουσμα του. Δεν είναι τόσο μακριά το 2014 που ο πυρετός Ebola προκάλεσε χιλιάδες θανάτους αθώων ανθρώπων, με θνητότητα 80-90%, σκορπίζοντας δέος και πανικό, που έτεινε να ακουμπήσει και τις ανεπτυγμένες χώρες, λόγω των ταξιδιωτών που επέστρεφαν από τις πληγείσες περιοχές και εκδήλωναν τα συμπτώματα στη χώρα προέλευσής τους.

Η παρούσα εργασία προσπάθησε να κάνει κατά βάση μια ανασκόπηση των επιδημιών αιμορραγικών πυρετών ανά την υφήλιο και της διαχείρισής τους, από τις πρώτες αναφορές τους μέχρι τις τελευταίες, πολύνεκρες, επιδημίες στην Αφρική.

Στην πρώτη ενότητα παρουσιάζονται οι ιογενείς αιμορραγικοί πυρετοί σύμφωνα με τις οικογένειες στις οποίες ανήκουν. Πρόκειται για ομάδα σοβαρών, συχνά θανατηφόρων νόσων από τέσσερις οικογένειες RNA ιών που κατανέμονται σε διαφορετικές περιοχές ανά την υφήλιο. Εν συνεχεία αναφέρονται οι τρόποι μετάδοσής τους, η παθογένεια, η κλινική εικόνα τους, η εργαστηριακή τους διάγνωση.

Στη συνέχεια παρατίθεται το ιστορικό των επιδημιών που εκδηλώθηκαν παγκοσμίως με καταγεγραμμένα κρούσματα και εξάρσεις ενώ στην τρίτη ενότητα αναλύονται οι γενικές αρχές που διέπουν τη διαχείριση ύποπτων κρουσμάτων, τον σχεδιασμό αντιμετώπισής τους, τη διαφορική τους διάγνωση, τη θεραπεία και τους τρόπους προφύλαξης καθώς και την ιατρική παρακολούθηση των ασθενών, την υποστηρικτική θεραπεία και τα εμβόλια που επιστημονικά αναζητήθηκαν. Επιπρόσθετα ζητείται ο έλεγχος και τα μέτρα προφύλαξης που περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων τη διαδικασία που θα πρέπει να ακολουθείται σε περιπτώσεις υπόνοιας αιμορραγικού πυρετού και κατά την συλλογή δειγμάτων ασθενών, την προφύλαξη του προσωπικού, την εξυγίανση και απολύμανση του περιβάλλοντος χώρου, κλινοσκεπασμάτων και δωματίων.

Κατόπιν αναλύονται τα μέτρα και συστήματα περιορισμού καθώς αποτελούν μία από τις θεμελιώδεις αρχές της δημόσιας υγείας, που περιλαμβάνει την ιχνηλάτηση επαφών, την επιδημιολογική επιτήρηση, τον έλεγχο των ξενιστών, τις γενικές αρχές απομόνωσης που εφαρμόζονται σε ασθενείς, τα εργαστηριακά κέντρα, την συσκευασία και μεταφορά δειγμάτων, την κοινωνική κινητοποίηση που είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με τον περιορισμό των ιογενών αιμορραγικών πυρετών, την έρευνα, τις συστάσεις προς τα κράτη μέλη, τον ΠΟΥ και τα μέτρα προφύλαξης για ταξιδιώτες.

Μετά, καταγράφεται η αντιμετώπιση επιδημικών εξάρσεων σε τοπικό, εθνικό και διεθνές επίπεδο. Συζητείται η εκτεταμένη επιδημία του ιού Έμπολα στη δυτική Αφρική το 2014 και τις αποφάσεις που ελήφθησαν μετά την κρίση για το εθνικό/κοινοτικό σχέδιο αντιμετώπισης της κρίσης και ο επιτυχής περιορισμός της επιδημίας από ιό Μάρμπουργκ στην Ισημερινή Γουινέα, που εκδηλώθηκε τον Φεβρουάριο του 2023 με τον συντονισμό των παρεμβάσεων των κρατών για την αντιμετώπισή του και του ΠΟΥ. Παρακάτω ακολουθεί η συσχέτιση της πανδημίας covid-19 με το δάγκειο πυρετό καθώς μειώθηκε η αρνητική επίπτωση του δεύτερου



λόγω των περιοριστικών μέτρων που ελήφθησαν εξαιτίας της πανδημίας του κορωνοϊού. Έπειτα παρουσιάζεται το χρονικό του εμβολίου Dengvaxia και η χρήση του κατά του δάγκειου αιμορραγικού πυρετού. Επιπλέον γίνεται αναφορά στον κίτρινο πυρετό σε χώρες της Αφρικής και κεντρικής, νότιας Αμερικής ως το 2023 και των μέτρων αντιμετώπισης και πρόληψης του αιμορραγικού πυρετού της Κριμαίας-Κονγκό που ισχύουν σε μεγάλες συναθροίσεις καθώς αποτελεί τον δεύτερο πιο σημαντικό σε εξάπλωση μετά τον δάγκειο, σε Πακιστάν, Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα, Ιράν, Τουρκία. Επίσης καταγράφεται η αντιμετώπιση της επιδημικής έξαρσης Rift Valley στην περιοχή Jizan της Σαουδικής Αραβίας και και εντέλει του ιού Λάσσα στη δυτική Αφρική.

Στην πέμπτη και τελευταία ενότητα η οποία συνδέεται στην σημερινή εποχή με τις κλιματολογικές συνθήκες και την εκμετάλλευση της γης μετατρέποντας το παγκόσμιο γονιδίωμα. Σημαντικό να επισημανθεί είναι η ικανότητα διασποράς των νυχτερίδων, που αποτελούν δεξαμενή μεταδοτικών ιών.

Στην τελευταία ενότητα γίνεται συσχέτιση της επιδημίας του ιού Μάρμπουργκ με την κλιματική αλλαγή, καταδεικνύεται ότι η παρέμβαση του ανθρώπου στο περιβάλλον έχει αρνητικές επιπτώσεις τόσο για τον ίδιο όσο και στο υπόλοιπο ζωικό περιβάλλον, καθώς αλλόχθονα είδη αναγκάζονται να μεταναστεύσουν σε άλλους βιότοπους, μεταφέροντας ιούς, οι οποίοι είναι μεταδοτικοί στον άνθρωπο με άμεσο αποτέλεσμα τη διατάραξη της υγείας του, αλλά και την εμφάνιση- έξαρση επιδημιών ή πανδημιών λόγω της κλιματικής αλλαγής.

Συμπερασματικά, θα πρέπει να τονιστεί ότι η μεμονωμένη αντιμετώπιση του προβλήματος της κλιματικής αλλαγής δεν επαρκεί για την αποτροπή των δυσμενών αποτελεσμάτων καθώς υπόκειται σε πολλούς παράγοντες. Ο συντονισμός των ενεργειών και η συνεργασία των εταίρων όλων των κρατών-μελών με τις ασθενέστερες οικονομικά χώρες, θα πρέπει να ενώσει τις προσπάθειές τους για την διευθέτηση του καίριου αυτού ζητήματος που πραγματεύομαι, καθώς και την έγκαιρη επέμβαση τους για την επίλυση της υπάρχουσας κατάστασης όσον αφορά στην κλιματική αλλαγή και τις αρνητικές της συνέπειες λόγω της παρέμβασης του ανθρώπου, π.χ. αποψίλωση των δασών, τόσο στον ίδιο τον ξενιστή - άνθρωπο όσο και στον φορέα- άλλα έμβια όντα, με στόχο την αντιμετώπιση κάθε είδους επιδημικής έξαρσης μέσω της έκθεσης του ανθρώπου σε ζωνοσογόνους παράγοντες.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι αιμορραγικοί πυρετοί είναι ιογενείς λοιμώξεις που προκαλούνται από ομάδα ιών με χαρακτηριστική κοινή κλινική εικόνα, αιμορραγίες που οφείλονται σε βλάβες του αγγειακού συστήματος. Η εργασία στοχεύει σε μια ανασκόπηση των επιδημικών εξάρσεων αιμορραγικών πυρετών και της διαχείρισής τους, από τις πρώτες αναφορές τους μέχρι τις τελευταίες, πολύνεκρες, επιδημίες στην Αφρική. Αναζητήθηκε βιβλιογραφία από βιβλία και ελληνικές και ξένες βιβλιογραφίες δημοσιευμένες στο Google Scholar και το Scopus. Αναλύθηκε ο τρόπος μετάδοσης, η παθογένεια, τα συμπτώματα που προκαλεί και η γεωγραφική κατανομή για κάθε μια από τις τέσσερις ομάδες ιών που προκαλούν αιμορραγικό πυρετό. Μετά δόθηκε το ιστορικό των κυριότερων επιδημιών ανά την υφήλιο και ο τρόπος αντιμετώπισης τους, με τις οδηγίες που δόθηκαν σε ατομικό επίπεδο, αλλά και η διαχείριση τους σε επίπεδο εθνικό και παγκόσμιο. Έγινε ειδική μνεία στη προσπάθεια παρασκευής και διάθεσης εμβολίων, με αναφορά στο εμβόλιο για τον Εμπόλα και εκείνο για τον δάγκειο πυρετό. Συμπερασματικά, φαίνεται ότι οι αιμορραγικοί πυρετοί και οι επιδημίες τους εμφανίζονται σε αναπτυσσόμενες χώρες της Αφρικής, καθώς και κεντρικής και νότιας Αμερικής. Παρά τη περιορισμένη γεωγραφική τους κατανομή όμως, οι αιμορραγικοί πυρετοί λόγω της υψηλής θνησιμότητάς τους, απασχολούν έντονα την Παγκόσμια Υγεία. Νεότερες έρευνες διαπίστωσαν την ύπαρξη μιας μακρο-οικολογικής συσχέτισης μεταξύ των κλιματικών αλλαγών και της μετάδοσης ιών μέσω δυνητικής αύξησης των επαφών μεταξύ υποδόχου-δεξαμενής στη φύση, διαβιβαστή και ανθρώπου, ενώ το ίδιο αποτέλεσμα φαίνεται να έχει και η παρατηρούμενη αλλαγή στη χρήση και εκμετάλλευση της γης. Ο κίνδυνος συνεπώς εμφάνισης κρουσμάτων ή επιδημικών εξάρσεων αιμορραγικών πυρετών σε περιοχές που μέχρι τώρα ήταν ανεπηρέαστες από τα συγκεκριμένα νοσήματα, γίνεται ορατός και είναι απαραίτητο να λαμβάνονται όλα τα αναγκαία μέτρα πρόληψης με ορθότητα και αποτελεσματικότητα, με απώτερο σκοπό τη διασφάλιση της προστασίας της Δημόσιας Υγείας.

Λέξεις-κλειδιά: αιμορραγικοί πυρετοί, επιδημίες, διαχείριση, εμβόλιο

## **ABSTRACT**

Viral haemorrhagic fevers are life-threatening viral infections causing bleeding due to the damage of blood vessel walls. The study aimed at reviewing the outbreaks of viral haemorrhagic fevers and their management from the first time they were recorded until lately when deadly outbreaks occurred in Africa. Bibliographic entries including books, articles in Greek and reports cited in Google Scholar and Scopus were searched. Transmission mode, pathogenesis, symptoms, geographic distribution for each of the four viral groups incriminated for viral haemorrhagic fevers, outbreak course and management in personal, national and international level were studied. Also, efforts regarding the development of vaccines against Ebola and Dengue were reviewed. The results of the study showed that viral haemorrhagic fevers mainly occurred in developing countries of Africa, Central and South America. Despite restricted geographical distribution, viral haemorrhagic fevers are of global Public Health concern due to the high mortality rate. Recent studies showed that climate changes are macro-ecologically associated with viral transmission through the potential increase in contacts among hosts, vectors, and humans in nature. Changes in the use of land and agricultural holding seem to be associated with viral transmission. In conclusion, viral haemorrhagic fever outbreak risk may increase in areas considered unaffected up until recently. Therefore, adequate and efficient prevention measures need to be taken, in order to globally ensure Public Healthf Public Health.

Key words: hemmoraghic fevers, epidemic outbreaks, management, vaccine

## **ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Οι αιμορραγικοί πυρετοί είναι ιογενείς λοιμώξεις που προκαλούνται από ομάδα ιών με διαφορετική γεωγραφική κατανομή ανά την υφήλιο, αλλά χαρακτηριστική κοινή κλινική εικόνα. Πρόκειται για σοβαρό πολυοργανικό σύνδρομο, με οξεία έναρξη με υψηλό πυρετό που ακολουθεί βλάβη του αγγειακού συστήματος και τα συμπτώματα σχετίζονται με αιμορραγίες, τόσο στο δέρμα όσο και στους βλεννογόνους και στα εσωτερικά όργανα, με εμφανείς επιπεφυκίτιδα, πετέχειες και εκχυμώσεις. Σε ορισμένες περιπτώσεις εμφανίζεται καταπληξία (πολλές φορές μη αναστρέψιμη) με ή χωρίς οξεία αναπνευστική δυσχέρεια (ARDS) που μπορεί να οδηγήσει στο θάνατο (Βρυώνη, 2015).

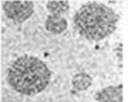
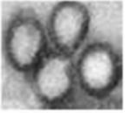
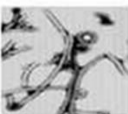
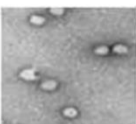
# ΕΝΟΤΗΤΑ Α

## 1. Ιογενείς αιμορραγικοί πυρετοί

Οι ιογενείς αιμορραγικοί πυρετοί εμφανίζονται κατά κύριο λόγο στην Αφρική και σπανίως φτάνουν μέχρι τις αναπτυγμένες χώρες. Ένας μόνο από τους πυρετούς αυτούς, ο *Hantavirus*, είναι κι ο μόνος γηγενής λοιμώδης πυρετός σε ορισμένες περιοχές των ΗΠΑ και της Ευρώπης.

Οι άλλοι πυρετοί του είδους, στους οποίους περιλαμβάνονται οι πυρετοί Marburg, Ebola και Lassa, εμφανίζουν μόνο επιτόπια κρούσματα στην Αφρική. Αν και δεν εξαπλώνονται στις δυτικές χώρες, οι αφρικάνικοι αιμορραγικοί πυρετοί απασχολούν έντονα τα διεθνή ΜΜΕ, λόγω της μικρής πιθανότητας άτομα που επισκέπτονται τις συγκεκριμένες περιοχές να προσβληθούν από αυτές τις δυνητικά θανατηφόρες ασθένειες με συνέπεια την εξάπλωσή τους στις ανεπτυγμένες χώρες (Goldman, 2000).

**Πίνακας 1.** Οι σημαντικότερες ομάδες ιών που προκαλούν αιμορραγικό πυρετό

• Arenaviruses		Παλαιού Κόσμου: Lassa fever Νέου Κόσμου: Arenaviruses ( Junin, Machupo, Guanarito, Sabia, Arroyo Lujo,)
• Bunyaviruses		Rift Valley fever (RVF) Crimean Congo Hemorrhagic fever (CCHF) Hantavirus
• Filoviruses		Ebola Hemorrhagic fever (EHF) Marburg Hemorrhagic fever (MHF)
• Flaviviruses		Dengue fever, Yellow fever, Omsk HF, Kyasanur Forrest Disease.

Πηγή: Cohen J, Infectious Diseases 2010

Όπως εμφανίζεται και στον πίνακα 2 , οι τρόποι μετάδοσης των αιμορραγικών πυρετών ποικίλουν. Οι ιοί των λοιμωδών πυρετών Hantavirus και Lassa μεταδίδονται στους ανθρώπους από τα τρωκτικά, όπως οι αρουραίοι, μέσω επαφής με τα ούρα, τα περιττώματα και το σάλιο τους. Ο ιός του πυρετού του Marburg μεταφέρεται από τους

πιθήκους, ενώ οι φρουτοφάγες νυχτερίδες είναι η δεξαμενή στη φύση του ιού Ebola. Όλοι αυτοί οι ιοί μπορούν να μεταδοθούν μέσω σωματικών εκκρίσεων κι είναι εξαιρετικά μολυσματικοί (Βασσάλου, 2023).

**Πίνακας 2.** Τρόποι μετάδοσης αιμορραγικών πυρετών

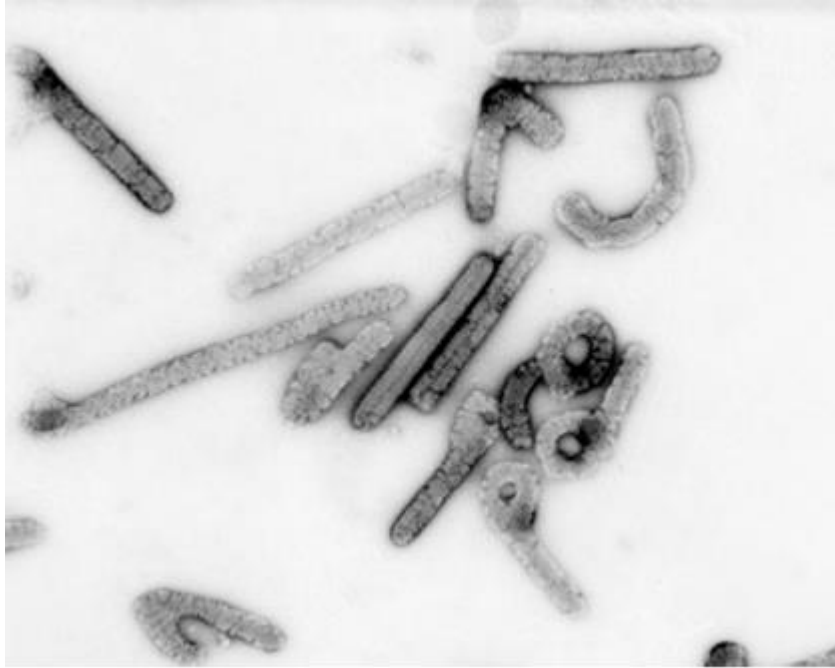
ιοί	Τρόπος μετάδοσης
CCHF, RVF, Alkhurma (Bunyaviruses)	Σφάγια, ωμό κρέας ή ατελώς παστεριωμένο γάλα
Ebola, Marburg (filoviruses)	Άμεση επαφή με εκκρίσεις, κατανάλωση μολυσμένης τροφής
Arenaviruses ( Lassa, Machupo, Junin etc)	Εισπνοή ή επαφή με εκκρίσεις μολυσμένων τρωκτικών-μολυσμένη τροφή
CCHF, Omsk, Kyasanur Forest disease, Alkhurma	Δήγμα κρότωνος
Filo-, arena-viruses, CCHF	απο άνθρωπο σε άνθρωπο με σταγονίδια
Rift valley fever-RVF	Δήγμα κουνουπιού, μύγας
Flavi-viruses ( dengue, yellow fever, )	Δήγμα κουνουπιού

Πηγή: Βασσάλου, 2023

## 2. Φιλοϊοί

### 2.1 Δομή

Η οικογένεια Filoviridae αποτελείται από ένα μόνο γένος, το Filovirus, με τυπικά είδη τους ιούς Marburg και Ebola(Βασσάλου,2023). Οι ιοί Ebola και Marburg, οι μεγαλύτεροι των RNA ιών, έχουν νηματοειδή μορφή (λατινικά filum: νήμα), μέσου μεγέθους 974–1.086 nm, με φάκελο και με απλή άλυσο μη τεμαχισμένου RNA και ανήκουν στους πιο παθογόνους για τον άνθρωπο ιούς που είναι γνωστοί έως σήμερα (Διλιντάς, Σεβαστάκη,2014). Το γονιδίωμα του ιού Ebola αποτελείται από ssRNA, αρ-νητικής πολικότητας (I-), έχει M.B. 4 X 10<sup>6</sup> daltons και μέγεθος 12,7 Kb. Μέχρι σήμερα έχουν εντοπισθεί πέντε είδη του ιού Ebola :1) *Sudan ebolavirus*, 2) *Zaire ebolavirus*, 3) *Tai Forest ebolavirus*, 4) *Reston ebolavirus* και 5) *Bundibugyo ebolavirus*



**Εικόνα 1:** Ο ιός Marburg στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο

[http://it.wikipedia.org/wiki/Marburg\\_\(virus\)](http://it.wikipedia.org/wiki/Marburg_(virus))

Ο ιός Marburg (εικόνα 1) είχε πρωτοεμφανιστεί στο Marburg της Γερμανίας και στην Γιουγκοσλαβία το 1967 σε ανθρώπους που έρχονταν σε επαφή με μολυσμένες μαϊμούδες από την Αφρική. Περιστατικά έχουν αναφερθεί και στην Αφρική κάτω από την Σαχάρα. Περιστατικά από τον ιό Ebola έχουν τεκμηριωθεί στην Αφρική από το 1976. Πέντε διαφορετικοί τύποι του ιού έχουν βρεθεί, εκ των οποίων οι τρεις μπορούν να προσβάλουν τον άνθρωπο. Αν και ο τρόπος μετάδοσης των ιών Ebola και Marburg στην φύση δεν έχει τεκμηριωθεί ακόμα, μπορούν να μεταδοθούν από άνθρωπο σε άνθρωπο μέσω της επαφής με μολυσμένο αίμα ή άλλες εκκρίσεις. Η περίοδος επώασης του Ebola και του Marburg κυμαίνεται από μερικές ημέρες έως τρεις εβδομάδες μετά την έκθεση. Το ποσοστό θνησιμότητας για τον Ebola κυμαίνεται από 53% έως 88%, ενώ για τον Marburg φτάνει το 23% (Ηλιόπουλος και συν,2004)

## 2.2 Τρόποι μετάδοσης

Η ασθένεια μεταδίδεται όταν έλθει κανείς σε επαφή με τις σωματικές εκκρίσεις ή το αίμα μολυσμένου ζώου ή ανθρώπου. Έρευνες έδειξαν ότι οι νυκτερίδες της υποοικογένειας *Pteropodinae* (εικόνα 2) που αφθονούν στα αφρικανικά δάση μπορούν να μεταφέρουν τον ιό χωρίς να προσβάλλονται από αυτόν (Βωνιάτης,2002). Επίσης, σχετικές έρευνες έδειξαν ότι ο ιός μπορεί να μεταφερθεί και από το γένος των νυκτερίδων *Tadarida*, υποδηλώνοντας ότι οι νυκτερίδες είναι πηγή του ιού. Ο ιός Μάρμπουργκ (*Marburg*), που σχετίζεται με τον Ebola, βρέθηκε επίσης στην

υποοικογένεια *Pteropodinae* στην Ουγκάντα. Από τη στιγμή που επιμολύνεται ένας οργανισμός, η ασθένεια μεταδίδεται από το ένα άτομο στο άλλο. Άτομα που επιβιώνουν από την ασθένεια, είναι δυνατόν να μεταδώσουν την ασθένεια σεξουαλικά, διότι ο ιός μπορεί να παραμείνει στο σπέρμα για 90 ημέρες μετά τη θεραπεία τους. Για την αναχαίτηση της μετάδοσης είναι αναγκαία η διακοπή της μετάδοσης μεταξύ των ανθρώπων, μέσω της απομόνωσης των περιστατικών αλλά και την αμοιβαία εμπιστοσύνη των εκάστοτε τοπικών κοινωνιών και των υγειονομικών ομάδων (Διλιντάς & Σεβαστάκη,2014).



**Εικόνα 2:** Φρουτοφάγες νυχτερίδες (οικ Pteropodidae), πιθανοί φορείς νηματοϊών  
[Aawducational/comments/28iz87/fruit\\_bats\\_of\\_the\\_pteropodidae\\_family\\_are/?rdt=52796](https://www.aaweducational.com/comments/28iz87/fruit_bats_of_the_pteropodidae_family_are/?rdt=52796)



**Εικόνα 3:** Τρόποι μετάδοσης Ebola (CDC, προσαρμογή Βασσάλου,2023).

Οι φρουτοφάγες νυχτερίδες αποτελούν αιτία του ιού στη δυτική Αφρική. Η μόλυνση προκαλείται μέσω επαφής με μολυσμένα ζώα. Ο ιός μεταδίδεται από άνθρωπο σε άνθρωπο μέσω αίματος, εκκρίσεις, σωματικά υγρά, ιστούς ασθενών ή νεκρών σωμάτων είτε μέσω μολυσμένων αντικειμένων.



Τα συμπτώματα της ασθένειας ποικίλουν ανάλογα με το τρόπο της έκθεσης στον ιό. Αναγνωρίζονται δυο τύποι έκθεσης στον ιό: 1) Η πρωτοβάθμια έκθεση, που περιλαμβάνει ταξίδια ή εργασία σε μια περιοχή που είχε εμφανιστεί ο ιός και 2) η δευτεροβάθμια έκθεση, όπου αναφέρεται σε έκθεση από άνθρωπο σε άνθρωπο ή πρωτευόντων σε άνθρωπο. Σε κάθε μεγάλη επιδημία, το ιατρικό προσωπικό, τα μέλη της οικογένειας των ασθενών, καθώς κι αυτοί που φροντίζουν για την ταφή αυτών που απεβίωσαν από την ασθένεια ήταν σε πολύ υψηλό κίνδυνο.

Για τη σωστή προσέγγιση των μολύνσεων από νηματοίους, μεγάλη βοήθεια δίνει η καλή λήψη ιστορικού που περιλαμβάνει διαμονή ή ιστορικό ταξιδιού σε ενδημική περιοχή, επαφή με ασθενείς σε σοβαρή κατάσταση με πυρετό με ζώα ή προϊόντα τους (π.χ. σώμα νεκρού ζώου, κατανάλωση αγρίου ζώου της ζούγκλας (bush meat, κλπ), συμμετοχή σε δραστηριότητες οι οποίες έφεραν τον ασθενή σε στενή επαφή με μολυσμένα άτομα (π.χ. τελετές κηδείας) και, για τον επαγγελματία υγείας αν υπήρξε επαφή με αίμα και εκκρίματα ασθενή με αιμορραγικό πυρετό.

### 2.3 Κλινική εικόνα

Υπάρχει μια περίοδος επώασης, συνήθως 3-8 ημέρες, στην πρωτοβάθμια έκθεση, η οποία επιμηκύνεται κατά λίγες μέρες στη δευτεροβάθμια έκθεση. Ως πρόωρα συμπτώματα μπορεί να εμφανιστούν πυρετός, φαρυγγίτιδα, κηλιδοβλατιδώδες εξάνθημα (όπως φαίνεται στην εικόνα 4).



**Εικόνα 4:** Κηλιδοβλατιδώδες εξάνθημα (<http://humananhealth.blogspot.gr/>)

Αργότερα, τα συμπτώματα μπορεί να περιλαμβάνουν αιμορραγία από τη μύτη, τα ούλα και τον κόλπο, μέλαινα (μαύρα σαν πίσσα περιττώματα που οφείλονται σε γαστρεντερική αιμορραγία, αποβολή και μαζική μητρορραγία, τα οποία αποτελούν συχνή επιπλοκή μεταξύ των εγκύων γυναικών, μυοκαρδίτιδα και πνευμονικό οίδημα (Βωνιάτης,2002) (εικόνα 5)

Σε ασθενείς τελικού σταδίου παρατηρείται ταχύπνοια, υπόταση, ανουρία, κόμα. Ο θάνατος συνήθως επέρχεται τη δεύτερη εβδομάδα της νόσου, προηγείται δε σοβαρή απώλεια αίματος και καταπληξία (σοκ) ( The microbial World , 2013)



**Εικόνα 5:** Αιμορραγία από το στόμα ασθενούς που πάσχει από τον ιό Ebola (<http://www.md-health.com/Ebola-Virus-Disease-Pictures.html>)

### **3. Arena-ιοί**

#### **3.1 Γενικά χαρακτηριστικά**

Ο Pfau αναφέρει, ότι το χαρακτηριστικό γνώρισμα των Αρεναϊών είναι η τάση τους να προκαλούν επίμονες "σιωπηλές" λοιμώξεις στους φυσικούς ξενιστές τους (τροκτικά) και σοβαρή, συχνά θανατηφόρα νόσο στους ανθρώπους. Οι Αρεναϊοί είναι πλειομορφικά σωματίδια με περίβλημα που περιέχουν δύο τμήματα RNA του ιού και μέρη που μοιάζουν με ριβοσώματα. Κατάλληλες συνθήκες για τη μετάδοση του ιού στον άνθρωπο λαμβάνουν χώρα σε περιοχές όπου οι άνθρωποι έρχονται σε επαφή με μολυσμένα από τον ιό ούρα τροκτικών. Η επίμονη ιαιμία καθώς και η ιουρία στα τροκτικά προκύπτουν από μια αργή ή ανεπαρκή ανοσολογική απόκριση όταν έχουν μολυνθεί ανοσολογικά ανώριμα έμβρυα ή νεογνά. Στους ανθρώπους, η ασθένεια είναι οξεία (Pfau, 1996).

Υπάρχουν πέντε παθογόνα στον άνθρωπο, που αποτελούν τυχαίους ξενιστές. Τέσσερις προκαλούν σοβαρό αιμορραγικό πυρετό με θνησιμότητα περίπου 15 τοις εκατό μεταξύ των ασθενών. Η γεωγραφική κατανομή είναι γεωγραφικά περιορισμένη. Ο ιός Lassa εντοπίζεται στη Δυτική Αφρική (Γουινέα-Λιβερία- Σιέρα Λεόνε), ενώ στο Νέο Κόσμο εντοπίζονται ο ιός Junin στα πάμπες της Αργεντινής, ο ιός Machupo στη Βολιβία και ο ιός Guanarito στη Βενεζουέλα). Ο πέμπτος, ο ιός της λεμοκυτταρικής χοριομηνιγγίτιδας (LCM), είναι πολύ πιο διαδεδομένος, αλλά προκαλεί ηπιότερες λοιμώξεις, συχνά νευρολογικές (Pfau, 1996).

#### **3.2. Αιμορραγικοί πυρετοί από Arena-ιούς**

Κάθε χρόνο αναφέρονται 100-3000.000 ασθενείς, οι περισσότεροι κάτοικοι αγροτικών περιοχών (75% γεωργοί) και 5000 θάνατοι, Η θνητότητα είναι 5-35%, Έχουν καταγραφεί και

νοσοκομειακές επιδημίες με Lassa, Junin ή Machupo, Το θετικό είναι ότι οι Αρενα-ιοί ανταποκρίνονται στη θεραπεία με ριμπαβιρίνη που κατόρθωσε να μειώσει τη θνητότητα από 35% σε 5% (Βασσάλου, 2023).

### 3.3 Παθογένεση

Οι Αρεναϊοί δεν είναι συνήθως μεταδοτικοί μεταξύ των ανθρώπων και είναι μη παθογόνοι στα τρωκτικά-ξενιστές, όμως οι λοιμώξεις από τα τρωκτικά στον άνθρωπο μπορεί να προκαλέσουν σοβαρές, μερικές φορές θανατηφόρες, ασθένειες. Η μετάδοση ιών από άλλα είδη στον άνθρωπο είναι αρκετά κοινότοπη, ομοίως συμβαίνει και με τους ιούς Marburg και Ebola ,παρά ταύτα, παραμένει ένα από τα κεντρικά αναπάντητα ερωτήματα στην έρευνα για τους Arena-ιούς. Η φύση ορισμένων νόσων που οφείλονται στους Arena-ιούς σε κλινικά περιβάλλοντα και μεταδίδονται από άνθρωπο σε άνθρωπο είναι δυνατό να υποδηλώνει ταχεία εξασθένηση των ιών (Pfau,1996).

Μολονότι υπάρχουν υποψίες για εξάπλωση μέσω αερολύματος, του αναπνευστικού συστήματος, εκδορές και λύσης της συνεχείας του δέρματος, η πύλη εισόδου των Αρεναϊών όπως και η χρονική πορεία της συστημικής κατανομής τους δεν είναι σαφής. Τα συμπτώματα των αιμορραγικών πυρετών που προκαλούνται από τους ιούς Lassa, Junin, Machupo και Guanarito εμφανίζονται εντός 7 έως 14 ημερών μετά τη λοίμωξη ως απλώς πυρεξία, κεφαλαλγία, πονόλαιμος και μυαλγία. Ο ιός μπορεί να απομονωθεί από το αίμα και τον ορό για έως και 3 εβδομάδες μετά την έναρξη της λοίμωξης και ο ιός Lassa μπορεί να απομονωθεί από τα ούρα για έως και 5 εβδομάδες. Τα αιμορραγικά συμπτώματα που εμφανίζονται μετά από επιμένον υψηλό πυρετό, μπορούν να ξεκινήσουν μετά την 5η ημέρα της νόσου και ακολουθούνται από αφυδάτωση και αιμοσυμπύκνωση, σύνδρομο σοκ, αιμορραγικές εκδηλώσεις και καρδιαγγειακή κατάρρευση (Pfau,1996).

Οι νεκροψίες που έγιναν σε ασθενείς με αιμορραγικό πυρετό της Αργεντινής, αναφέρει ο Pfau(1996) ακόμα, δείχνουν έλλειψη εναποτιθέμενης ανοσοσφαιρίνης και C3 συστατικού του συμπληρώματος στα νεφρά και στα μικρά αιμοφόρα αγγεία.

### 3.4 Κλινικές εκδηλώσεις

Ο Pfau (1996) επισημαίνει, ότι οι αιμορραγικοί πυρετοί στην Αργεντινή (ιός Junin), στη βολιβία (ιός Machupo), στη Βενεζουέλα (ιός Guanarito) και του πυρετού Lassa (ιός Lassa), παρουσιάζουν αρκετά κοινά συμπτώματα, ωστόσο υπάρχουν αρκετές διαφορές. Η περίοδος επώασης είναι πιθανώς περίπου 10 έως 14 ημέρες (Βασσάλου,2023). Η νόσος συνήθως εξελίσσεται σιωπηλά, προοδευτικά, με πυρετό και δυσφορία. Η εξέλιξη της νόσου αποτελεί τον κανόνα για τους αιμορραγικούς πυρετούς της Αργεντινής, της Βολιβίας και της Βενεζουέλας, εν αντιθέσει με τον πυρετό Lassa. Η ηπατίτιδα είναι ασυνήθιστη ή ήπια στους τρεις αιμορραγικούς πυρετούς της Λατινικής Αμερικής, ενώ παράλληλα είναι συχνή και μέτριας βαρύτητας στον πυρετό Lassa. Με τον πυρετό Lassa, οι αυξημένες τιμές της γλουταμινικής οξαλοξικής τρανσαμινάσης του ορού (SGOT) σχετίζονται με κακή πρόγνωση. Η αιμορραγία, οι νευρολογικές εκδηλώσεις- συμπτώματα, η λευκοπενία και η

θρομβοκυτταροπενία είναι περισσότερο συχνές στους τρεις αιμορραγικούς πυρετούς της Λατινικής Αμερικής παρά στον πυρετό Lassa. Η αυξημένη αιμοσυμπύκνωση και η πρωτεϊνουρία αμφότερες είναι συνυφασμένες με υψηλή θνησιμότητα στους τρεις αιμορραγικούς πυρετούς (Pfau,1996).

### 3.5 Τρόπος Μετάδοσης

Ο ιός μεταδίδεται στον άνθρωπο από τρωκτικά μέσω εκκρίσεων, εισπνοής αερολύματος και άμεσης επαφής, Χωρίζονται σε Αρεναϊούς «παλαιού κόσμου» (δυτική κεντρική και νότια Αφρική),οι οποίοι έχουν υποδόχα τα Ποντίκια ( Muridae family) και «νέου κόσμου» σε Αργεντινή, Βολιβία, Βενεζουέλα, Βραζιλία, Βολιβία, κι έχουν υποδόχα τους αρουραίους και τα ποντίκια (muridae). Η κατανομή τους είναι παγκόσμια. Η μετάδοση πραγματοποιείται σε υπηρεσίες φροντίδας υγείας ( Lassa, Luio, Machupo) μέσω σταγονιδίων και άμεσης επαφής, σε ταξιδιώτες που διέμειναν σε παραδοσιακούς οικισμούς στην ενδοχώρα καθώς και κλινικά σε ασθενείς που έχουν υποβληθεί σε μεταμόσχευση και εμφανίζουν από ήπια συμπτώματα ως αιμορραγικό πυρετό (Βασσάλου, 2023).

Η μετάδοση των Αρεναϊών από τρωκτικά στον άνθρωπο αναφέρουν οι ( Jay et.al.,2005) πραγματοποιείται είτε μέσω της άμεσης επαφής με τον ιό είτε μέσω των οδών των βλεννογόνων ή του δέρματος. Τα μολυσμένα τρωκτικά μεταφέρουν τον ιό με τα ούρα, το σάλιο τους, τις στοματοφαρυγγικές εκκρίσεις, καθώς και άλλα σωματικά εκκρίματα, τα οποία είναι δυνατό στη συνέχεια, να μολύνουν το περιβάλλον. Η κατανάλωση ποντικών έχει επίσης αναφερθεί ως παράγοντας κινδύνου που σχετίζεται με τη λοίμωξη από τον ιό Lassa σε ανθρώπους. Μετάδοση του ιού Lassa από άτομο σε άτομο και οι αιμορραγικοί ιοί της Νότιας Αμερικής έχουν καταγραφεί σε νοσοκομειακό και οικιακό περιβάλλον. Παρολαυτά, η δευτερογενής εξάπλωση εντός της κοινότητας γενικά φαίνεται να είναι ασυνήθιστη. Η μετάδοση από άτομο σε άτομο μπορεί να συμβεί μέσω της άμεσης επαφής με αίμα, ιστούς, εκκρίσεις και εκκρίσεις μολυσμένων ασθενών ή μέσω της εισπνοής αερολύματος του ιού από κλινικά δείγματα. Οι ασθενείς με πυρετό Lassa μπορεί να αποβάλλουν τον ιό στα ούρα και το σπέρμα για αρκετές εβδομάδες μετά την ανάρρωση, έχει αποδειχθεί επίσης ότι η σεξουαλική δραστηριότητα ευθύνεται για την μετάδοση του ιού. Η ενδομήτρια μετάδοση των Αρεναϊών είναι καλά τεκμηριωμένη και μπορεί να οδηγήσει σε σοβαρή συγγενή δυσπλασία ή θάνατο του εμβρύου ή του νεογνού(Jay et.al.,2005).

Αποτελέσματα εργαστηριακής μελέτης, η οποία αφορούσε τρωκτικά, έδειξαν ότι η έκθεση σε μολυσματικά σωματίδια του ιού στα πρώτα στάδια της ζωής (ή κοντά στη γέννηση) συνήθως οδηγεί στην ανάπτυξη χρόνιας φορείας. Οι Αρενα-ιοί ξεχωρίζουν για την ικανότητα ανάπτυξης χρόνιων λοιμώξεων στο τρωκτικό-ξενιστή.Στη φύση, ο πολλαπλασιασμός του ιού Lassa είναι πιθανώς παρόμοιος. Εν αντιθέσει, η 'οριζόντια μετάδοση' θεωρείται ως ο κυρίαρχος τρόπος ενδοειδικής μετάδοσης των Αρεναϊών του « Νέου Κόσμου ». 'Οριζόντια μετάδοση' μπορεί να προκύψει μέσω σωματικής επαφής, αφροδίσιων νοσημάτων ή πιθανή εισπνοή μολυσματικών αερολυμάτων ( Jay et.al.,2005).

## 4. Αρμποϊώσεις (Arboviral infections)

Οι αρμποϊώσεις οφείλονται σε ιούς που μεταδίδονται από τα αρθρόποδα (arboviruses : Arthropode-borne virus). Τα αρθρόποδα μπορεί να είναι κουνούπια ή κρότωνες και οι ιοί να ανήκουν σε διάφορες οικογένειες (Φλαβιοί, Αλφα-ιοί, κλπ).

Τα κουνούπια του είδους *Aedes* παίζουν σημαντικό ρόλο ως βιολογικοί διαβιβαστές των συγκεκριμένων παθογόνων, γιατί είναι οι οργανισμοί στους οποίους ο ιός πολλαπλασιάζεται και φθάνει σε επίπεδα μολυσματικά για τον άνθρωπο, όταν εισέλθει μέσω του νύμφατος στον ανθρώπινο οργανισμό.

Βασίλειο: Ζώα (*Animalia*)

Συνομοταξία: Αρθρόποδα (*Arthropoda*)

Ομοταξία: Έντομα (*Insecta*)

Τάξη: Δίπτερα (*Diptera*)

Οικογένεια: Culicidae

Γένος: Αηδής *Aedes* Meigen, 1818

Είδη: *Aedes aegypti* Linnaeus, 1762

*Aedes albopictus* *Aedes*

*africanus* *Aedes australis*

*Aedes cinereus*

*Aedes japonicus* *Aedes rusticus*

*Aedes taeniorhynchus* *Aedes*

*vexans*



Εικόνα 6: Το κουνούπι του γένους *Aedes* (Wikipedia)



Εικόνα 7: Ιοί που μεταδίδονται μέσω του *Aedes* sp (Βασσάλου, 2013)

## 5. Αλφαϊοί (Togaviridae)

### 5.1 Δομή

Τα ιικά σωματίδια φακέλου είναι σφαιρικά, διαμέτρου 60-70 nm το γονιδίωμα είναι μονόκλωνο, με RNA θετικής πολικότητας μήκους 11.7 kilobates Ο λιπιδικός φάκελος περιέχει δύο γλυκοπρωτείνες στην επιφάνειά του, που βοηθούν την

πρόσδεση, την σύντηξη και την εισχώρηση. Το νουκλεοκαψίδιο εικοσαεδρικής δομής περιέχει καψιδική πρωτεΐνη και το RNA. Η εκβλάστηση του ιού πραγματοποιείται στην πλασματική μεμβράνη (Schmaljohn και McClain, 1996)

## 5.2 Κλινικές εκδηλώσεις

Η νόσος εμφανίζεται σε μία από τις δύο γενικές μορφές, αναλόγως τον ιό: η μία χαρακτηρίζεται από πυρετό, δυσφορία, πονοκέφαλο ή/και συμπτώματα εγκεφαλίτιδας (π.χ. ανατολικής, δυτικής ή της Βενεζουέλας ιοί εγκεφαλίτιδας των ίππων) ενώ η άλλη από πυρετό, εξάνθημα, και αρθραλγία (π.χ. ιοί chikungunya, Ross River, Mayaro και Sindbis), όπως αναφέρουν οι (Schmaljohn και McClain, 1996)

## 5.3 Παθογένεση

Η λοίμωξη διευκρινίζονται οι (Schmaljohn και McClain, 1996) μεταδίδεται μέσω μολυσμένων κουνουπιών. Στον σπονδυλωτό ξενιστή, γίνεται εμφανής παροδική αιμία, η οποία διασπείρεται ενόσω ο ιός απελευθερώνεται από τα κύτταρα, τα οποία αργότερα λύνονται. Η λοίμωξη με ορομετατροπή υπό απουσία κλινικής νόσου είναι συχνή, αλλά η ασθένεια μπορεί να καταστεί ήπια. Ο ιός απομακρύνεται από το ανοσοποιητικό σύστημα, αλλά η αρθρίτιδα ή η βλάβη του κεντρικού νευρικού συστήματος ενδέχεται να εμμένουν για εβδομάδες.

## 6. Φλαβινοϊοί (Flaviviridae)

### 6.1 Δομή

Τα ιικά σωματίδια είναι σφαιρικά διαμέτρου 40-50 nm, το γονιδίωμα είναι μονόκλωνο με RNA θετικής πολικότητας Ca. 10.9 kilobases. Ο λιπιδικός φάκελος έχει στην μία επιφάνειά του γλυκοπρωτεΐνη που βοηθά την πρόσδεση, την σύντηξη, την εισχώρηση και στην άλλη φέρει εσωτερική πυρηνική πρωτεΐνη. Το νουκλεοκαψίδιο περιέχει καψιδική πρωτεΐνη και το RNA. Η εκβλάστηση των ιικών σωματιδίων επιτυγχάνεται στην ενδοκυτταροπλασματική μεμβράνη (Schmaljohn και McClain, 1996).

### 6.2 Κλινικές εκδηλώσεις

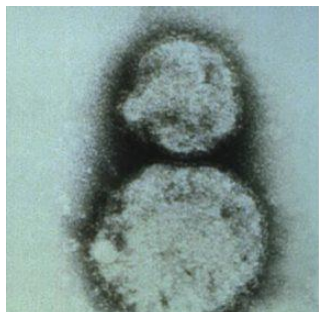
Τα βασικότερα συμπτώματα των Φλαβινοϊών περιλαμβάνουν: εμπύρετη ασθένεια με εξάνθημα (ιός δάγκειου πυρετού), αιμορραγικό πυρετό (ιός ασθένειας του δάσους Kyasanur και κάποιες φορές ο ιός του δάγκειου πυρετού) όπως επίσης και αιμορραγικό πυρετό με ηπατίτιδα (ιός κίτρινου πυρετού) (Schmaljohn και McClain, 1996).

### 6.3 Παθογένεση

Η μόλυνση ξεκινά από το τσίμπημα ενός μολυσμένου κουνουπιού ή κρότωνα. Ο ιός εξαπλώνεται κατά τη λύση των μολυνθέντων κυττάρων, προκαλώντας αιμία. Η μόλυνση και η ορομετατροπή απουσία εμφανούς ασθένειας είναι συχνές, όμως τα ποσοστά θνητότητας δύνανται να είναι υψηλά. Ο ιός εξαλείφεται (με σπάνια εξαίρεση)

από το ανοσοποιητικό σύστημα. Στο σύνδρομο αιμορραγικού σοκ του δάγκειου πυρετού, η ασθένεια θεωρείται ότι επιδεινώνεται από την προϋπάρχουσα ανοσία η οποία έχει αναπτυχθεί από ένα τύπο Φλαβιοϊού (Schmaljohn και McClain, 1996).

## 7. Bunya -ιοί (Bunyavirales)



Εικόνα 8: Bunyavirales, CDC, 2021

Το CDC επισημαίνει, ότι οι Bunyaviridae είναι μια πολύ μεγάλη οικογένεια μονοκλωνικών ιών RNA με περίβλημα και αποτελείται από πέντε γένη ιών. Οι ιοί γενικά συνδέονται με ασθένειες που μεταδίδονται από τρωκτικά στον άνθρωπο. Οι οικογένειες ιών που ανήκουν στην τάξη Bunyavirales και προκαλούν ιογενείς αιμορραγικούς πυρετούς περιλαμβάνουν τους Phenuiviridae, Arenaviridae, Nairoviridae και Hantaviridae. Η κατανομή αυτών των ιών καθορίζεται από την κατανομή του φορέα και του είδους του ξενιστή.

### 7.1 Hantaviruses

Σύμφωνα με το CDC, αρκετοί Hanta-ιοί σχετίζονται με μια ομάδα νόσων στην Ευρώπη και την Ασία που είναι γνωστές συλλογικά ως αιμορραγικός πυρετός με νεφρικό σύνδρομο (HFRS), με δείκτη θνητότητας <1-35%, ενώ μια άλλη ομάδα των Hanta-ιών συνδέεται με το πνευμονικό σύνδρομο Hanta-ιού (HPS), με δείκτη θνητότητας  $\geq 50\%$  στην βόρεια και τη νότια Αμερική. Οι Hanta-ιοί έχουν μελετηθεί ελάχιστα στην Αφρική, και υφίστανται ακόμη ελάχιστα στοιχεία για την κατανομή τους στην Αφρικανική Ήπειρο, εκτός πιθανώς από τον ιό της Σεούλ, ο οποίος θεωρείται ότι έχει εξαπλωθεί ευρέως σε θαλάσσια λιμάνια μέσω αρουραίων που μεταφέρονται από πλοία και εμφανίζονται σε αστικές περιοχές (CDC).

### 7.2 Κλινικά χαρακτηριστικά του αιμορραγικού πυρετού με νεφρικό σύνδρομο (HFRS)

Το CDC αναφέρει, ότι υπάρχουν 4 κλινικές μορφές της νόσου, που ποικίλλουν σε βαρύτητα (<1-35% θανατηφόρα) από επιδημία νεφροπάθειας, η οποία σχετίζεται με τον ιό Puumala στη Σκανδιναβία, μέσω ήπιου ή μεταδιδόμενου από αρουραίους HFRS που σχετίζεται με τον ιό της Σεούλ, λοίμωξη η οποία έχει εξαπλωθεί ευρέως σε αρουραίους που μεταφέρονται από πλοία, σε HFRS της Άπω Ανατολής, η οποία σχετίζεται με τον ιό Hantaan στην Ασία (επίσης γνωστός ως αιμορραγικός πυρετός της Κορέας) και το λεγόμενο ως βαλκανικό HFRS που σχετίζεται με τον ιό Dobrava.



Η περίοδος επώασης διαρκεί 2-3 εβδομάδες. Η οξεία έναρξη των συμπτωμάτων της νόσου αποτελείται από πέντε φάσεις: Μια αρχική εμπύρετη φάση 3-7 ημερών χαρακτηρίζεται από υψηλό πυρετό, ρίγη, κόπωση, μυαλγία, ανορεξία, ζάλη, πονοκέφαλο, οφθαλμικό πόνο, πόνο στην κοιλιά και την πλάτη με ευαισθησία στην νεφρική περιοχή (περιτοναϊκό και οπισθοπεριτοναϊκό οίδημα), με επακόλουθη χαρακτηριστική ερυθρότητα προσώπου, λαιμού και στήθους, με ένεση στα μάτια, στον ουρανίσκο και στον φάρυγγα, η οποία εξελίσσεται σε λεπτό πετεχειώδες εξάνθημα και αιμορραγία του επιπεφυκότα. (CDC). Υπάρχει έντονη πρωτεϊνουρία. Ακολουθεί απότομη υποτασική φάση που διαρκεί ώρες έως 2 ημέρες, με ταχυκαρδία και σοκ: στένωση αρτηριακής πίεσης, κρύο και μαλακό δέρμα, μείωση των αισθήσεων καθώς και σύγχυση. Το ένα τρίτο των ασθενών που καταλήγουν, υφίσταται μη αναστρέψιμο σοκ σε αυτό το στάδιο. Η πρωτεϊνουρία συνεχίζεται και υπάρχει ήπια αιματοουρία, αυξημένα επίπεδα αιματοκρίτη, λευχαιμική αντίδραση και θρομβοπενία. Η έναρξη μιας ολιγουρικής φάσης 3-4 ημερών χαρακτηρίζεται από την αύξηση της ουρίας του αίματος καθώς και του επιπέδου κρεατινίνης. Η αρτηριακή πίεση αρχίζει να ομαλοποιείται, η υπέρταση όμως μπορεί να προκληθεί από υποογκαιμία. Άλλα πιθανά συμπτώματα περιλαμβάνουν σοβαρή ναυτία και έμετο καθώς και αύξηση των αιμορραγιών: επίσταξη, αιμορραγία του επιπεφυκότα, εγκεφαλική, γαστρεντερική αιμορραγία και εκτεταμένη πορφύρα, υπερκαλαιμία, υπονατριαμία και υπασβεστιαμία. Ενδέχεται να υπάρχουν διαταραχές του κεντρικού νευρικού συστήματος και πνευμονικό οίδημα, με το 50% των θανάτων να συμβαίνουν σε αυτή τη φάση. Η διουρητική φάση σηματοδοτεί την έναρξη της ανάκαμψης, η οποία μπορεί να διαρκέσει ημέρες έως εβδομάδες, με διούρηση έως και 3-6 λίτρα την ημέρα. Η φάση της ανάρρωσης διαρκεί 2-3 μήνες με προοδευτική ανάκτηση του ρυθμού σπειραματικής διήθησης (CDC).

## **8. Εργαστηριακή διάγνωση αιμορραγικών πυρετών**

Από το γενικό βιοχημικό έλεγχο χαρακτηριστική είναι η πρωτεϊνουρία, ενώ στο αίμα παρατηρείται λευκοπενία και μετά αύξηση των ουδετεροφίλων, που οδηγεί σε διαφορική διάγνωση ( $\Delta/\delta$ ) από κάποια βακτηριακή λοίμωξη. Συνοδός είναι η θρομβοπενία και η διαταραχή λειτουργικότητας των αιμοπεταλίων, με αύξηση του χρόνου ενεργοποιημένης μερικής θρομβοπλαστικής aPTT και μείωση του ινωδογόνου, ανάλογα με το στάδιο και αποτελεί και προγνωστικό παράγοντα της σοβαρότητας της λοίμωξης. Επίσης υπάρχει αύξηση των τρανσαμινασών, και ο λόγος AST (SGOT)/ALT (SGPT) φθάνει το 11:1 ( $\Delta/\delta$  από ηπατίτιδα). Η ολερυθρίνη είναι σε φυσιολογικά επίπεδα, εκτός της περίπτωσης του κίτρινου πυρετού, λόγω του παρατηρούμενου ικτέρου (Βρυώνη, 2015)

Η διάγνωση του παθογόνου παράγοντα γίνεται από δείγμα αίματος, ούρων, εκκριμάτων, εγκεφαλονωτιαίου υγρού, ιστών, και πάντα σε συνθήκες βιοασφάλειας του εργαστηρίου BSL4. Μπορεί να γίνει με δύο τρόπους: ο ένας είναι η άμεση ανίχνευση του ιού, με κυταροκαλλιέργεια, με αναζήτηση κάποιου αντιγόνου ή ή με μοριακές μεθόδους που ανιχνεύουν γενετικό υλικό του ιού ( RT-PCR, Real time-



PCR, κλπ) . Ο άλλος είναι έμμεσος, μέσω αντίχενωσης αντισωμάτων έναντι του ιού (ειδικών IgM, ή ειδικών IgG). Όμως τα αντισώματα πιθανώς να μην είναι ανιχνεύσιμα έως και 2η εβδ Σε θανατηφόρες περιπτώσεις μη παραγωγή Abs Πιθανά μη ανιχνεύσιμα έως και τη δεύτερη εβδομάδα μετά τη μόλυνση, ενώ σε θανατηφόρες περιπτώσεις έχει φανεί ότι ο οργανισμός αδυνατεί να παράξει αντισώματα. Σε κάθε περίπτωση συστήνεται η αδρανοποίηση δείγματος (ορός ή ολικό αίμα) με γ-ακτινοβολία ή με θέρμανση στους 60°C για 30 λεπτά. (Βρυώνη, 2015)

## **ΕΝΟΤΗΤΑ Β**

### **1. Ιστορική ανασκόπηση ιογενών αιμορραγικών πυρετών**

#### **1.1 Φιλοϊοί**

##### **1.1.1 Έμπολα**

Το 2014 εκδηλώθηκε στην δυτική Αφρική το πιο ευρύ και θανατηφόρο κύμα επιδημίας αιμορραγικού πυρετού από τον ιό Έμπολα, πρόκειται για ιογενή πυρετό κατά τον οποίο παρουσιάζονται λοιμώξεις που προκαλούνται από ομάδα ιών με διαφορετική γεωγραφική κατανομή ανά την υφήλιο. Χαρακτηριστικό κοινό γνώρισμα τους είναι η προσβολή αγγειακού ενδοθηλίου, μεταβολές στη διαπερατότητά του, ενεργοποίηση συστήματος πήξης-ινωδόλυσης και μεγάλες αιμορραγίες- συχνά θανατηφόρες- από βλεννογόνους, δέρμα και ζωτικά όργανα (Βασσάλου, 2023) Προκειται για βαρύ κλινικό εμπύρετο σύνδρομο με αιμορραγίες. Παρουσιάζει θνητότητα έως 90%. Η μεταδοτικότητα του είναι υψηλή και προκαλούνται μεγάλες επιδημίες, οι οποίες χρήζουν διαχείρισης. Απουσιάζει ειδική θεραπεία ή εμβόλιο.(ΚΕΕΛΠΝΟ).Η υψηλή θνητότητα και η ιδιαίζουσα κλινική εικόνα του πυρετού που προκαλεί ο Ebola έχουν εγείρει το ενδιαφέρον της επιστημονικής κοινότητας σε αυτή τη νόσο.

##### **1.1.2 Ιστορικό της κρίσης του ιού Έμπολα**



**Χάρτης 1:** Αντιμετώπιση του ιού Έμπολα, Eody.gov.gr

Από τα μέσα της δεκαετίας του 1960 έχουν εκδηλωθεί πολλές λοιμώξεις και επιδημίες φιλοϊών, με κοινό χαρακτηριστικό την πολύ μεγάλη θνητότητα (25–90%) (Διλιντάς, Σεβαστάκη,2014). Ο ιός Ebola απόμονώθηκε το 1976 στο Κονγκό, και στο Σουδάν σε κρούσματα αιμορραγικού πυρετού. Έως σήμερα έχουν εντοπισθεί 5 υποτύποι του ιού: Zaire ebolavirus (ZEBOV), Sudan ebolavirus (SEBOV), Tai Forest ebolavirus (TFEBOV) ή Côte d' Ivoire ebolavirus (CIEBOV), Bundibugyo ebolavirus (BEBOV) και Reston ebolavirus (REBOV). Οι ZEBOV, SEBOV και BEBOV έχουν προκαλέσει στο παρελθόν αρκετές επιδημίες στην Αφρική (14 τουλάχιστον επιδημίες μεταξύ 1976–2006), 13 αντίθετα με τους REBOV και TFEBOV. Ο υπότυπος Reston εμφανίστηκε σε χοίρους στις Φιλιππίνες και στην Κίνα και σε πιθήκους που εισήχθησαν από τις Φιλιππίνες στις ΗΠΑ (1989–1996) και στην Ιταλία (1992), ενώ έως σήμερα δεν έχει προκληθεί νόσος ή θάνατος σε άνθρωπο (Διλιντάς, Σεβαστάκη,2014).

Σύμφωνα με το ΚΕΕΛΠΝΟ, η δραστηριότητα του ιού είναι απρόβλεπτη, καθώς απουσίαζε για δεκαετίες, ενώ εμφανίζονταν σποραδικά κρούσματα. Είναι σημαντικό να επισημανθεί ότι μεγάλες νοσοκομειακές επιδημίες με μεγάλη λοιμογόνο δύναμη δρουν ως πολλαπλασιαστές. Πρώτες επιδημίες του Έμπολα εμφανίστηκαν σε Σουδάν & Zaire το 1976, που οφείλονταν σε χρήση μη αποστειρωμένων συρίγγων. Ως κύρια πηγή μόλυνσης προσωπικού και ασθενών καθώς και διασποράς του ιού με γρήγορους ρυθμούς αναγνωρίστηκε το νοσοκομείο. Για να ελεγχθεί η επιδημία, κατέστη αναγκαίο το κλείσιμο του. Κύριο παράγοντα μόλυνσης αποτέλεσε η φροντίδα ασθενή (ποσοστό προσβολής 81%) ενώ το ποσοστό προσβολής 21% αποδίδονταν σε περιορισμένη φυσική επαφή. Παράλληλα δεν μολύνονταν κανείς που απλά πέρασε από δωμάτιο ασθενή χωρίς φυσική επαφή. Στις 26 Δεκ. 2013: παιδί 2 ετών στην Γουινέα κατέληξε με πυρετό, αιμορραγικές κενώσεις και εμέτους (πρώτο κρούσμα). Τα πρώτα 14 κρούσματα κατέληξαν (επαφή με ασθενείς, τοκετός ασθενή, προετοιμασία νεκρού για κηδεία).

Η Lohmann επισημαίνει ότι η πρώτη ανάχνευση του ιού Έμπολα (στέλεχος Zaire) ακολούθησε το Μάρτιο 2014 (Pasteur Institute, Παρίσι) - ιστοσελίδα ΠΟΥ στις 23 Μαρτίου. Η επιδημία προχωρούσε για 3 μήνες χωρίς εργαστηριακή διάγνωση! Παράγοντες που ευνόησαν την ανάδυση και ταχεία εξάπλωση του αιμορραγικού

πυρετού Ebola στην δυτική Αφρική, ήταν η ανεξέλεγκτη ξυλεία & μεταλλεία, αύξηση επαφής με άγρια ζώα και νυχτερίδες στα δάση της Γουινέας. Διαγνωστικά μέσα και υπηρεσίες υγείας ήταν σε πλήρη έλλειψη (Lohmann,2014).

Επικρατούσαν επίσης κακές συνθήκες υγιεινής (παραγκούπολεις χωρίς τρεχούμενο νερό, αποχέτευση, περισυλλογή απορριμμάτων) καθώς και πραγματοποιούνταν τεράστια πληθυσμιακή μετακίνηση μεταξύ Γουινέας, Λιβερίας και Σιέρα Λεόνε για ανεύρεση εργασίας. Επιπρόσθετα ένας άλλος παράγοντας ήταν πολιτισμικός όπου σε κηδεία πρακτικού θεραπευτή στη Σιέρα Λεόνε παραβρέθηκαν εκατοντάδες άτομα από τα οποία 300 νόσησαν. Σημαντικό είναι επίσης να αναφερθεί ότι στις υπηρεσίες υγείας στις πληγείσες χώρες της Δυτικής Αφρικής αντιστοιχούσε 1 ιατρός / 100.000 κατοίκους στη Λιβερία και τη Σιέρα Λεόνε, 10 ιατροί / 100.000 κάτοικοι στη Γουινέα. Εντέλει ήταν διαθέσιμο μόνο το 27% των 4.707 κρεβατιών που απαιτούνταν τον Αύγουστο του 2014 για νοσηλεία ασθενών με αιμορραγικό πυρετό Έμπολα. Υπήρχε ανάγκη για εξειδικευμένο προσωπικό με γνώσεις πρόληψης μετάδοσης της λοίμωξης (ΚΕΕΛΠΝΟ). Μέχρι στιγμής δεν υπάρχουν εγκεκριμένα φάρμακα ή εμβόλια για προφύλαξη. Σε πολλές περιπτώσεις μετάδοσης, η ασθένεια καθίσταται θανάσιμη (Lohmann,2014)

Η Lohmann(2014) αναφέρει, ότι μετά τη δημοσίευση του ξεσπάσματος του Έμπολα στην Γουινέα τέλη Μαρτίου 2014(το πραγματικό ξέσπασμα είχε ακολουθήσει ήδη τέλη του 2013) και ένα πασιφανές καταλάγιασμα τους επόμενους μήνες. Οι κυβερνήσεις της Γουινέας, Λιβερίας και Σιέρα Λεόνε καθώς και η διεθνής κοινότητα δεν είχαν καμία αφορμή για αποτελεσματική και γρήγορη δράση, υποτιμούσαν επίσης την κατάσταση δραματικά. Καταδεικνύονταν ελλιπής παραγωγική ικανότητα από την μεριά του WHO, η οποία αποδυναμώθηκε μέσω περικοπών της διεθνούς κοινότητας, και των πληγέντων χωρών, οι οποίες συγκαταλέγονται στις φτωχότερες παγκοσμίως, καθώς διαθέτουν ανεπαρκές σύστημα υγείας, γεγονός το οποίο εμπόδιζε έναν γρήγορο και αποτελεσματικό περιορισμό της εξάπλωσης.

Έτσι το δεύτερο κύμα μόλυνσεων βρήκε τους υπεύθυνους απροετοίμαστους. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα ο ιός να εξαπλωθεί επιπλέον σε άλλες χώρες της δυτικής Αφρικής λόγω της ταξιδιωτικής συγκοινωνίας: Μέσω της Νιγηριανής πόλης Λάγος ο Έμπολα πέρασε τον Ιούλιο του 2014 στην πολυπληθέστερη χώρα της Αφρικής, εκεί επιβεβαιώθηκαν μέχρι αρχές Νοεμβρίου 2014 γύρω στα 20 περιστατικά και οκτώ θάνατοι. Μία περαιτέρω εξάπλωση φάνηκε εντωμεταξύ να σταμάτησε. Η κατάσταση ωστόσο ήταν εν μέρει δραματική. Στην Λιβερία υπήρξε υπερφόρτωση του συστήματος υγείας που ήταν αποτέλεσμα της μόλυνσης του ιατρικού προσωπικού (Lohmann,2014).

### **1.1.3 Αιμορραγικός πυρετός Marburg ιστορικό**

Σύμφωνα με τους Hunter και Rathish η πρώτη έξαρση της επιδημίας του ιού Marburg(MVD) εμφανίστηκε τον Αύγουστο του 1967 στο Marburg,στην Φρανκφούρτη της Γερμανίας και στο Βελιγράδι της Γιουγκοσλαβίας. Πολλοί τεχνικοί

ιατρικών εργαστηρίων μολύνθηκαν, με την πηγή να προσδιορίζεται σε πράσινους πιθήκους της Αφρικής (*Cercopithecus aethiops*) που εισήχθησαν από την Ουγκάντα. με 31 παρατηρηθέντα κρούσματα να έχουν αναπτύξει σοβαρή νόσο και 7 να καταλήγουν (23% ποσοστό θνητότητας). Λόγω του γεγονότος ότι τα περισσότερα κρούσματα εμφανίστηκαν στο Marburg, ο ιός πήρε το όνομα της συγκεκριμένης πόλης. Ως ενδεχόμενη απαρχή της έξαρσης το 1967, κατέστη μία σεξουαλική συνέυρεση κατά το στάδιο της ανάρρωσης ασθενούς, καθώς ανιχνεύτηκε αντιγόνο του ιού στο σπέρμα νοσούντος (Hunter και Rathish, 2023).

Το επόμενο κρούσμα εμφανίστηκε οκτώ χρόνια αργότερα, όταν ένας ταξιδιώτης από την Αυστραλία που είχε κάνει ωτοστόπ στη Ζιμπάμπουε νοσηλεύτηκε στο St. Johannesburg της νότιας Αφρικής, μόλυνε ακόμη δύο άλλους ανθρώπους και κατέληξε. Τα δευτερεύοντα κρούσματα ανάρρωσαν (33% ποσοστό θνητότητας). Έπειτ' απ' αυτό, μικρές εξάρσεις του MARV έχουν καταγραφεί στην Κένυα και την Ουγκάντα. Αξιοσημείωτες ήταν δύο μεγάλες εξάρσεις στη Λαϊκή Δημοκρατία του Κονγκό (ΛΔΚ) από το 1998 έως το 2000, και στην Αγκόλα, από το 2004 έως το 2005. Η έξαρση στην ΛΔΚ συμπεριλάμβανε 154 κρούσματα με 128 θανάτους (83% ποσοστό θνητότητας), ενώ η μεγαλύτερη συρροή κρουσμάτων στην Αγκόλα περιλάμβανε 252 κρούσματα με 227 θανάτους (90% ποσοστό θνητότητας). Κατά την διάρκεια της έξαρσης στην Αγκόλα, η λοίμωξη φάνηκε να εξαπλώνεται μέσω μολυσμένου εξοπλισμού μετάγγισης αίματος στην παιδιατρική πτέρυγα. ( Hunter και Rathish, 2023).

Επιπρόσθετα, οι Hunter και Rathish, υποστηρίζουν, ότι η γονιδιωματική ανάλυση ενδεχομένως να έχει εντοπίσει μία μόνο εισαγωγή του ιού στον πληθυσμό που διατρέχει κίνδυνο και επακόλουθη μετάδοση από άνθρωπο σε άνθρωπο χωρίς ταυτοποιημένη πηγή λοίμωξης. Σύμφωνα με το (CDC), άλλες χώρες στις οποίες καταγράφονται εξάρσεις της νόσου του Marburg συμπεριλαμβάνουν τη Γουινέα, την Κένυα και την Σερβία.

Ο ζωικός διαβιβαστής της νόσου του Marburg (MVD) είναι η φρουτοφάγος νυχτερίδα της Αιγύπτου (*Rousettus aegyptiacus*), η οποία παρουσιάζει μικρή ή μηδενική κλινική εκδήλωση της νόσου. Ο ιός αναπαράγεται και αποβάλλεται από τις νυχτερίδες χωρίς εμφανή σημάδια λοίμωξης, επιτρέποντας τη διατήρηση και την μετάδοση του. Ο ξενιστής του ιού ταυτοποιήθηκε επιδημιολογικά μετά από εξάρσεις, με σχεδόν όλες τις πρωτογενείς λοιμώξεις να συσχετίζονται με την είσοδο ανθρώπων σε σπηλιές, οι οποίες αποτελούν ενδιαιτήματα νυχτερίδων. Για παράδειγμα, η μεγάλη έξαρση στην ΛΔΚ που κατέδειξε πολλαπλά ανεξάρτητα, διακριτά στελέχη του ιού, σχετιζόταν με την εξόρυξη χρυσού στο σπήλαιο Goroumbwa στο Durba και οι λοιμώξεις εξαπλώθηκαν μεταξύ των εργατών του ορυχείου ( Hunter και Rathish, 2023).

Δεν είναι σαφές εάν η φρουτοφάγος νυχτερίδα της Αιγύπτου αποτελεί τον αποκλειστικό διαβιβαστή του MARV ή αν άλλα είδη νυχτερίδων θα μπορούσαν επίσης να μεταφέρουν τον ιό. Ο ιός μεταδίδεται είτε από ζώα-ξενιστές, είτε από νυχτερίδες ή από άλλον ενδιάμεσο ξενιστή, όπως τα μη ανθρώπινα πρωτεύοντα παρά ταύτα, η

ακριβής πορεία και τα υγρά που ευθύνονται για την μετάδοση της νόσου, παραμένουν άγνωστα. Η μετάδοση μέσω επαφής από άνθρωπο σε άνθρωπο μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω του αίματος ή άλλων μολυσμένων σωματικών υγρών (π.χ. σάλιο, ιδρώτα, ούρα, κόπρανα, μητρικό γάλα, κ.α) ( Hunter και Rathish, 2023).

## 1.2 Arena-ιοί

### 1.2.1 Επιδημιολογία Αρεναϊών Lassa, Junin, Machupo, Guanarito

Οι Αρεναϊοί ενυπάρχουν στη φύση σε περιορισμένους τρωκτικά-διαβιβαστές, οι οποίοι δεν επηρεάζονται σημαντικά. Η μόνη εξαίρεση είναι ο ιός Tacaribe, ο οποίος απομονώθηκε από τις νυχτερίδες *Artibeus*. Σε κάθε περίπτωση στην οποία έχει μελετηθεί μια νόσος στον άνθρωπο που οφείλεται σε Αρεναϊό, έχει περιγραφεί μια διεπαφή μεταξύ ανθρώπων και τρωκτικών. Ένα κοινό χαρακτηριστικό αυτών των ζωνοσογόνων λοιμώξεων είναι η ανθρώπινη επαφή με τα περιττώματα των τρωκτικών. Για παράδειγμα, οι Αργεντινοί γεωργοί εκτίθενται στον ιό Junin στα χωράφια αραβοσίτου όταν μεγάλος αριθμός τρωκτικών, τα οποία αποτελούν δεξαμενή του ιού, εμφανίζεται από τη συγκομιδή των καλλιεργειών (Pfau, 1996).

Ο Pfau (1996) επισημαίνει, ότι συχνές και με έντονα συμπτώματα νοσοκομειακές λοιμώξεις στη δυτική Αφρική έφεραν τον ιό Lassa στο επίκεντρο του ενδιαφέροντος στον ιατρικό κόσμο πριν από 25 χρόνια. Είναι πλέον σαφές, ότι ο ιός μεταδίδεται κυρίως σε αγροτικές περιοχές και ότι οι περισσότερες λοιμώξεις είναι ήπιες ή ασυμπτωματικές. Για όσους είναι αρκετά άρρωστοι, έτσι ώστε να εισαχθούν στο νοσοκομείο, η θνησιμότητα είναι περίπου 15%. Εξω από το νοσοκομειακό περιβάλλον μπορεί να υπάρχει ένα εκπληκτικά υψηλό ποσοστό, σχεδόν 30% ετησίως. Τα ποσοστά θνητότητας που σχετίζονται με τους ιούς Junin, Machupo και Guanarito κυμαίνονται από 5 έως 35 τοις εκατό (Βασσάλου, 2023).

Οι Jay et.al. επισημαίνουν, ότι η οικογένεια των ιών Arenaviridae είναι μια ποικιλόμορφη ομάδα, η οποία αποτελείται από ιούς RNA και εμπεριέχει τους αιτιολογικούς παράγοντες από διάφορες αναδυόμενες ζωνοσούς που χαρακτηρίζονται από υψηλούς δείκτες θνητότητας. Μολυσμένα τρωκτικά (αρουραίοι και ποντίκια) είναι οι κύριες δεξαμενές των ιών. Από έξι Αρεναϊούς είναι γνωστό ότι προκαλούνται νοσήματα στον άνθρωπο: Ο ιός Guanarito (προκαλεί αιμορραγικό πυρετό στη Βενεζουέλα), ο ιός Junin (αιμορραγικός πυρετός στην Αργεντινή), ο ιός της λεμφοκυτταρικής χοριομηνιγγίτιδας, ο ιός Lassa (πυρετός Lassa), ο ιός Machupo (αιμορραγικός πυρετός στη Βολιβία) και ο ιός Sabiá.

Οι Αρεναϊοί προκαλούν σοβαρές νόσους στον άνθρωπο όχι μόνο στις γεωγραφικές περιοχές στις οποίες ενδημούν, αλλά και σε άλλες περιοχές μέσω της ταξιδιωτικής συγκοινωνίας ή μέσω της έκθεσης σε ερευνητικά περιβάλλοντα, εργαστηριακά και κατοικίδια ζώα (ποντίκια και χάμστερ), μέσω της νόμιμης ή παράνομης εισαγωγής τρωκτικών για το εμπόριο κατοικίδιων ζώων (Jay et.al., 2005). Οι Arena-ιοί ταξινομούνται στην κατηγορία Α παθογόνων που χρησιμοποιούνται για “βιοτρομοκρατία” (Βασσάλου, 2023).

### 1.2.2 Επιδημιολογία και Οικολογία Arena-ιών

Κάθε είδος Arena-ιού διευκρινίζουν οι Jay et.al.(2005), σχετίζεται συνήθως με συγκεκριμένα είδη τρωκτικών ή στενά συγγενικά τους είδη. Όλοι οι Arena-ιοί που προκαλούν νοσήματα μεταδίδονται από τρωκτικά (η δεξαμενή του ιού Sabiá είναι άγνωστη, εικάζεται όμως ότι είναι τρωκτικό που απαντάται στη νότιο Αμερική). Ως εκ τούτου, τα επιδημιολογικά και οικολογικά χαρακτηριστικά αυτών των ιών εξαρτώνται πρωταρχικά από τη δυναμική του πληθυσμού τρωκτικών-ξενιστών και την ανθρώπινη συμπεριφορά, η οποία αυξάνει την πιθανότητα έκθεσής τους σε μολυσμένα τρωκτικά ή στα εκκρίματά τους. Μοναδική εξαίρεση ενδεχομένως στην συσχέτιση μεταξύ των Arenaviridae και των τρωκτικών αποτελεί ο ιός Tacaribe (Arena-ιός του Νέου Κόσμου). Ο ιός Tacaribe, ο οποίος δεν συσχετίζεται με νοσήματα στον άνθρωπο, απομονώθηκε το 1956 από σιελογόνους αδένες και άλλους ιστούς φρουτφάγων νυχτερίδων (*Artibeus spp*) που αιχμαλωτίστηκαν στο νησί Τρινιδάδ.

Οι Jay et.al.(2005) υποστήριξαν ακόμα, ότι οι πληροφορίες σχετικά με την ευαισθησία άλλων μη τρωκτικών- ξενιστών σε λοιμώξεις που συσχετίζονται με Arena-ιούς είναι ελλιπείς. Οι μακάκοι Rhesus και τα ινδικά χοιρίδια αναπτύσσουν τη νόσο έπειτα από πειραματικό ενοφθαλμισμό με Arena-ιούς και έχουν χρησιμοποιηθεί ως ζωικά μοντέλα νοσημάτων που προκαλούνται στους ανθρώπους από Arena-ιούς. Ο ρόλος των μη τρωκτικών οικοσπιτων θηλαστικών ως δεξαμενές (σκύλοι, γάτες και ζώα) στη μετάδοση των Arena-ιών δεν έχει διερευνηθεί, επιδημιολογικά όμως στοιχεία υποστηρίζουν ότι δεν είναι σημαντικός. Τα αρθρόποδα- διαβιβαστές δεν μεταδίδουν Arena-ιούς, υποστήριξαν οι (Jay et.al.,2005). Μολονότι πολλά έχουν γίνει γνωστά για τα επιδημιολογικά και οικολογικά χαρακτηριστικά των Arena-ιών απ' όταν ανακαλύφθηκε ο ιός της λεμφοκυτταρικής χοριομηνιγγίτιδας πριν από περισσότερο από 70 χρόνια, εξακολουθούν να υπάρχουν πολλά χάσματα στην κατανόηση αυτής της πολύπλοκης ομάδας των ιών. Οι Arena-ιοί καθώς και τα νοσήματα που προκαλούν στον άνθρωπο είναι δύσκολο να ερευνηθούν για διάφορους λόγους. Πρωταρχικά, συστήματα επιτήρησης για λοιμώξεις που προκαλούνται από Arena-ιούς στον άνθρωπο και σε πληθυσμούς τρωκτικών είναι φτωχά ή ανύπαρκτα στις χώρες όπου ενδημούν. Κατά δεύτερον, υπάρχουν δυσκολίες στην διεξαγωγή διαχρονικών μελετών, επειδή οι περισσότεροι από αυτούς τους ιούς εξαπλώνονται σε απομακρυσμένες καθώς και μερικές φορές απρόσιτες τοποθεσίες αναπτυσσόμενων χωρών. Οι έρευνες παρεμποδίζονται εξαιτίας της έλλειψης δρόμων, άλλων υποδομών αλλά και εξαιτίας πολιτικής αναταραχής, μεταξύ άλλων παραγόντων. Για τον λόγο αυτό, υπάρχει μεροληψία, ως προς τη συλλογή δεδομένων από κρούσματα ή τη διεξαγωγή μελετών σε περιοχές, όπου η ασθένεια παρουσιάζει υψηλή επίπτωση. Τρίτον, απαιτείται ασφαλής χειρισμός αυτών των ιών, εγκαταστάσεις υψηλού επιπέδου ασφαλείας (επίπεδο βιοασφάλειας 4 για τους ιούς των αιμορραγικών πυρετών) (Jay et.al.,2005). Οι ορολογικές έρευνες που συνήθως εκτελούνται αντί για μελέτες που περιλαμβάνουν χειρισμό ζωντανού ιού, έχουν το μειονέκτημα, ότι, τα αποτελέσματα από τέτοιες έρευνες ενδέχεται να είναι δύσκολο να ερμηνευτούν, λόγω των διαφορετικών μεθόδων που χρησιμοποιούνται από τα εργαστήρια. Οι μέθοδοι ποικίλλουν πολύ μεταξύ

εργαστηρίων. Εντέλει, η ερμηνεία των επιδημιολογικών δεδομένων είναι πολύπλοκη λόγω της ελλιπούς κατανόησης της γενετικής ποικιλομορφίας στα γένη και διαφορών στα είδη, της ύπαρξης διαφορετικών τύπων Arena-ιών και επιπλέον λοιμώξεις στην ίδια γεωγραφική περιοχή, όπως και το γεγονός ότι η ταξινόμηση πολλών από των τρωκτικών που αποτελούν δεξαμενές βρίσκεται σε εξέλιξη (Jay et.al.,2005).

Οι Jay et.al.,(2005) υποστηρίζουν, ότι παρά τους περιορισμούς αυτούς, ορισμένες γενικεύσεις ενδέχεται να γίνουν αναφορικά με την επιδημιολογία των Αρεναϊών. Η γεωγραφική κατανομή κάθε Arena-ιού συνυπολογίζει την γεωγραφική περιοχή του κύριου ξενιστή του. Στην Αμερική, η κατανομή των Αρεναϊών που έχουν εντοπιστεί μέχρι σήμερα, έχει αξιολογηθεί. Η νόσος στους πληθυσμούς είναι δυνατό να είναι ενδημική με υψηλή επίπτωση,ενδημική έως σπάνια ή άγνωστη, ανάλογα με τον συγκεκριμένο ιό και τη γεωγραφική θέση. Ένα εντυπωσιακό χαρακτηριστικό των Αρεναϊών είναι η ετερογένεια τους, όσον αφορά στη γεωγραφική κατανομή. Οι ιοί σχεδόν πάντα έχουν αποσπασματική κατανομή εντός του εύρους των τρωκτικών, οι οποίοι αποτελούν δεξαμενές του ιού σε σύγκριση με άλλες περιοχές, τα λεγόμενα 'hot spots' χαρακτηρίζονται από μεγαλύτερα ποσοστά μολυσματικότητας σε τρωκτικά-ξενιστές και είναι δυνατό να συσχετίζονται με περισσότερο συχνές επαφές ανθρώπων και τρωκτικών. Επιπροσθέτως επισημαίνουν οι Jay et.al ,οι περισσότερες από τις ασθένειες που προκαλούνται από Αρεναϊούς, χαρακτηρίζονται από εποχικές εξάρσεις που συνδέονται ίσως με τον αυξημένο πληθυσμό τρωκτικών ή οι περίοδοι επαφής μεταξύ ανθρώπων και τρωκτικών είναι πιο συχνή. Για παράδειγμα, ο αριθμός των αναφερόμενων κρουσμάτων αιμορραγικού πυρετού στην Αργεντινή αυξάνεται κατά την περίοδο της συγκομιδής, και ένας δυσανάλογος αριθμός αναφερόμενων περιπτώσεων είναι μεταξύ των αγροτών. Η συνολική χρονική και η χωρική μεταβλητότητα στους πληθυσμούς ανθρώπων και τρωκτικών σχετίζεται πιθανότατα με έναν συνδυασμό παραγόντων, όπως ο αριθμός των τρωκτικών, η επιβίωση του ιού, η ανθρώπινη συμπεριφορά, καθώς και άλλων παραγόντων μεταξύ ξενιστή και ιού, που μπορεί να επηρεάσουν τα ποσοστά μόλυνσης. Ακολουθώντας, τα κύρια επιδημιολογικά χαρακτηριστικά των συγκεκριμένων ζωνοσογόνων Αρεναϊκών ειδών και των Αρεναϊών που ανιχνεύθηκαν στις Ηνωμένες Πολιτείες συνοψίζονται (Jay et.al.,2005).

### **1.2.3 Arena-ιοί Παλαιού Κόσμου**

#### **1.2.4 Ιός Lassa**

Ο ιός Lassa αναφέρουν οι Jay et.al.,(2005), είναι ο αιτιολογικός παράγοντας του πυρετού Lassa, 1 από τους 5 ιογενείς αιμορραγικούς πυρετούς που προκαλούνται από Αρεναϊούς. Ο όρος ιογενής αιμορραγικός πυρετός περιγράφει ένα δυνητικά θανατηφόρο κλινικό σύνδρομο, το οποίο χαρακτηρίζεται από μια νόσο με προοδευτική εξέλιξη, ακολουθούμενη από αιμορραγικές εκδηλώσεις και σοκ. Ο ιός Lassa περιγράφηκε για πρώτη φορά το 1969 κατά τη διάρκεια μίας έρευνας για μία

αιμορραγική ασθένεια, η οποία έπληξε άτομα που εργάζονταν ως ιεραπόστολοι στη Νιγηρία. Ενδονοσοκομειακή μετάδοση εντοπίστηκε κατά τη διάρκεια της έξαρσης και αναγνωρίστηκε στη συνέχεια ως σοβαρός κίνδυνος για το υγειονομικό προσωπικό, που εργάζεται με ασθενείς με πυρετό Lassa και κλινικά δείγματα ελλείπει τυπικών προφυλάξεων.

Επί του παρόντος, εκτιμάται, ότι στη δυτική Αφρική ετησίως 100.000 με 300.000 περιπτώσεις και αρκετές χιλιάδες θάνατοι σχετίζονται με τον ιό Lassa. Τα κρούσματα αναφέρονται πρωταρχικά από περιοχές με ενδημική ή υψηλή ενδημικότητα της νόσου, στις χώρες της δυτικής Αφρικής, Γουινέα, Λιβερία, Νιγηρία και Σιέρα Λεόνε. Οι λοιμώξεις παρουσιάζουν ίση κατανομή στα δύο φύλα και σε όλες τις ηλικιακές ομάδες. Υπάρχει μια εποχική αύξηση στην επίπτωση του πυρετού Lassa κατά τη διάρκεια της όψιμης βροχερής ή πρώιμης ξηρής περιόδου (Φεβρουάριο έως Απρίλιο). Ο επιπολασμός του πυρετού Lassa σε περιοχές στις οποίες η νόσος είναι ενδημική, είναι άγνωστη καθώς επίσης υπάρχουν ελλιπείς αναφορές ειδικά όσον αφορά στην ήπια μορφή της. Ο επιπολασμός στα αντισώματα του ορού κατά του ιού Lassa μεταξύ των εργαζομένων στον τομέα της υγείας κυμαίνεται από 1% έως 40%, με βάση τα ευρήματα ορολογικών ερευνών, που πραγματοποιήθηκαν σε περιοχές με υψηλή ενδημικότητα της νόσου, όπου είχαν αναφερθεί στο παρελθόν νοσοκομειακές λοιμώξεις (Jay et al., 2005).

Οι (Bausch et al, in Jay et al., 2005) ανέφεραν πρόσφατα σε αποτελέσματα από μια προοπτική μελέτη κοόρτης στην Γουινέα όπου ο πυρετός Lassa πιστεύεται ότι είναι σχετικά ασυνήθιστος. Ο οξύς πυρετός Lassa επιβεβαιώθηκε σε 22 από 311 (7%) ασθενείς με συμβατά σημεία ασθένειας, τα οποία αξιολογήθηκαν σε πολλά νοσοκομεία σε διαφορετικές περιοχές της χώρας. Επιπλέον, αντισώματα IgG ορού κατά του ιού Lassa, ενδεικτικό προηγούμενης έκθεσης, εντοπίστηκαν σε 14% των ασθενών που αξιολογήθηκαν. Σύμφωνα με τους ερευνητές που διεξήγαγαν την έρευνα, τα ευρήματα πιθανώς αντιπροσωπεύουν την πραγματική εικόνα του πυρετού Lassa στη δυτική Αφρική, στην οποία επηρεάζονται τα άτομα, είναι δύσκολο να διαφοροποιηθούν κλινικά από άτομα με εμπύρετη ασθένεια που οφείλεται σε άλλα αίτια ( Bausch et al, in Jay et al, 2005).

Το 'natal multimammate mouse' (*Mastomys natalensis*) διευκρινίζουν οι Jay et al. (2005) είναι η δεξαμενή του ιού Lassa και είναι συνήθως το κυρίαρχο τρωκτικό στις περιοχές όπου ενδημεί ο ιός στην Αφρική. Όπως ο οικιακός ποντικός (*M. musculus*), το *natal multimammate mouse* εισβάλλει εύκολα στις κατοικίες. Ο επιπολασμός του ιού Lassa σε πληθυσμούς ξενιστών και δεξαμενών του ιού στη δυτική Αφρική είναι άγνωστοι. Αποτελέσματα περιορισμένων μελετών καταδεικνύουν ότι η κατά τόπους κατανομή του ιού είναι αποσπασματική και σε κάποια είδη ποντικών, οι πληθυσμοί φαίνεται να είναι απαλλαγμένοι από ιούς, καθώς όμως άλλοι έχουν υψηλά σταθερά μολυσματικότητας. Ο επιπολασμός του ιού Lassa στους πληθυσμούς ανθρώπων και ποντικών ποικίλλουν στα αφρικανικά χωριά, όπου έχει καταγραφεί έξαρση. Μια πρόσφατη μελέτη του επιπολασμού της λοίμωξης από τον ιό Lassa σε μικρά θηλαστικά στην Γουινέα, αποκάλυψε διακύμανση στην αναλογία των



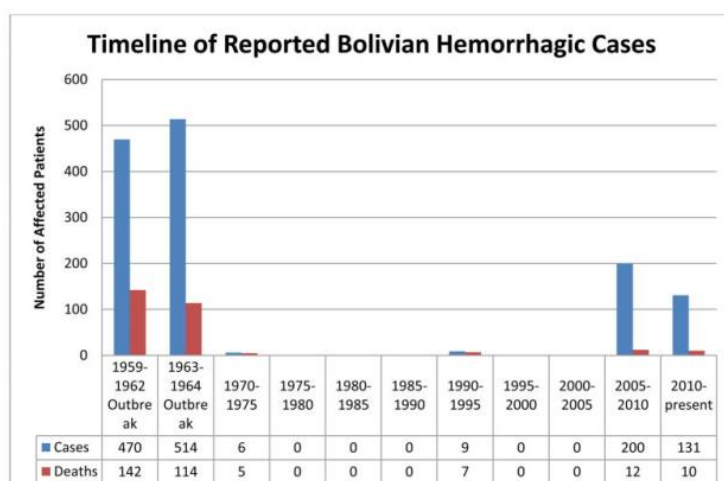
*multimammate mouse* (εύρος, 0% έως 9%) που μολύνθηκαν με τον ιό, αναλόγως τη γεωγραφική θέση. Οι δείκτες μολυσματικότητας στην Σαβάνα και τις δασικές ζώνες, ήταν υψηλότεροι από αυτούς που καταγράφηκαν σε παράκτιες και αστικές ζώνες. Σύμφωνα με την μελέτη, υπήρξε σημαντική συσχέτιση μεταξύ των συνολικών σε χωρική κατανομή ποντικών, τα οποία είχαν θετικά αποτελέσματα σε ορολογικές δοκιμασίες και την ανίχνευση αντισωμάτων IgG ορού κατά του ιού Lassa σε ανθρώπους από την Γουίνεα. (Jay et.al.,2005).

Ο ιός Lassa είναι η πιο συχνά εισαγόμενη νόσος από τους Arena-ιούς. Έχουν αναφερθεί περιπτώσεις από πολλές περιοχές στις οποίες ο ιός δεν είναι ενδημικός, μεταξύ των οποίων οι Ηνωμένες Πολιτείες. Για παράδειγμα, τον Οκτώβριο του 2004, κάτοικος του Νιου Τζέρσεϊ πέθανε από πυρετό Lassa μετά την επιστροφή του από μια επίσκεψη στη δυτική Αφρική. Ως αποτέλεσμα, μια εντατική έρευνα δημόσιας υγείας διενεργήθηκε για τον εντοπισμό και παρακολούθηση των επαφών υψηλού κινδύνου λόγω του κινδύνου μετάδοσης από άτομο σε άτομο. Δεν υπήρξαν δευτερογενή κρούσματα, αλλά το περιστατικό τονίζει τη δυνατότητα μόλυνσης από τον ιό Lassa σε άτομα εκτός της δυτικής Αφρικής, ειδικά καθώς αυξάνονται τα διεθνή ταξίδια (Jay et.al.,2005).

### 1.2.5 Arena-ιοί Νέου Κόσμου

### 1.2.6 Γεωγραφική κατανομή και Επιδημιολογία του αιμορραγικού πυρετού Machupo.

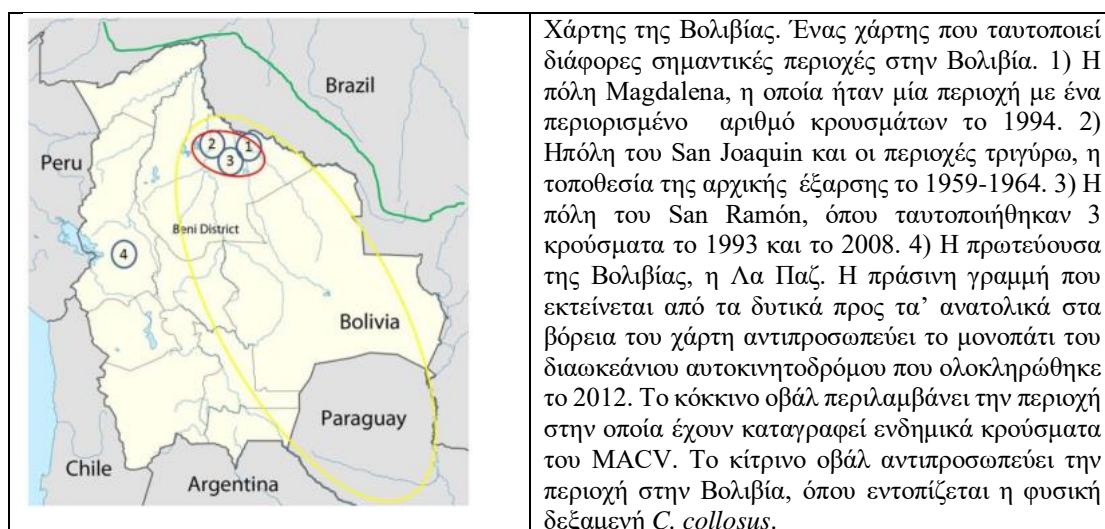
Σύμφωνα με τους Patterson et. al., η πρώτη επιδημία του ιού MACV καταγράφηκε στη Βολιβία μεταξύ του 1959 και 1964. Το 1976 και 1993 δεν είχαν καταγραφεί κρούσματα του BHF, πιθανώς εξαιτίας εφαρμογής μέτρων καταπολέμησης τρωκτικών στις κατοικημένες αστικές περιοχές ή εξαιτίας μη αναφερθείσας ύπαρξης της νόσου στην περιοχή. Ένας περιορισμένος αριθμός κρουσμάτων και θανάτων καταγράφηκαν στα μέσα της δεκαετίας του 1990 συμπεριλαμβανομένης μίας οικογενειακής μόλυνσης που είχε ως αποτέλεσμα 6 λοιμώξεις. Προσφάτως, καταγράφηκε μία ετήσια αύξηση στον αριθμό των κρουσμάτων, ξεκινώντας το 2006 με αποκορύφωση των καταγεγραμμένων κρουσμάτων το 2008.



**Σχήμα 1:** Χρονοδιάγραμμα των καταγεγραμμένων περιστατικών αιμορραγικού πυρετού της Βολιβίας, σε Patterson et. al.,2014, σε NIH

Καταγεγραμμένα κρούσματα και θάνατοι που προκάλεσαν τον MACV από την έξαρση της επιδημίας μέχρι τον Ιούλιο του 2013. Μία αύξηση σε καταγεγραμμένα κρούσματα πραγματοποιήθηκε από το 2007(Patterson et. al.,2014).

Κατά τη διάρκεια της επιδημίας το 1959, ερευνητές ταυτοποίησαν το *Calomys callosus*, τον μεγάλο ποντικό του εσπερινού, ως τον πιο πιθανό φυσικό φορέα και δεξαμενή του MACV. Το *C. Callosus* έχει ένα ευρύ φυσικό γεωγραφικό φάσμα συμπεριλαμβανόμενων τμημάτων της Βολιβίας, της Βραζιλίας, της Παραγουάης, και της Αργεντινής. Ενώ τα *C. Callosus* απαντώνται σε πολλές χώρες της Νότιας Αμερικής, ο MACV ενδημεί σε μία μικρή μόνο γεωγραφική περιοχή στην Βολιβία (Χάρτης 2).Αυτή η περιοχή όπου ενδημεί ο MACV αντιστοιχεί στην ίδια γεωγραφική περιοχή στην οποία καταγράφεται μία συγκεκριμένη μονοφυλετική γραμμή παρουσίας του *C. Callosus* (Patterson et. al.,2014).



**Χάρτης 2:** Χωροταξική κατανομή των κρουσμάτων MACV ( Patterson et. al.,2014, σε NIH)

Το ποσοστό μολυσματικότητας των τρωκτικών *C. Callosus* που έχουν αιχμαλωτιστεί και έχουν υποβληθεί σε νεκροψία κυμαίνεται από 11% έως 80%. Η πορεία της εξάπλωσης του ιού MACV από το *C. Callosus* στους ανθρώπους θεωρείται ότι είναι παρόμοια με άλλους αιμορραγικούς πυρετούς που προκαλούνται από Arenaviruses στη νότια Αμερική: μέσω εισπνοής αερολυμάτων περιττωμάτων από τρωκτικά-δεξαμενές του ιού, κατανάλωση μολυσμένων τροφίμων ή μέσω άμεσης διαδερμικής επαφής με μολυσματικά σωματίδια. Ενδοσκομοειική μετάδοση έχει καταγραφεί στα κρούσματα με BHF όταν μέλη της οικογένειας που επισκέπτονταν νοσοκόμεους ανέπτυξαν BHF. Περαιτέρω στοιχεία μετάδοσης από άνθρωπο σε άνθρωπο εμφανίστηκαν το 1971 όταν ταυτοποιήθηκαν τέσσερα δευτερεύοντα κρούσματα BHF σε εργαζόμενους νοσοκομείων έπειτα από στενή επαφή μ' έναν ασθενή που είχε προσβληθεί από BHF.Τα κλινικά στοιχεία υποστηρίζουν τη ενδοσκομοειική

εξάπλωση του MACV, ωστόσο τα επιδημιολογικά στοιχεία δεν υποστηρίζουν αυτή την μορφή μετάδοσης ως τρόπο διατήρησης της επιδημίας(Patterson et. al.,2014).

Κατά τα πρώτα δύο με τρία χρόνια της επιδημίας του 1959, τα περισσότερα κρούσματα παρουσιάστηκαν σε ενήλικες άρρενες στις αγροτικές περιοχές στο San Joaquín με την πιθανή αιτία να εντοπίζεται στην υψηλή αναλογία των ανδρών έναντι των γυναικών που εργάζονταν στους αγρούς. Το 1962, μία αύξηση στον αριθμό των κρουσμάτων στις πόλεις συσχετίστηκε με την μείωση του πληθυσμού των κατοικιδίων αιλουροειδών και την αύξηση του πληθυσμού των τρωκτικών σε αστικά περιβάλλοντα. Η μείωση του πληθυσμού των αιλουροειδών πιθανόν να προκλήθηκε από υπερβολική έκθεση στο εντομοκτόνο DDT και όχι εξαιτίας επιμόλυνσης από MACV. Ο έλεγχος της επιδημίας το 1965, κατέστη δυνατός μετά την ταυτοποίηση των τρωκτικών που αποτελούν δεξαμενή του ιού και την μετέπειτα συστηματική παγίδευση τους που επετεύχθη μέσω της εισαγωγής πληθυσμού αιλουροειδών. Τα κρούσματα που καταγράφηκαν αρχικά το 1994, εμφανίστηκαν στα μέλη μίας οικογένειας με κύρια πηγή μετάδοσης έναν αγρότη. Τα πρόσφατα κρούσματα του ιού έχουν επίσης συνδεθεί στενά με την έκθεση ατόμων σε αγροτικά περιβάλλοντα και προέρχονται αποκλειστικά από την περιοχή Beni της Βολιβίας.(Patterson et. al.,2014).

### 1.2.7 Ιστορικό του αιμορραγικού πυρετού Guanarito

Σύμφωνα με τους Silva-Ramos et.al.,η ενδημική περιοχή του αιμορραγικού πυρετού Guanarito περιλαμβάνει μία περιοχή των περίπου 9000 km<sup>2</sup> στη Βενεζουέλα, στις νότιες και νοτιοδυτικές περιοχές της πολιτείας Portuguesa και γειτονικές περιοχές, κυρίως στην πολιτεία Barinas. Το κλίμα σ' αυτές τις περιοχές είναι τροπικό, με μία μέση ετήσια θερμοκρασία των 28°C, μέση βροχόπτωση των 1300 mm/έτος και εποχική βροχόπτωση που είναι πιο έντονη μεταξύ Μαΐου και Νοεμβρίου κάθε έτους, με μία ξηρή περίοδο μεταξύ Δεκεμβρίου και Απριλίου (Silva-Ramos et.al.2022).



Χάρτης 3: Silva-Ramos et.al.,2022

### **1.2.8 Καταγεγραμμένα κρούσματα και εξάρσεις του αιμορραγικού πυρετού Guanarito**

Κατά τη διάρκεια του Σεπτεμβρίου του 1989, μία έξαρση επιδημίας σοβαρής εμπύρετης νόσου καταγράφη στην πόλη ονόματι Guanarito, στην πολιτεία Portuguesa, στη Βενεζουέλα, η οποία θεωρείται ως το έναυσμα της λοίμωξης από τον ιό GTOV που καταγράφεται βιβλιογραφικά. Αν και επιστήμονες είχαν καταγράψει παρόμοια κλινικά κρούσματα πριν την επιδημία του 1089 σε τοπικό επίπεδο, δεν βρέθηκαν καταγραφές όσον αφορά σε προηγούμενα κρούσματα. Η επιτήρηση στην ίδια πόλη το 1990,1991 οδήγησε στην ταυτοποίηση 104 ύποπτων κρουσμάτων με 26 καταγεγραμμένες απώλειες από το Υπουργείο Υγείας της Βενεζουέλας. 15 εκ των νοσούντων εισήχθησαν και τέθηκαν σε θεραπεία στο νοσοκομείο Miguel Orea στο Guanare, με επιβεβαιωμένη διάγνωση νόσησης από αιμορραγικό πυρετό (Silva-Ramos et.al.2022).

Το 1991, συλλέχθηκαν δείγματα ορού από επαφές των μελών της οικογένειας των ασθενών με επιβεβαιωμένη διάγνωση νόσησης από αιμορραγικό πυρετό για να καθοριστεί η έκθεσή τους στον GTOV. Η έρευνα κατέδειξε ότι το 10.5% είχε αναπτύξει αντισώματα κατά του ιού GTOV, υποδηλώνοντας μία πιθανή ήπια μορφή του. Έναν χρόνο αργότερα, το 1992, πραγματοποιήθηκε μία διαφορετική ορολογική έρευνα στην κοινότητα La Hoyada στη πολιτεία της Portuguesa και σε άλλες κοντινές κοινότητες εξαιτίας εμφάνισης πιθανών κρουσμάτων. Παρά ταύτα, η έρευνα κατέδειξε χαμηλό επιπολασμό στον ορό των αντισωμάτων στον GTOV (3,6%) στους κατοίκους (Silva-Ramos et.al.2022).

Από την εξακρίβωση ότι ο ιός GTOV προκαλεί αιμορραγικό πυρετό, έχουν καταγραφεί συνολικά 165 πιθανά κρούσματα (1989 έως 1997), με μόνο το 40% να επιβεβαιώνεται με την απομόνωση του ιού ή/και την ανίχνευση ορομετατροπής. Μολονότι κρούσματα αιμορραγικού πυρετού καταγράφονταν κάθε μήνα, περισσότερα από τα μισά απ'αυτά προέκυψαν κατά την διάρκεια των μηνών Νοεμβρίου, Δεκεμβρίου και Ιανουαρίου. Μία συνεχής εμφάνιση κρουσμάτων καταγράφηκε από τον Σεπτέμβριο του 1989 μέχρι τον Αύγουστο του 1992 ως την μείωσή τους, τον Αύγουστο του 1996. Παρά ταύτα, ο αριθμός των κρουσμάτων αυξήθηκε ξανά μέχρι τον Μάιο του 1997. Τα πιο πρόσφατα στοιχεία καταδεικνύουν ότι από τον Σεπτέμβριο του 1989 έως τον Δεκέμβριο του 2006, καταγράφηκαν 618 κρούσματα αιμορραγικού πυρετού στην πολιτεία της Portuguesa, με ποσοστό θνητότητας 23,1%. Δεν υπάρχουν στοιχεία για τον αριθμό των κρουσμάτων από το 2006 έως το 2021 εξαιτίας του 'πτωχού' συστήματος επιτήρησης και της έλλειψης επιδημιολογικών ερευνών στην Βενεζουέλα, ωστόσο μία πρόσφατη καταγραφή περιέγραψε 36 επιβεβαιωμένα κρούσματα. (Silva-Ramos et.al.2022)

### **1.2.9 Επιδημιολογία του αιμορραγικού πυρετού Junin**

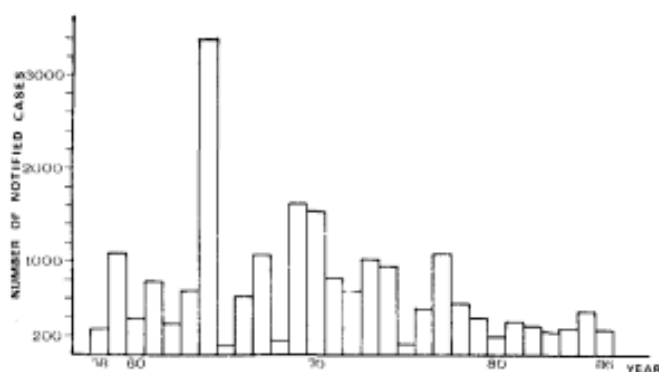
Οι Carballal et.al. επισημαίνουν, ότι η ενδημική περιοχή του αιμορραγικού πυρετού της Αργεντινής (AHF) περιλαμβάνει μία μεγάλη γεωργική και κτηνοτροφική

περιοχή, κοντά στις πόλεις. Αρχικά, το 1955 πραγματοποιήθηκαν επιδημικές εξάρσεις στη πόλη Μπραγκάδο (Μπουένος Άιρες), μολονότι είχε καταγραφεί ήδη από το 1943. Ο αιτιολογικός παράγοντας απομονώθηκε για πρώτη φορά το 1958 (Carballal et.al.,1988).

Το 1958, η περιοχή που ενδημεί ο AHF περιορίστηκε σε 16.000 km<sup>2</sup> με έναν εκτιμώμενο πληθυσμό γύρω στους 268,000 κατοίκους βορειοδυτικά της επαρχίας του Μπουένος Άιρες. Περισσότερο από δύο δεκαετίες, παρατηρήθηκε σταδιακή εξάπλωση με πενταπλάσια αύξηση στον αριθμό των κρουσμάτων. Πρόσφατες έρευνες καταδεικνύουν μία περιοχή > 120.000 km<sup>2</sup> με 1,500,000 εκτιθέμενο πληθυσμό στον AHF.

Η περιοχή που ενδημεί ο AHF εκτείνεται βορειοδυτικά της επαρχίας του Μπουένος Άιρες, νότια του Santa Fé και της νοτιοανατολικής επαρχίας Cordoba. Έχουν καταγραφεί αδιάλειπτες επιδημικές εξάρσεις από το 1958 κυρίως κατά τα τέλη του Φθινοπώρου, που συμπίπτει με την συγκομιδή του καλαμποκιού. Αυτός ο υψηλός αριθμός συνδέεται στενά με τον πληθυσμό των τρωκτικών που φέρουν τον ιό Junin (Carballal et.al.,1988).

Ο υψηλός του επιπολασμός μεταξύ των αρρένων αγροτών, ηλικίας από 20 έως 50 ετών, οφειλόταν σε μεγαλύτερη έκθεση τους στον ιό. Από το 1958 έως το 1987 ο συνολικός αριθμός των κρουσμάτων που είχε προκληθεί από τον αιμορραγικό πυρετό της Αργεντινής ανήλθε κατά προσέγγιση στα 21.000 κρούσματα, με ετήσιο μέσο όρο 360 κρούσματα την τελευταία πενταετία. Η μεταβαλλόμενη επίπτωση της νόσου στις διαφορετικές περιοχές όπου ενδημεί, αποτελεί ακόμα αντικείμενο έρευνας.



**Σχήμα 2:** Ετήσια κατανομή κρουσμάτων αιμορραγικού πυρετού της Αργεντινής, Carballal et.al.,1988, σε European Journal of Epidemiology

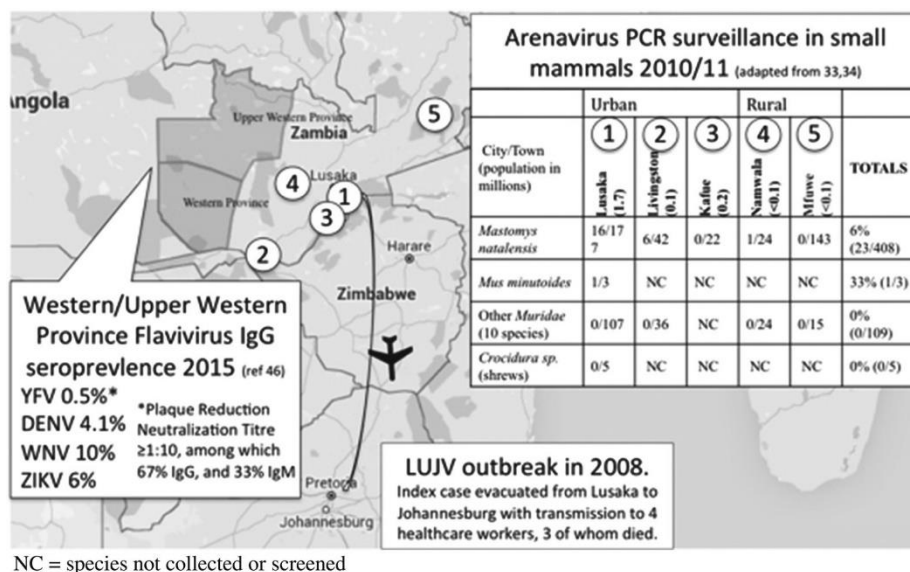
Επιδημιολογικές έρευνες έδειξαν ότι εμφανίζονταν ασαφείς ή υποκλινικές λοιμώξεις του ιού Γιουνίν σε ενδημικές περιοχές σε περίπου 4% των κατοίκων, ενώ το 96% του τοπικού πληθυσμού ήταν επιρρεπές στη λοίμωξη. Οι λόγοι για την ασυμπτωματική λοίμωξη συνεχίζουν να είναι ακόμη ασαφείς καθώς η ύπαρξη στελεχών του JV με χαμηλότερη μολυσματικότητα στον άνθρωπο, δεν έχει τεκμηριωθεί. Ωστόσο, ο τρόπος μετάδοσης του ιού από τρωκτικά στον άνθρωπο

ακολουθούσε διαφορετική πορεία, για παράδειγμα, σε επιδημίες στο αρχικό στάδιο, η νόσος επηρέασε κυρίως τους ανθρώπους, που εργάζονταν στην συγκομιδή καλαμποκιού. Συμπτωματικά, τα χωράφια με καλαμπόκι αποδείχθηκε ότι είχαν υψηλότερο πληθυσμό τρωκτικών από τα χωράφια καλλιέργειας σόγιας. Με βάση αυτό το πόρισμα, προτάθηκε η καλλιέργεια σόγιας αντί καλαμποκιού και ηλίανθου ώστε η επιδημία να τεθεί υπό έλεγχο για AHF. Ωστόσο, δεν έχει γίνει συσχέτιση μεταξύ του είδους της καλλιέργειας και της επίπτωσης της νόσου στις διαφορετικές περιοχές που ενδημεί ο ιός (Carballal et.al.,1988).

Δεδομένου ότι η ενδημική περιοχή καθορίζεται από την ύπαρξη κλινικών κρουσμάτων, πιθανόν να υφίσταντο περιοχές που δεν είχαν περιγραφεί μέχρι τότε. Μία μετατόπιση στην διαχείριση των καλλιεργειών σ'αυτές τις περιοχές ή άλλοι παράγοντες, ενδέχεται να συντέλεσαν στην έκθεση των ανθρώπων στον ιό, με αποτέλεσμα την εμφάνιση κλινικών εκδηλώσεων. Αυτή η υπόθεση επιβεβαιώθηκε το 1983 από την εμφάνιση του JV στην τοποθεσία Πίλα, 280χλμ νοτιοδυτικά της ενδημικής περιοχής καθώς ο ιός απομονώθηκε από δύο άγρια Akodon. Επιπλέον, ανιχνεύθηκαν εξουδετερωτικά αντισώματα σε δύο ντόπιους οι οποίοι δεν είχαν προηγούμενο ιστορικό της νόσου. Τέλος, ενδέχεται να υπάρχουν και άλλα είδη, που διαφέρουν από τις κύριες δεξαμενές που θα μπορούσαν επίσης να παίζουν ρόλο στην διατήρηση του ιού στη φύση (Carballal et.al.,1988).

### 1.2.10 Ο αιμορραγικός πυρετός Arroyo luyo

Παρακάτω (Χάρτης 4)απεικονίζονται η διασυννοριακή μετάδοση του ιού Lujo το 2008, τα αποτελέσματα της επιτήρησης των Arena-ίων σε μικρά θηλαστικά το 2010-2011 και οι ορολογικές μελέτες όσον αφορά στον επιπολασμό των Φλαβινοϊών που πραγματοποιήθηκαν στη Ζάμπια το 2015 (Simulundu et.al.,2016).



Χάρτης 4: Simulundu et.al.,2016



Ο ιογενής αιμορραγικός πυρετός luyo ανακαλύφθηκε έπειτα από μια επιδημία ιογενούς αιμορραγικού πυρετού στη Λουσάκα(Ζάμπια) και στο Γιοχάνεσμπουργκ (νότια Αφρική) το 2008. Ο ιός luyo ταυτοποιήθηκε ως ο αιτιολογικός παράγοντας που προκαλεί ιογενή αιμορραγικό πυρετό με κύριο χαρακτηριστικό του την ενδονοσοκομειακή μετάδοση. Η επιδημία περιορίστηκε σε πέντε ανθρώπους οδηγώντας στο θάνατο το αρχικό κρούσμα και τρεις απασχολούμενους στην ιατροφαρμακευτική περίθαλψη ωστόσο η θνητότητα ήταν υψηλή σε ποσοστό 80% (Simulundu et.al.,2016).

Το πρώτο κρούσμα ήταν γυναίκα 36 ετών που ζούσε σε μια φάρμα στη Λουσάκα κοντά στην πρωτεύουσα της Ζάμπια. Στις 2 Σεπτεμβρίου, είχε έντονο πονοκέφαλο, μυαλγία, πυρετό, πόνο στο λαιμό και έλαβε αντιπυρετικά και αναλγητικά δίχως να απευθυνθεί σε ιατρό. Στις 4 Σεπτεμβρίου, ταξίδεψε με το αεροπλάνο για τη νότιο Αφρική για να παρευρεθεί σε έναν γάμο στις 6 Σεπτεμβρίου, συμπτώματα διάρροιας και έμετου υπήρξαν από την τρίτη ως την έβδομη μέρα. Επέστρεψε στη Ζάμπια στις 7 Σεπτεμβρίου,(πέμπτη μέρα νόσησης) ωστόσο, η κατάστασή της επιδεινώθηκε την έβδομη μέρα με αποτέλεσμα να επισκεφθεί μια ιδιωτική κλινική στην πόλη Λουσάκα όπου και της χορηγήθηκαν αντιεμετικά, αντιπυρετικά, αναλγητικά και διάφορα άλλα αντιβιοτικά ώστε να καταπολεμηθούν τα συμπτώματα που ανέφερε και συμπεριελάμβαναν έντονο πόνο στο στήθος, πυρετό και εξάνθημα. Τις επόμενες δύο μέρες η κατάστασή της επιδεινώθηκε: εμφάνισε πρήξιμο στο πρόσωπο, διαταραχές στο κεντρικό νευρικό σύστημα όπως παραισθήσεις και κρίσεις. Εισήχθη στο νοσοκομείο την 9η μέρα και μεταφέρθηκε με πτήση σε ιδιωτικό νοσοκομείο στο Γιοχάνεσμπουργκ της νότιας Αφρικής. Η ασθενής εμφάνισε οίδημα στο πρόσωπο και στο λαιμό, εξάνθημα και οξύ αναπνευστικό σύνδρομο εντούτοις, δεν είχε αιμορραγικά συμπτώματα. Εργαστηριακές διαγνωστικές δοκιμασίες κατέδειξαν αυξημένες τιμές τρανσαμινασών στο ήπαρ, θρομβοκυττοπενίας και ακοκκιοκυτταραιμίας. Στην ασθενή χορηγήθηκε ενδοφλέβια κεφεπίμη, κλαριθρομυκίνη, και λινεζολίδη, παράλληλα με διάλυμα lactated Ringer's και ντοβουταμίνη. Αν και έλαβε εντατική φροντίδα, υπεβλήθη σε αιμοκάθαρση και ινοτρόπο αγγειοσυσπαστική θεραπεία, η κατάσταση της επιδεινώθηκε ραγδαίως, υπέστη αιμοδυναμική κατάρρευση και κατέληξε τη 13η μέρα. Δε διεξήχθη νεκροψία (Simulundu et.al.,2016).

Ο 2ος ασθενής ήταν διασώστης που συμμετείχε στην μεταφορά της 1ης ασθενούς, ο 3ος ασθενής ανήκε στο νοσηλευτικό προσωπικό της μονάδας εντατικής θεραπείας που περιέθαλπε τον 1ο ασθενή και ο 4ος ασθενής απασχολούνταν ως εργαζόμενος στην καθαριότητα και απολύμανε το δωμάτιο μετά το θάνατό της 1ης ασθενούς. Οι παραπάνω ασθενείς νόσησαν βαριά 9 ως 13 ημέρες μετά από πιθανή έκθεση/ επαφή με την 1η ασθενή και κατέληξαν. Οι 3 ασθενείς που επιμολύνθηκαν από τον ιό είχαν συμπτώματα 10 έως 13 μέρες πριν την εισαγωγή τους στο νοσοκομείο, πριν την επιδημιολογική συσχέτιση με το αρχικό κρούσμα και πριν επιβληθούν μέτρα περιορισμού της επιδημίας.

Η πέμπτη ασθενής ήταν μια 47χρονη γυναίκα που επίσης εργάζονταν στην μονάδα εντατικής θεραπείας και είχε έρθει σε επαφή με το δεύτερο ασθενή όχι με το αρχικό κρούσμα. Της χορηγήθηκε ριμπαβιρίνη τη δεύτερη μέρα που νόσησε λόγω υπόνοιας για αιμορραγικό πυρετό. Μετά τη χορήγηση ριμπαβιρίνης, η 5η ασθενής

νόσησε βαριά και υποβοηθήθηκε μηχανικά αλλά σταδιακά ανάρρωσε και πήρε εξιτήριο από το νοσοκομείο μετά από 42 μέρες παρά ταύτα, οι νευρολογικές διαταραχές συνεχίστηκαν για 6 μήνες.

Η κλινική εικόνα και η πορεία του αιμορραγικού πυρετού Lujo ήταν κοινή και στους 4 ασθενείς που κατέληξαν. Η πέμπτη ασθενής έλαβε την ίδια θεραπεία με τους ασθενείς που απεβίωσαν με κύρια διαφορά την άμεση χορήγηση θεραπείας με ριμπαβιρίνη, ανασυνδυασμένο παράγοντα VIIa, N-ακετυλοκυστεΐνη και ατορβαστατίνη που πιθανώς συνετέλεσε στην ανάρρωσή της (Simulundu et.al.,2016).

### 1.2.11 Ο αιμορραγικός πυρετός Sabia



Figura 1  
Distribución geográfica de los Arenavirus en América y sus reservorios

**Χάρτης 5:** Γεωγραφική κατανομή των Arena-ίων, Dyal και Fohner, 2005 σε Stanford University η - τάξη

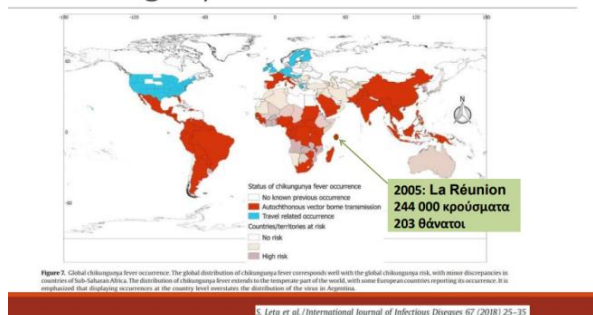
Όπως αναφέρουν οι Dyal και Fohner, το κρούσμα λοίμωξης που προκλήθηκε από τον ιό Sabia μέσω φυσικής μετάδοσης ήταν μια γυναίκα που διέμενε στο χωριό Sabia στο Σάο Πάολο της Βραζιλίας το 1990 και αποτέλεσε την μοναδική καταγεγραμμένη λοίμωξη. Η αρχική διάγνωση ήταν κίτρινος πυρετός καθώς είχε υποστεί εκτεταμένη καταστροφή στο ήπαρ γεγονός που ανετράπη έπειτα από εξετάσεις αίματος που ακολούθησαν. Ο αιτιολογικός παράγοντας ταυτοποιήθηκε μετά το θάνατο της ασθενούς ως ένας άγνωστος ως τότε Arena-ιός. Ο ιολόγος που διεξήγαγε την ταυτοποίηση και μολύνθηκε από την νόσο επιβίωσε. 4 χρόνια αργότερα, ένας ερευνητής της κλινικής Tropical Medicine Clinic στο Yale-New Haven Hospital εκτέθηκε στον ιό έπειτα από ένα ατύχημα με φιάλη φυγοκέντρισης που περιείχε μολυσματικούς ιστούς από την οποία απελευθερώθηκαν σωματίδια που περιείχαν αερολύματα του ιού. Οι Arena-ιοί του Νέου Κόσμου, ή οι ιοί που ανήκουν στην ίδια οικογένεια και ενδημούν στην Αμερική ανακαλύπτονται κατά προσέγγιση με συχνότητα του ενός κάθε 3 χρόνια. Ο ιός είναι σημαντικός εξαιτίας τουλάχιστον 2 εργαστηριακών λοιμώξεων που έχουν προκύψει (Dyal και Fohner,2005).



## 1.3 Αλφαϊοί

### 1.3.1 Επιδημιολογία και παγκόσμια εξάπλωση του πυρετού Chikungunya

#### Γεωγραφική κατανομή του Chikungunya



**Χάρτης 6:** Γεωγραφική κατανομή του Chikungunya, International Journal of Infectious Diseases, παράβαλε σε Βασσάλου,2023, η-τάξη

“Ο Chikungunya (σουαχίλι) “Αυτός που περπατά σκυφτός” 1953: ο ιός απομονώθηκε στη διάρκεια επιδημίας στη Τανζανία (Makonde) πυρετός Chikungunya Οι αρθραλγίες μπορεί να κρατήσουν για εβδομάδες ή και μήνες”(Βασσάλου,2023).

Ο ιός CHIKV είναι πολύ πιθανό να προήλθε από την Κεντρική/Ανατολική Αφρική, όπου μεταδίδονταν από έναν κύκλο μεταξύ των κουνουπιών του είδους *Aedes* που εμβιούν στο δάσος και των μη ανθρώπινων πρωτευόντων. Σ’αυτές τις περιοχές, τα κρούσματα, σε ανθρώπους είναι σποραδικά. Ωστόσο, στα αστικά κέντρα της Αφρικής όπως και σε ολόκληρη την Ασία, ο ιός μπορεί να κυκλοφορεί μεταξύ κουνουπιών και ανθρώπων-ξενιστών σ’ έναν κύκλο παρόμοιο μ’ αυτών του ιού που προκαλεί τον δάγκειο πυρετό. Τα κουνούπια *Aedes aegypti* και *Aedes albopictus* είναι οι κύριοι φορείς, υπεύθυνοι για την μετάδοση του CHIKV σε αστούς (Staples et. al.,2009).

Οι πρώτες σημαντικές επιδημίες του πυρετού chikungunya σε αστικές περιοχές καταγράφηκαν στις αρχές της δεκαετίας του 1960 στην Μπανκόγκ και στην Ινδία από το 1963 έως το 1973. Μικρές εξάρσεις εμφανίστηκαν παροδικά τα επόμενα 30 χρόνια, αλλά δεν καταγράφηκαν πολλά κρούσματα μέχρι το 2004, όταν και ξεκίνησε μία μεγάλη επιδημία στις ακτές της Κένυας. Αυτή η επιδημία διήρκεσε 4 έτη κατά την οποία ο CHIKV εξαπλώθηκε σε αναρίθμητα νησιά του Ινδικού Ωκεανού, στην Ινδία και σε μέρη της Νοτιοανατολικής Ασίας.Επιπρόσθετα σε τουλάχιστον 18 χώρες όλης της Ασίας, της Ευρώπης και της Βόρειας Αμερικής καταγράφηκαν εισαγόμενα κρούσματα του πυρετού chikungunya,με μερικές από εκείνες τις χώρες να αναπτύσσουν αυτόχθονη μετάδοση του ιού (Staples et. al.,2009).

Η μοριακή επιδημιολογία του στελέχους που ευθύνεται γι’ αυτή την επιδημία κατέδειξε ότι ο ιός προήλθε το 2004 από την Κένυα με 2 κρούσματα του πυρετού chikungunya. Η πρώτη επιδημία στο Lamu είχε ως αποτέλεσμα περίπου 13,500 κρούσματα, τα οποία αντιπροσωπεύουν >70% του πληθυσμού του νησιού. Η επιδημία

αρχικά θεωρήθηκε ότι οφειλόταν σε ελονοσία, αλλά εν τέλει, μετά εργαστηριακά ευρήματα διαπιστώθηκε ότι η αιτία ήταν ο CHIKV. Λίγους μήνες μετά την επιδημία στο Lamu, πραγματοποιήθηκε μία δεύτερη έξαρση στην πόλη της Μομπάσα.

Σπάνιες ήταν οι περιπτώσεις κατά τις οποίες προηγούμενες επιδημικές εξάρσεις είχαν οδηγήσει σε εξάπλωση της νόσου εκτός της ηπειρωτικής Αφρικής. Ωστόσο, μέχρι τον Ιανουάριο του 2005, εντοπίστηκε μία έξαρση της νόσου που είναι παρόμοια μ' εκείνη του δάγκειου στις Κομόρες. Τους επόμενους μήνες, η επιδημία στο νησί οδήγησε στην μόλυνση του 63% του πληθυσμού από τον CHIKV, καταδεικνύοντας ότι είχαν εμφανιστεί πάνω από 225.000 λοιμώξεις. Έρευνες σε έντομα εντόπισαν CHIKV στα κουνούπια *Ae. Aegypti* (Staples et. al.,2009).

“Αρχικός διαβιβαστής: *Ae.aegypti*, 2005-2006: μετάλλαξη του ιού E1-226 An και προσαρμογή του στο *Ae.albopictus*”(Βασσάλου,2023).

Clinical features	Chikungunya virus infection	Dengue virus infection
Fever (temperature, >38.9°C)	+++	++
Myalgias	+	++
Arthalgias	+++	+/-
Headache	++	++ <sup>a</sup>
Rash	++	+
Bleeding dyscrasias	+/-	++
Shock	-	+/-
Leukopenia	++	+++
Neutropenia	+	+++
Lymphopenia	+++	++
Thrombocytopenia	+	+++

**NOTE.** The mean frequencies of symptoms were determined from studies where the 2 diseases were directly compared among patients seeking care. Symbols indicate the percentage of patients exhibiting each feature: +++, 70%–100% of patients; ++, 40%–69%; +, 10%–39%; +/-, <10%; -, 0% [8, 65].

<sup>a</sup> Headache was often retro-orbital.

**Εικόνα 9:** Σύγκριση των κλινικών εκδηλώσεων των αιμορραγικών πυρετών Δάγκειου και Chikungunya, Staples et. al.,2009, σε Oxford Academic

Η μεταφορά των αγαθών και η μετακίνηση των ανθρώπων προς τα νησιά του ινδικού ωκεανού οδήγησε στην εμφάνιση του CHIKV στο νησί La Reunion όπου ο ιός εντοπίστηκε για πρώτη φορά την άνοιξη του 2005 με περιορισμένο αριθμό κρουσμάτων μέχρι τον Ιανουάριο του 2006(σημαντική αύξηση στον αριθμό των κρουσμάτων). Στο αποκορύφωμα της επιδημικής εξάρσης, αναφέρθηκαν 40.000 κρούσματα στο νησί La Reunion και συνολικά θεωρείται ότι υπήρξαν 266.000. Καταγράφηκαν νευρολογικές εκδηλώσεις, μολύνσεις εμβρύων και θνητότητα οι οποίες συσχετίστηκαν με τον ιό. Σε αντίθεση με το νησιά Κομόρος ή την Κένυα, στο νησί La Reunion θεωρήθηκε ότι ο ιός μεταδόθηκε κυρίως από τον διάμεσο ξενιστή *Ae. Albopictus* για το λόγο ότι ο πληθυσμός των κουνουπιών του γένους *Ae. aegypti* ήταν περιορισμένος. Μετέπειτα έρευνες έδειξαν ότι η μετάλλαξη στην γλυκοπρωτεΐνη E1 ενίσχυσε τη μολυσματικότητα των κουνουπιών του γένους *Ae. Albopictus*. Αυτή η γενετική μετάλλαξη πιθανότατα είχε επίπτωση στην εξάπλωση και στο μέγεθος των

επιδημιών για το λόγο ότι στις περιοχές που απουσιάζουν τα κουνούπια του γένους *Ae. Albopictus* όπως το νησί La Reunion, μπορεί να επιτευχθεί αυτόχθονη μετάδοση εάν προκύπτει ο πληθυσμός των κουνουπιών *Ae. Albopictus* στην περιοχή (Staples et. al.,2009).

Ο γονότυπος του ιού εισήχθη στην Ινδία για πρώτη φορά εκτός από την εξάπλωση του στην κεντρική και ανατολική Αφρική και στα νησιά του ινδικού ωκεανού. Η επιδημία στην Ινδία η οποία συνεχίστηκε για περισσότερα από 3 χρόνια με εκατομμύρια κρούσματα, πιθανότατα αποδίδεται στον αυξημένο αριθμό ανθρώπων που δεν ήταν γνώστες του τρόπου ανοσοποίησης με αποτέλεσμα τη διαιώνιση της ιογενούς μετάδοσης, σε αντίθεση με άλλες πληγείσες περιοχές, κυρίως νησιά με περιορισμένο πληθυσμό, στις οποίες δεν αναφέρθηκαν κρούσματα που επέμεναν ενδεχομένως λόγω της ανάπτυξης της ανοσίας της αγέλης (Staples et. al.,2009).

Ο CHIKV εν συνεχεία μεταδόθηκε στην Ιταλία από έναν καιμικό ταξιδιώτη (1ο κρούσμα) που επέστρεψε στην πατρίδα του μετά από ταξίδι στην Ινδία. Έπειτα από μελέτη στην επιδημιολογική καμπύλη των κρουσμάτων η ταυτοποίηση των οποίων έγινε στην Ιταλία σε συνδυασμό με τον εντοπισμό του ιού στον τοπικό πληθυσμό κουνουπιών του γένους *Ae. Albopictus*, αποδείχθηκε ότι ο CHIKV διατηρούνταν μέσα από ένα κύκλο μετάδοσης που περιελάμβανε κουνούπια- ανθρώπους- κουνούπια.

Οι επιδημίες του CHIKV από το 2004 έως το 2008 κατέδειξαν την ευκολία με την οποία ο ιός μεταδίδεται στον άνθρωπο. Πιθανότατα στην εξάπλωση του ιού συνετέλεσαν πολλοί παράγοντες μεταξύ αυτών, οι υψηλοί δείκτες προσβολής που σχετίζονταν με τις επαναλαμβανόμενες επιδημίες, υψηλά επίπεδα καιμίας (15 log<sub>10</sub> plaque forming units ανά mL αίματος) που συσχετίζεται και με λοιμώξεις στον άνθρωπο και η παγκόσμια εξάπλωση των ξενιστών του ιού (Staples et. al.,2009).

## **1.4 Φλαβινοϊοί**

### **1.4.1 Δάγκειος και δάγκειος αιμορραγικός πυρετός-Ιστορία**

Η πρόιμη ιστορία του δάγκειου πυρετού, αναφέρουν οι Collins et al., θολώνεται από την ομοιότητα της κλινικής εικόνας του με αυτή άλλων εμπύρετων ασθενειών. Επιδημίες τύπου δάγκειου πυρετού εμφανίστηκαν στην Αίγυπτο και στην Ιάβα το 1779, ενδέχεται όμως στην πραγματικότητα να προκλήθηκαν από τον ιό chikungunya. Επιδημίες δάγκειου πυρετού αναφέρθηκαν κατά τη διάρκεια του 19ου και στις αρχές του 20ου αιώνα στην Αμερική, στη νότια Ευρώπη, τη Βόρεια Αφρική, την Μέση Ανατολή, την Ασία και την Αυστραλία καθώς και σε διάφορα νησιά στον Ινδικό Ωκεανό, στο Νότιο και Κεντρικό Ειρηνικό και στην Καραϊβική. Οι θάνατοι σημειώθηκαν κατά τη διάρκεια επιδημιών δάγκειου πυρετού στην Αυστραλία το 1897 και στην Ελλάδα το 1928 με περισσότερους από 1000 αναφερθέντους θανάτους (CDC). Ωστόσο, κατά το πρώτο μισό του 20ου αιώνα, ο δάγκειος πυρετός γενικά περιγράφονταν ως μια αυτοπεριοριζόμενη, μη θανατηφόρα εμπύρετη ασθένεια, με περιστασιακές αιμορραγικές εκδηλώσεις, όπως πετέχειες, επίσταξη, αιμορραγία των ούλων και μηνορραγία, που μόνο σπάνια προέκυπταν σε πιο σοβαρά ή θανατηφόρα αποτελέσματα ( Collins et al.,1992).

Το 1944 δύο ανοσολογικά διακριτοί αλλά συγγενείς ιοί, που τώρα αναφέρονται ως δάγκειος πυρετός 1 (DEN-1) και DEN-2, απομονώθηκαν από τον Sabin (21) από ασθενείς με κλινικά διαγνωσμένο δάγκειο πυρετό. Το 1956, οι Hammon et al. και συνάδελφοι τους, αναφέρουν οι Collins et al. ,απομόνωσαν δύο νέους ορότυπους του ιού που προκαλεί δάγκειο πυρετό, οι οποίοι ορίστηκαν ως DEN-3 DEN-4, καθώς επίσης και τους DEN-1 και DEN-2, κατά την διάρκεια επιδημιών διάφορων αιμορραγικών νόσων μεταξύ των παιδιών στις Φιλιππίνες. Οι επιδημίες που οφείλονταν στον DHF24, εμφανίστηκαν σε όλη τη νοτιοανατολική Ασία τα επόμενα χρόνια. Ο όρος “σοκ του δάγκειου” δημιουργήθηκε για να περιγράψει τα κρούσματα του DHF με σοκ αναφορικά με το οποίο κλινικές μελέτες έδειξαν, ότι προκλήθηκε από αυξημένη αγγειακή διαπερατότητα και επακόλουθη ενδαγγειακή υποογκαιμία. Εν τέλει ο ορισμός των περιπτώσεων DHF του ΠΟΥ τροποποιήθηκε για να καταστήσει την αυξημένη αγγειακή διαπερατότητα, το χαρακτηριστικό της νόσου. Περιπτώσεις σοβαρής αιμορραγίας ή ακόμα και θανάτους από λοίμωξη από δάγκειο πυρετό που δεν παρουσιάζουν ενδείξεις αυξημένης διαπερατότητας των τριχοειδών αγγείων δεν ταξινομούνται επί του παρόντος ως DHF σύμφωνα με τα κριτήρια του ΠΟΥ. Η εμφάνιση του DHF στην Αμερική πιστεύεται από ορισμένους ερευνητές ότι ακολουθούν ένα παρόμοιο μοντέλο με αυτό που παρατηρήθηκε στη νοτιοανατολική Ασία πριν από περισσότερα από 30 χρόνια. Με την εκ νέου προσβολή πολλών χωρών στην περιοχή της Αμερικής από τον *A. aegypti*, επιδημίες δάγκειου πυρετού έπληξαν πρόσφατα πόλεις καθώς και χώρες της Αμερικής, οι οποίες ήταν απαλλαγμένες από αυτή τη νόσο για πολλά χρόνια (Collins et al., 1992).

#### **1.4.2 Δάγκειος και Αμερική (χρονολόγιο)**

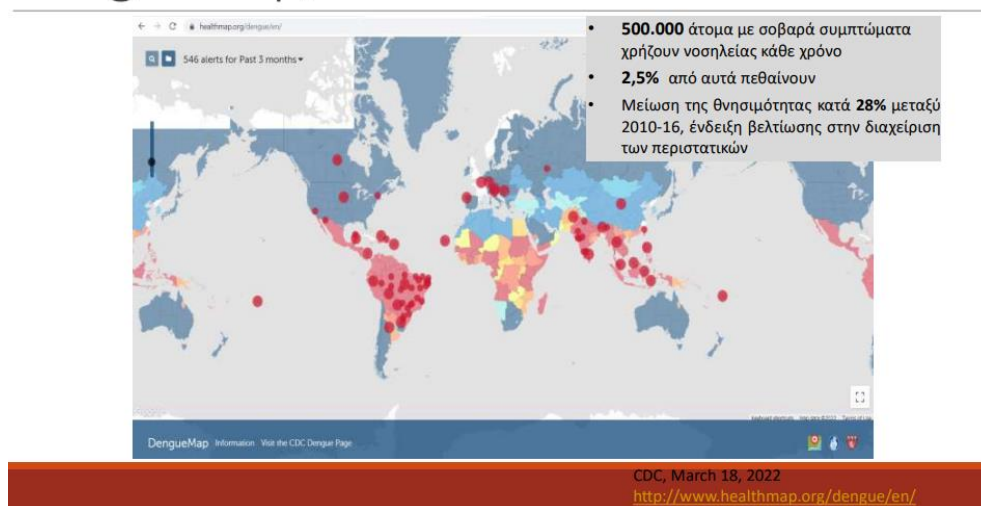
Η Εισαγωγή του δάγκειου πυρετού στην Αμερική (1600-1946) έγινε μέσω του δουλεμπορίου (κουνούπι + μολυσμένα άτομα από Αφρική). Το σχέδιο για την εξάλειψη του *Ae. aegypti* (1947–1970) από την αμερικανική ήπειρο χαρακτηρίστηκε από την επιτυχή εξάλειψη του κουνουπιού σε 18 χώρες . Η επανεμφάνιση του *Ae. aegypti* (1971–1999) προκλήθηκε από την αποτυχία του προγράμματος εκρίζωσης των κουνουπιών και η αυξημένη διασπορά της κυκλοφορίας *Ae. aegypti* και DENV (2000–2010) χαρακτηρίζεται από αξιοσημείωτη αύξηση του αριθμού των κατά τόπους επιδημιών (Βασσάλου, 2023).

#### **1.4.3 Επιδημιολογικά στοιχεία**

Η επίπτωση του δάγκειου πυρετού έχει αυξηθεί δραματικά σε όλο τον κόσμο τις τελευταίες δεκαετίες, με τις περιπτώσεις που αναφέρθηκαν στον ΠΟΥ αυξήθηκαν από 505 430 περιπτώσεις το 2000 σε 5,2 εκατομμύρια το 2019 (Ο μεγαλύτερος αριθμός κρουσμάτων δάγκειου πυρετού που αναφέρθηκαν ποτέ παγκοσμίως ήταν το 2019) Η συντριπτική πλειονότητα των περιπτώσεων είναι ασυμπτωματικές ή ήπιες και αυτοδιαχειριζόμενες, και ως εκ τούτου η πραγματική Ο αριθμός των κρουσμάτων δάγκειου πυρετού δεν αναφέρεται. Πολλές περιπτώσεις διαγιγνώσκονται λανθασμένα ως άλλες εμπύρετες ασθένειες. Μια εκτίμηση, με μοντελοποίηση, δείχνει 390 εκατομμύρια μολύνσεις από τον ιό του δάγκειου πυρετού ετησίως, εκ των οποίων τα

96 εκατομμύρια να εκδηλώνονται κλινικά”(Βασσάλου, 2023).”Μια άλλη μελέτη για τον επιπολασμό του δάγκειου πυρετού εκτιμά ότι 3,9 δισεκατομμύρια άνθρωποι κινδυνεύουν να μολυνθούν από ιούς του δάγκειου πυρετού. Η ασθένεια είναι πλέον ενδημική σε περισσότερες από 100 χώρες στις Περιφέρειες του ΠΟΥ στην Αφρική, την Αμερική, την Ανατολική Μεσόγειο, τη Νοτιοανατολική Ασία και τον Δυτικό Ειρηνικό. Οι περιοχές της Αμερικής, της Νοτιοανατολικής Ασίας και του Δυτικού Ειρηνικού είναι οι περιοχές που πλήττονται περισσότερο, με την Ασία να αντιπροσωπεύει περίπου το 70% της παγκόσμιας επιβάρυνσης ασθενειών. Ο δάγκειος πυρετός εξαπλώνεται σε νέες περιοχές, συμπεριλαμβανομένης της Ευρώπης, και εμφανίζονται επιδημίες. Τοπική μετάδοση αναφέρθηκε για πρώτη φορά στη Γαλλία και την Κροατία το 2010 και εντοπίστηκαν εισαγόμενα κρούσματα σε 3 άλλες ευρωπαϊκές χώρες (Βασσάλου, 2023)

## DengueMap/CDC



**Χάρτης 7:** Αριθμός κρουσμάτων Δάγκειου πυρετού, CDC, παράβαλε σε Βασσάλου,2023, η-τάξη

### 1.4.4 Δάγκειος αιμορραγικός πυρετός (DHF),σύνδρομο καταπληξίας από δάγγειο (DSS)

Σοβαρά περιστατικά δαγκείου συνδέονται με πρωτομόλυνση των βρεφών με την πτώση των προστατευτικών αντισωμάτων από τη μητέρα και με δευτερογενή ετεροτυπική λοίμωξη του δαγκείου( λοίμωξη από διαφορετικό ορότυπο) Δάγκειος πυρετός: Πυρετός, κεφαλαλγία/ μυαλγία Δάγκειος αιμορραγικός πυρετός: Τα παραπάνω συν θρομβοπενία συν αιμορραγία συν διαρροή πλάσματος από τα αιμοφόρα αγγεία Dengue Shock syndrome : Τα παραπάνω συν σοκ. (Βασσάλου,2023).

### 1.4.5 Κίτρινος πυρετός ιστορικό

Όπως επισημαίνει η Barnett, περίπου 200.000 κρούσματα κίτρινου πυρετού εμφανίζονται ετησίως. Έχει δειχθεί ότι το 90% των προαναφερθέντων κρουσμάτων εντοπίζονται στην Αφρική. Από την δεκαετία του 1980 δραματικές αναζωπυρώσεις του ιού που προκαλούν κίτρινο πυρετό έχουν εμφανιστεί στην υποσαχάρια Αφρική

και στη νότια Αμερική. Μία σειρά από επιδημίες και μικρότερες εξάρσεις του κίτρινου πυρετού στις χώρες της δυτικής Αφρικής ευθύνονταν κατά κύριο λόγο για την υψηλή επίπτωση του κίτρινου πυρετού στην Αφρική, αλλά η πρώτη επιδημία που καταγράφηκε στην Κένυα σε >2 δεκαετίες σηματοδότησε μία διαφοροποίηση στην κατανομή της νόσου. Η μετάδοση στην Αφρική σχετίζεται με τον υψηλό αριθμό κουνουπιών-φορέων που μεταφέρουν τον ιό σε μη εμβολιασμένους. Μολονότι μερικές χώρες έχουν ενσωματώσει το εμβόλιο κατά του κίτρινου πυρετού στα προγράμματα εμβολιασμού των παιδιών, η κάλυψη του εμβολίου δεν είναι επαρκής (Barnett,2007).

Στη νότια Αμερική, το ποσοστό μετάδοσης του κίτρινου πυρετού είναι σε χαμηλότερο επίπεδο απ' ότι στην Αφρική, εν μέρει διότι η υψηλή εμβολιαστική κάλυψη παρουσιάζεται κατά κύριο λόγο ως μέρος εκστρατειών μαζικής ανοσοποίησης σε απόκριση των εξάρσεων της νόσου. Η μεγαλύτερη έξαρση του κίτρινου πυρετού στη νότια Αμερική από την δεκαετία του 1950 έλαβε χώρα στο Περού το 1995 και από το 1985 έως το 1994 έχουν καταγραφεί κρούσματα στη Βολιβία, τη Βραζιλία, την Κολομβία, τον Ισημερινό και το Περού. Η επανεμφάνιση της νόσου στην Βραζιλία κατά την διάρκεια του τέλους της δεκαετίας του 1990 και αρχές της δεκαετίας του 2000 προκάλεσε μαζικές καμπάνιες εμβολιασμού. Παράγοντες που προκάλεσαν την επανεμφάνιση του κίτρινου πυρετού στη Νότια Αμερική σχετίζονταν με την σχετικά χαμηλή εμβολιαστική κάλυψη σε περιοχές όπου έλαβαν χώρα εξάρσεις της νόσου, μετανάστευση ευπαθών ομάδων σε δασικές περιοχές όπου μεταδίδεται η νόσος και η υψηλή συχνότητα εμφάνισης του ιού στις πόλεις (Barnett,2007).

Επιβεβαιωμένα στοιχεία όσον αφορά στις αρνητικές επιπτώσεις του κίτρινου πυρετού είναι δύσκολο να ληφθούν εξαιτίας της ελλιπούς καταγραφής της νόσου (ιδίως σε απομονωμένες περιοχές), του περιορισμού επιτήρησης, το έλλειμα σε επάρκεια διαγνωστικών εργαστηρίων σε πολλές περιοχές όπου ενδημεί ο κίτρινος πυρετός και της εμφάνισης ασυμπτωματικής λοίμωξης (Barnett,2007).

Κατά τη διάρκεια του 1970-2002, καταγράφηκαν 9 κρούσματα σε ανεμβολίαστους ταξιδιώτες από τις Ηνωμένες Πολιτείες και την Ευρώπη. Η νόσος μεταδόθηκε στην Βραζιλία (3 κρούσματα), την Σενεγάλη(2 κρούσματα), τη Βενεζουέλα, την Ακτή του Ελεφαντοστού, την Γκάμπια και τη δυτική Αφρική με ποσοστό θνητότητας 89%. Ακόμα ένα κρούσμα καταγράφηκε το 1987 σ' έναν εμβολιασμένο ταξιδιώτη από την Ισπανία, ο οποίος επισκέφθηκε 4 χώρες της Δυτικής Αφρικής. Η εκτίμηση του κινδύνου του κίτρινου πυρετού που σχετίζεται με τα ταξίδια υπόκειται σε δυσκολίες λόγω των διακυμάνσεων της νόσου ανά έτος και εποχή, την εμβολιαστική κάλυψη στον τοπικό πληθυσμό( που καθιστά πιο δύσκολη την εκτίμηση του κινδύνου για τους ανεμβολίαστους) και την ελλιπή επιτήρηση. (Barnett,2007). Οι περιοχές με τον τρέχοντα κίνδυνο για επιμόλυνση από τον ιό που προκαλεί κίτρινο πυρετό φαίνονται στους χάρτες 8 και 9.



**Χάρτης 8:** Περιοχές στην Αφρική όπου ενδημεί ο κίτρινος πυρετός, βλ. άρθρο της Elizabeth D. Barnett σε *Clinical Infectious Diseases*, IDSA, *Yellow Fever: Epidemiology and Prevention*, 2007



**Χάρτης 9:** Περιοχές στη νότια Αμερική που ενδημεί ο κίτρινος πυρετός, 2005, βλ. άρθρο της Elizabeth D. Barnett σε *Clinical Infectious Diseases*, IDSA, *Yellow Fever: Epidemiology and Prevention*, 2007

Οι Collins et al.(1992) διευκρινίζουν, ότι τα θηλυκά κουνούπια *A. aegypti* αποκτούν τον ιό του δάγκειου πυρετού δαγκώνοντας έναν μολυσμένο άνθρωπο κατά την διάρκεια της αιμικής φάσης, η οποία συνήθως διαρκεί 4 έως 5 ημέρες, ενδέχεται όμως να διαρκέσει έως και 12 ημέρες. Μια εξωγενής περίοδος επώασης στο κουνούπι πρέπει να περάσουν από 8 έως 10 ημέρες, για να μπορέσει να μεταδοθεί ο ιός. Η εξωγενής περίοδος επώασης επιμηκύνεται από ψυχρότερες θερμοκρασίες περιβάλλοντος. Μετά από αυτήν την εξωγενή περίοδο επώασης, το κουνούπι είναι εφικτό να μεταδώσει τον ιό κατά τη διάρκεια κάθε επόμενης σίτισης της ζωής του.



Στις περισσότερες ενδημικές ασθένειες, η μετάδοση του δάγκειου πυρετού έχει μια σαφή εποχικότητα, όμως οι λόγοι δεν είναι επί το πλείστον κατανοητοί. Σε ορισμένες περιοχές, οι αυξήσεις στη μετάδοση του δάγκειου πυρετού συμπίπτουν με περιόδους αυξημένων βροχοπτώσεων. Οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ της θερμοκρασίας και της βροχόπτωσης ή οι διακυμάνσεις στα καθημερινά μικροκλίματα, είναι εφικτό να είναι σημαντικοί καθοριστικοί παράγοντες της μετάδοσης του δάγκειου πυρετού. Οι χαμηλότερες θερμοκρασίες μπορεί να επηρεάσουν την επιβίωση των ενηλίκων κουνουπιών, γεγονός το οποίο μπορεί επίσης να επηρεάσει τα ποσοστά μετάδοσης. Οι βροχοπτώσεις καθώς και η θερμοκρασία ενδέχεται να επηρεάσουν τα πρότυπα διατροφής και αναπαραγωγής των κουνουπιών. Η ανθρώπινη συμπεριφορά, όπως οι αλλαγές στον τρόπο αποθήκευσης νερού σε δοχεία, τα οποία χρησιμεύουν ως τόποι αναπαραγωγής για τα κουνούπια, ενδέχεται επίσης να επηρεάσουν τον τρόπο μετάδοσης ασθενειών (Collins et al., 1992).

Ο μηχανισμός με τον οποίο διατηρείται ο κύκλος μετάδοσης του ιού του δάγκειου πυρετού μεταξύ των επιδημιών, δεν είναι πλήρως κατανοητός. Οι δασικοί κύκλοι του δάγκειου πυρετού μεταξύ πιθήκων και κουνουπιών έχουν περιγραφεί, δηλώνουν οι Collins et al. (1992), όμως πρόσφατες τεχνικές μελέτης της μοριακής εξέλιξης στους ιούς του δάγκειου πυρετού υποδεικνύουν, ότι οι ιοί από τους δασικούς κύκλους στην Αφρική δεν αντιπροσωπεύουν μια φυσική δεξαμενή συντήρησης για την επιδημία του δάγκειου πυρετού στους ανθρώπους.

Τόσο ο δάγκειος πυρετός όσο και ο DHF επηρεάζουν άτομα όλων των ηλικιών, ωστόσο ενώ οι δείκτες προσβολής του δάγκειου πυρετού είναι είτε ομοιόμορφα κατανομημένοι μεταξύ των ηλικιακών ομάδων είτε σε ορισμένες μελέτες αυξάνονται με την ηλικία, τα περισσότερα κρούσματα DHF εμφανίζονται σε παιδιά κάτω των 15 ετών. Πρόσφατες μελέτες έχουν βρει υψηλότερους δείκτες προσβολής του δάγκειου πυρετού μεταξύ των γυναικών παρά μεταξύ των ανδρών, καθώς και η πρώιμη έρευνα πρότεινε, ότι ο DHF ήταν πιο συχνός στα κορίτσια παρά στα αγόρια, πρόσφατα όμως δεδομένα παρακολούθησης από την Ταϊλάνδη έδειξαν σχεδόν ομοιόμορφα ποσοστά αγοριών και κοριτσιών μεταξύ των αναφερόμενων κρουσμάτων DHF. Παρόμοια ποσοστά έχουν βρεθεί μεταξύ των κρουσμάτων DHF στο Πουέρτο Ρίκο και την Ινδονησία (Collins et al., 1992).

Αρκετοί συγγραφείς έχουν υποδείξει, ότι η φυλή μπορεί να είναι παράγοντας κινδύνου για DHF, όμως η ερμηνεία των δεδομένων, τα οποία παρουσιάζονται μέχρι στιγμής, συγχέεται από την πιθανή αλληλεπίδραση άλλων παραγόντων κινδύνου και από την έλλειψη σαφών κριτηρίων επιλογής για τις ομάδες μελέτης, που χρησιμοποιούνται για τη σύγκριση των ποσοστών μεταξύ των φυλών. Ένας γενετικός κίνδυνος για DHF προτάθηκε από μια μελέτη, που βρήκε μια πιθανή σχέση μεταξύ των αντιγόνων ιστοσυμβατότητας και του DHF. Ο δείκτης προσβολής του DHF μεταξύ των ατόμων που έχουν μολυνθεί από τον δάγκειο πυρετό, είναι δύσκολο να προσδιοριστεί, αναμένεται όμως, να ποικίλλει ανάλογα με τους παράγοντες κινδύνου ίσως και με το μολυσματικό στέλεχος. Πρωταρχικά οι δείκτες θνητότητας του δάγκειου αιμορραγικού πυρετού, όταν η νόσος δεν αντιμετωπιζόταν, ήταν έως και 50%, με την κατάλληλη



όμως αναγνώριση και θεραπεία, ο δείκτης θνητότητας, που αναφέρθηκε στην Ταϊλάνδη, μειώθηκε σε λιγότερο από 1%. Η μόλυνση με συγκεκριμένο ορότυπο δάγκειου πυρετού πιστεύεται, ότι προκαλεί μακροχρόνια ομοτυπική ανοσία. Σε μια μελέτη πειραματικής λοίμωξης, η ετεροτυπική ανοσία διήρκεσε για 2 μήνες, μετά τους οποίους οι ασθενείς ήταν επιρρεπείς σε μόλυνση με άλλο ορότυπο. Μια άλλη μελέτη παρουσίασε επιδημιολογικά δεδομένα, τα οποία υποδηλώνουν ότι η ετεροτυπική ανοσία μπορεί να διαρκέσει έως και 1 έτος (Collins et al.,1992).

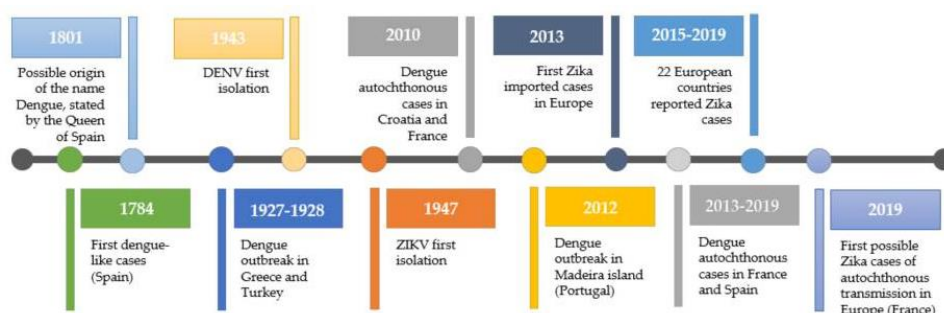
#### **1.4.6 Ιστορία και Επιδημιολογία του Ζίκα παγκοσμίως**

Ο ιός Ζίκα απομονώθηκε πρωταρχικά το 1947 από έναν πίθηκο *rhesus* του δάσους ονόματι Ζίκα, στην Ουγκάντα, κοντά στις όχθες της λίμνης Βικτόρια, κατά την διάρκεια ερευνών με σκοπό την ταυτοποίηση του φορέα του κίτρινου πυρετού. Το 1952, στοιχειοθετήθηκε η μολυσματικότητα του ιού ZIKV σε ανθρώπους καθώς ανιχνεύτηκε η παρουσία εξουδετερωτικών αντισωμάτων στον ιό, στην Ουγκάντα και στην Τανζανία. Το 1954, ο ιός απομονώθηκε από ένα κορίτσι ηλικίας 10 ετών στην Ανατολική Νιγηρία. Μολονότι, για ορισμένους ερευνητές, θεωρείται το πρώτο καταγεγραμμένο κρούσμα του ιού Ζίκα σε ανθρώπους, άλλοι πιστεύουν ότι το πρώτο καταγεγραμμένο κρούσμα έλαβε χώρα το 1962, στην Ουγκάντα. Το 1977, λοίμωξη από τον ZIKV καταγράφηκε εκτός Αφρικής, στην Ινδονησία. Μέχρι την δεκαετία του 2000, καταγράφηκαν λίγα κρούσματα της λοίμωξης σε ανθρώπους(λιγότερα από 20), όντας περιορισμένα γεωγραφικά και δεν αναφέρθηκαν επιδημίες. Κρούσματα της λοίμωξης από τον ιό Ζίκα πιθανόν να υπήρξαν περιοδικά, με λανθασμένη διάγνωση που ως πόρισμα είχαν άλλες νόσους, όπως τον δάγκειο αιμορραγικό πυρετό. Τα ευρήματα έπειτα από ορολογικές έρευνες που πραγματοποιήθηκαν μεταξύ του 1950 και 1970, υποδηλώνουν την ευρεία εξάπλωση του ιού στην Αφρική και την Ασία (Silva et. al,2020).

Η πρώτη μεγάλη έξαρση επιδημίας καταγράφηκε στα νησιά Yap (Ομοσπονδιακές Πολιτείες της Μικρονησίας), το 2007 και ακολούθησε μία άλλη μεγαλύτερη που ξέσπασε το 2013-2014, στην Γαλλική Πολυνησία. Κατά την διάρκεια αυτής της επιδημίας, το σύνδρομο Guillain-Barré, η πιο κοινή και σοβαρή οξεία νευρολογική νόσος, συνδέθηκε με την λοίμωξη από τον ιό Ζίκα. Έπειτα υπήρξαν μικρότερες εξάρσεις σε όλο τον Ειρηνικό. Το 2015, κρούσματα λοίμωξης από τον ιό Ζίκα καταγράφηκαν στη Βραζιλία, θεωρήθηκε όμως ότι ο ιός είχε εμφανιστεί κατά το παρελθόν. Κατά τη διάρκεια αυτής της επιδημίας, η Βραζιλία κατέγραψε μία συσχέτιση με το σύνδρομο Guillain-Barré σε ενήλικες και την ανάπτυξη μικροκεφαλίας στα νεογνά, μία σπάνια νευρολογική νόσο όπου το κεφάλι είναι μικρότερο από το κανονικό για την ηλικία του παιδιού και το φύλο του. Εν συνεχεία, ο ιός Ζίκα εξαπλώθηκε ραγδαίως σε ολόκληρη τη Βραζιλία και την Αμερική και το 2016, ο ΠΟΥ ανακοίνωσε ότι η λοίμωξη από τον ιό Ζίκα συσχετιζόνταν με την μικροκεφαλία και άλλες νευρολογικές διαταραχές με αποτέλεσμα να τεθεί έκτακτη ανάγκη για την Δημόσια Υγεία σε διεθνές επίπεδο (PHEIC). Ασιατικές χώρες, συγκεκριμένα η Σιγκαπούρη, το Βιετνάμ, και η Ταϊλάνδη, έχουν καταγράψει

κρούσματα από το 2007. Το 2015-2016, το Πράσινο Ακρωτήριο κατέγραψε την πρώτη αφρικανική επιδημία του ιού Ζίκα (Silva et. al,2020).

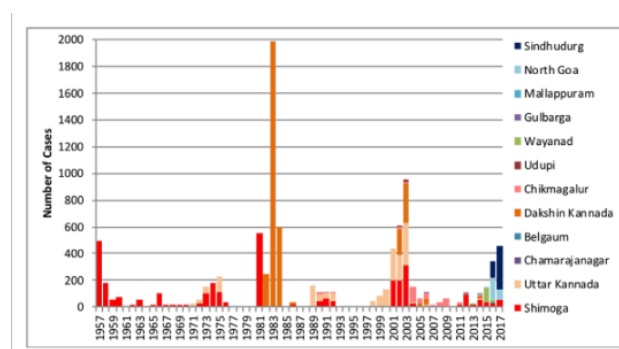
### 1.4.7 Ιστορία και Επιδημιολογία του πυρετού Ζίκα στη Ευρώπη



**Εικόνα 10:** Χρονοδιάγραμμα κρουσμάτων των αιμορραγικών πυρετών Ζίκα και Δάγκειου στην Ευρώπη, Silva et. al,2020, σε National Library of Medicine

Το πρώτο καταγεγραμμένο εισεχθέν κρούσμα του ιού Ζίκα σημειώθηκε στην Ευρώπη το 2013. Σύμφωνα με τα στοιχεία του Ευρωπαϊκού Κέντρου Πρόληψης και Ελέγχου Νοσημάτων (ECDC), μεταξύ 2015 και ως τα μέσα του 2019 δεν καταγράφηκε τοπική μετάδοση του ZIKV από φορείς του ιού. Ωστόσο, την ίδια περίοδο, 22 χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης/ Ευρωπαϊκής οικονομικής περιοχής κατέγραψαν τοπικά ή σχετιζόμενα με ταξίδια κρούσματα του ZIKV που επετεύχθη μέσω σεξουαλικής μετάδοσης ή μετάδοσης από την μητέρα στο παιδί. Τον Οκτώβριο του 2019 η Γαλλία κατέγραψε τρία πιθανά κρούσματα μετάδοσης του ιού ZIKV μέσω φορέα. Εν όλω, από την πρώτη μεγάλη έξαρση στα νησιά Υαρ, το 2007, ο ιός Ζίκα εξαπλώνεται δραματικά σε ολόκληρο τον κόσμο, με σαφή ικανότητα να εγκατασταθεί στην Ευρώπη, όπου ενδημεί πληθυσμός κουνουπιών- φορέων (Silva et. al,2020).

### 1.4.8 Ο αιμορραγικός πυρετός του δάσους Kyasanur



**Σχήμα 3:** Κατανομή κρουσμάτων του αιμορραγικού πυρετού του δάσους Kyasanur ανά περιοχή στην Ινδία 1957-2017, Chakaraborty et.al.,2019, σε GeoHealth

Όπως αναφέρουν οι Chakaraborty et.al., ο αιμορραγικός πυρετός KFD μεταδίδεται σε ανθρώπους και σε μη ανθρώπινα πρωτεύοντα και προκαλείται κυρίως από το νύγμα του σκληρού κρότωνα υψηλής μεταδοτικότητας *Haemaphysalis spinigera* ο οποίος απαντάται στην Ινδία και τη Σρι Λάνκα δίχως να αποκλείεται μετάδοση μέσω αποσυντιθέμενων σωμάτων ή περιττωμάτων. Η νόσος εντοπίζεται

γεωγραφικά στη νότια Ινδία αλλά τα τελευταία χρόνια έχει παρατηρηθεί εξάπλωση και σε άλλες περιοχές. Από την ανακάλυψη της νόσου το 1957, ο αιμορραγικός πυρετός KFD είχε εξάρσεις κυρίως εντός και γύρω από τις περιοχές Sagar και Sorab taluks στην πόλη Karnataka. Ωστόσο, πρόσφατως ο αιμορραγικός πυρετός KFD έχει εξαπλωθεί από την περιοχή Sindhudurg στην Maharashtra και τον βορρά και από την περιοχή Palakkad στην Kerala προς το νότο, με πιο πρόσφατες αναφορές του ιού να εμφανίζονται σε χωριά του Sindhudurg. Αντισώματα κατά του ιού έχουν επίσης εντοπιστεί σε ανθρώπους σε περιοχές όπως η πόλη Gujrat, τμήματα της δυτικής Βεγγάλης και στα νησιά Andaman και Nicobar (Chakaraborty et.al.,2019).

Έχουν υπάρξει πολλές θεωρίες για τη μετάδοση του ιού στην Ινδία μετά την ανακάλυψη του το 1950, μία από αυτές περιλαμβάνει τα μεταναστευτικά πουλιά από τη σοβιετική Ρωσία τα οποία πιθανόν να μετέφεραν κρότωνα που έφεραν τον ιό. Ο ιός είναι θανατηφόρος μεταξύ των μη πρωτευόντων θηλαστικών και επηρεάζει δύο είδη στη νότια Ινδία: *Macaca radiata* (*bonnet macaque*) και το *langurs* (e.g., *gray langur*), γένους *Semnopithecus*. Οι μαϊμούδες είναι σημαντικά υποδόχα του αιμορραγικού πυρετού KFD αλλά πλήττονται σφοδρώς από τον ιό και πεθαίνουν μετά τη μόλυνση (Chakaraborty et.al.,2019)

#### **1.4.9 Ο αιμορραγικός πυρετός Omsk**

Η πρώτη επιδημία αιμορραγικού πυρετού Omsk έλαβε χώρα το 1945 και το 1958 κατά την οποία καταγράφηκαν περισσότερα από 972 επιβεβαιωμένα κρούσματα και περισσότερα από 1500 ύποπτα κρούσματα αιμορραγικού πυρετού Omsk. Μέχρι το 1998, περισσότερα από 300 κρούσματα του ιού επιβεβαιώθηκαν στις περιοχές Tyumen, Kurgan, Omsk και Novosibirsk στη Σιβηρία. Μια έρευνα που διεξήχθη μεταξύ του 1970- 1975 σε 577 ασθένειες με πυρετό ο αιτιολογικός παράγοντας του οποίου δεν είχε ταυτοποιηθεί, κατέδειξε έκθεση στον ιό του αιμορραγικού πυρετού OHFV σε ποσοστό 18%. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας, άτομα που ανήκουν στην ηλικιακή ομάδα 20–40 ετών (ανεξαρτήτως φύλου) και το 30% των παιδιών ηλικίας έως 15 χρόνων ήταν οι ομάδες με το υψηλότερο ποσοστό μόλυνσης. Οι κυνηγοί μοσχοπόντικα, κυνηγοί ζώων και οι οικογένειές τους ανήκουν στις ομάδες υψηλής επικινδυνότητας. Ο δείκτης θνητότητας είναι χαμηλός (0.5% - 3%) και δεν υπάρχουν πρόσφατα δεδομένα που να σχετίζονται με επιδημίες του αιμορραγικού πυρετού OHFV στη Ρωσία ενδεχομένως λόγω μη εντοπισμού τους, η λόγω της εμφάνισης ήπιων περιπτώσεων. Στο Καζακστάν έχουν καταγραφεί κρούσματα πυρετού ο αιτιολογικός παράγοντας του οποίου δεν έχει ταυτοποιηθεί. Επιπλέον, πολλοί ενδημικοί ιοί οδηγούν στην ανάπτυξη ασθενειών οι οποίοι παρουσιάζουν παρόμοια συμπτώματα. Εξαιτίας της μικρής γεωγραφικής απόστασης του Καζακστάν με περιοχές ενδημικές στον αιμορραγικό πυρετό στη Ρωσία, είναι πιθανό ο αιμορραγικός πυρετός Omsk να ενυπάρχει στο Καζακστάν (Wagner et.al.,2022).

### **1.5. Bunya -ιοί**

#### **1.5.1 Ιστορικό του αιμορραγικού πυρετού της Κριμαίας- Κονγκό**

Η πρώτη εμφάνιση του ιού CCHF χρονολογείται κατά τον 12<sup>ο</sup> αιώνα, όπου η περιγραφή ενός αιμορραγικού συνδρόμου στο Τατζικιστάν και του αρθροπόδου, το

οποίο ήταν υπαίτιο για την εμφάνιση της νόσου, είναι παρόμοια με τον CCHF των σύγχρονων καιρών. Στην σύγχρονη εποχή, ο πυρετός CCHF εμφανίστηκε για πρώτη φορά στον σοβιετικό στρατό στην Κριμαία κατά τη διάρκεια του Β' Παγκοσμίου Πολέμου (1944-45) και ονομάστηκε αιμορραγικός πυρετός της Κριμαίας. Ο ιός απομονώθηκε από το αίμα και τους ιστούς των ασθενών με ενοφθαλμισμό θηλάζοντος ποντικίου. Ακολούθως, αποδείχθηκε ότι ο ιός που προκαλεί τον αιμορραγικό πυρετό της Κριμαίας δεν παρουσίαζε διαφοροποιήσεις από τον ιό του Κονγκό, που προκάλεσε την εμπύρετη νόσο στο βελγικό Κονγκό, εξ ου και η νέα ορολογία του ιού CCHF (Appannanvar και Mishra,2011).

Οι Appannanvar και Mishra (2011) επισημαίνουν, ότι η γεωγραφική κατανομή του ιού CCHF είναι η πιο εκτεταμένη ανάμεσα στους ιούς που μεταδίδονται από κρότωνες και ο δεύτερος πιο ευρέως διαδεδομένος από όλους τους ιατρικά σημαντικούς αρμποϊούς, μετά τον δάγκειο αιμορραγικό πυρετό. Από την ανακάλυψή του το 1967, σχεδόν 140 εξάρσεις που περιλαμβάνουν περισσότερα από 5,000 κρούσματα έχουν καταγραφεί παγκοσμίως. 52 χώρες έχουν αναγνωριστεί ως ενδημικές ή ενδεχομένως ενδημικές περιοχές, καταγράφοντας σημαντικό αριθμό κρουσμάτων κάθε χρόνο. Η κατανομή του *Hyalomma spp.*, του βασικού φορέα κροτώνων, είναι επίσης ευρεία. Ο ιός CCHF εμφανίζεται κυρίως στην Μέση Ανατολή και την Ασία και μέρη της Ευρώπης συμπεριλαμβανομένων των νότιων μερών της πρώην Σοβιετικής Ένωσης Σοσιαλιστικών Δημοκρατιών (ΕΣΣΔ).

Εν συνεχεία, οι Appannanvar και Mishra (2011) αναφέρουν, ότι τα πρώτα χρόνια έπειτα από την περιγραφή του ιού το 1967 για πρώτη φορά, η πλειονότητα των καταγεγραμμένων κρουσμάτων προέρχονταν από την πρώην Σοβιετική Ένωση (Κριμαία, Αστραχάν, Ρόστοφ, Ουζμπεκιστάν, Καζακστάν, Τατζικιστάν) και τη Βουλγαρία. Τα επόμενα χρόνια, καταγράφηκαν κρούσματα σε μέρη της Αφρικής, όπως τη Λαϊκή Δημοκρατία του Κονγκό, την Ουγκάντα και την Μαυριτανία. Ένας σημαντικός αριθμός κρουσμάτων καταγράφηκε επίσης στις χώρες της μέσης Ανατολής, όπως το Ιράκ, τα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα και την Σαουδική Αραβία. Την προηγούμενη δεκαετία, τα περισσότερα κρούσματα είχαν καταγραφεί στο Πακιστάν, το Ιράν, τη Βουλγαρία, την Τουρκία, καθώς επίσης και την Ινδία (από την έξαρση στο Γκουτζαράτ) με την πλειοψηφία αυτών των εξάρσεων να παρατηρείται στην κοινότητα. Επιπρόσθετα, σημειώνεται επαφή με ζώα, μολυσμένα από κρότωνες. Ωστόσο, σε μερικά κρούσματα, η νοσοκομειακή εξάπλωση στοιχειοθετήθηκε εκεί, όπου η επαφή με αίμα, και άλλα σωματικά υγρά νοσούντων αποτέλεσε τον κύριο τρόπο μεταδοσης. Μεταξύ του 1953 και 2005, καταγράφηκαν σχεδόν 80 κρούσματα λοίμωξης από τον ιό CCHF μεταξύ του προσωπικού υγειονομικής περίθαλψης.

Ο πίνακας 3 καταδεικνύει τα ενδοноσοκομειακά κρούσματα του ιού CCHF των τελευταίων χρόνων. Υψηλής επικυνδινότητας άτομα που έρχονται σε άμεση επαφή με τους νοσούντες όπως οι νοσοκομειακοί ιατροί, νοσηλευτές, και λοιπό προσωπικό. Αυτό συμβαίνει περισσότερο όταν είναι ελλιπής η ενημέρωση σχετικά με τη νόσο (Appannanvar και Mishra,2011).

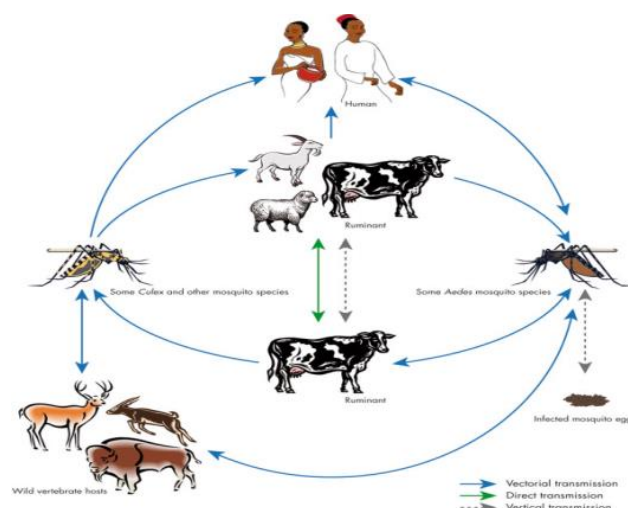
Year of outbreak	Location	Number of cases	Fatal cases	Setting	Reference
2008	Bulgaria	5 (1)	1 (0)	Community (Nosocomial)	[19]
2008	Sudan	10 (3)	6 (3)	Community (Nosocomial)	[20]
2008	Turkey	688 (1)	40 (1)	Community (Nosocomial)	[21]
2009	Iran	2 (4)	2 (2)	Community (Nosocomial)	[22]
2009	Kazakhstan	19 (3)	5 (3)	Community (Nosocomial)	[23]
2009	Tajikistan	4 (1)	2 (1)	Community (Nosocomial)	[24]
2011	India	2 (3)	1 (3)	Community (Nosocomial)	[25]

Number in brackets indicates the number of nosocomial cases

**Πινακας 3:** Πρόσφατα κρούσματα ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων που οφείλονται στον αιμορραγικό πυρετό Κριμέας-Κογκό, Βλ.ΠΙΝΑΚΑ 1 σε PMC PubMed Central

Στην Ινδία οι Appannanvar και Mishra αναφέρουν, ότι δεν έχει καταγραφεί ιογενής λοίμωξη από CCHF σε ανθρώπους στο παρελθόν, αν και προηγούμενες έρευνες έχουν καταδείξει την παρουσία ικών αντισώματων αμοφτέρων σε ζώα και σε ανθρώπους. Το 1973, οι Shanmugam et al., σε Appannanvar και Mishra, (2011) εξέτασαν ένα σύνολο 643 ανθρώπινων ορών απ' όλη την Ινδία εκ των οποίων 9 δείγματα από την Kerala και το Pondicherry βρέθηκαν θετικά στο αντίσωμα κατά του ιού CCHF. Στην ίδια έρευνα, 34 από τα 655 δείγματα ορού που συλλέχθηκαν από πρόβατα, άλογα, κασίκες και κατοικίδια ζώα απ' όλη την Ινδία κατέδειξαν στοιχεία εμφάνισης του ιού CCHF. Ακολούθως, το 1977, οι Kaul et al.,σε Appannanvar και Mishra, (2011) διεξήγαγαν μία έρευνα στους σκληρούς κρότωνες *ixodid*, έτσι ώστε να καθορίσουν την δραστηριότητα του αιμορραγικού πυρετού της Κριμαίας (CHF) στην πολιτεία Τζαμού και Κασμίρ της Ινδίας, αλλά ο ιός CCHF δεν απομονώθηκε σε κανέναν από τους 138 διαβιβαστές που αποτελούνταν από οκτώ είδη και έξι γένη κροτώνων. Η πρόσφατη έξαρση της ιογενούς λοίμωξης CCHF στο Γκουτζαράτ είναι η πρώτη επίσημη καταγραφή από την Ινδία. Χαρακτηριστικό αυτής της επιδημίας ήταν η υψηλή θνητότητα και η ραγδαία εξάπλωση μεταξύ της ιατρικής θεραπευτικής ομάδας (Appannanvar και Mishra,2011).

### 1.5.2 Ο αιμορραγικός πυρετός Rift Valley



**Εικόνα 11:**Βιολογικός κύκλος του αιμορραγικού πυρετου Rift Valley, Balenghien et.al.,2013, σε NIH

Ο πυρετός Rift Valley είναι μια αναδύομενη ζωνόσος που αποτελεί απειλή τόσο για τους ανθρώπους και τα ζώα όσο και για την παραγωγή ζωικού κεφαλαίου με το ποσοστό θνητότητας να προσεγγίζει το 50%. Παρατηρούνται αποβολές και υψηλή

θνητότητα σε νεογέννητα ζώα. Στους ανθρώπους τα συμπτώματα ποικίλλουν από το γριπικό σύνδρομο σε εγκεφαλίτιδα, οφθαλμικό και αιμορραγικό σύνδρομο.

Επιδημίες του ιού έχουν αναφερθεί στις περισσότερες υποσαχάριες χώρες, ιδιαίτερος στην Κένυα και την Τανζανία από την απομόνωση του ιού του 1930 στη Κένυα. Άλλες επιδημίες σε ανθρώπους έχουν αναφερθεί στη νότια Αφρική και την κοιλάδα του Νείλου, από το Σουδάν μέχρι το δέλτα του Νείλου. Η νόσος εξαπλώθηκε στη Μαδαγασκάρη το 1991 και στην αραβική χερσόνησο το 2000. Στη Μαδαγασκάρη απομονώθηκε για πρώτη φορά το 1979 από κουνούπια στο τροπικό δάσος Perinet, στην περιοχή Moramanga. Οι πιο πρόσφατες επιδημίες εντοπίστηκαν στη Σομαλία και την Κένυα το 2006- 2007, στην Τανζανία το 2007, στο Σουδάν το 2007- 2008, στη Μαδαγασκάρη το 2008 -2009, στη νότιο Αφρική το 2008, 2009 και 2010, στη Μαυριτανία και τη Μποτσουάνα το 2010, στη Ναμίμπια το 2010. Στην Mayotte, έχουν καταγραφεί σποραδικά κρούσματα στο ζωικό κεφάλαιο από το 2004 και είχαν εντοπιστεί κρούσματα σε ανθρώπους το 2007- 2008. Αξιοσημείωτο είναι ότι αν και αρχικά ο πυρετός Rift Valley συσχετιζόταν με τα ζώα, πρόσφατες επιδημίες παρουσιάζουν αυξημένους δείκτες θνητότητας στον άνθρωπο. Η περιοχή του ινδικού ωκεανού παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον καθώς υπάρχει μετακίνηση πληθυσμού και εμπόριο ζώων με την Αφρική. Ο ενζωοτικός κύκλος του ιού υφίσταται στις περισσότερες περιπτώσεις αλλά μπορεί να γίνει επιζωοτικός κατά τη διάρκεια της περιόδου βροχών σε περιοχές όπως η ανατολική Αφρική. Ο ιός διατηρείται κατά τη διάρκεια της περιόδου των βροχών σε πολλά αβγά κουνουπιών του γένους *Aedes* στα οποία μεταφέρεται με κάθετη μετάδοση (Balenghien et.al.,2013).

Η πιο χαρακτηριστική επιζωοτία RVF παρατηρήθηκε στην Κένυα το 1950-1951, με αποτέλεσμα το θάνατο κατά προσέγγιση 100.000 προβάτων.

Οι επιζωοτικές επιδημίες που προκαλεί ο αιμορραγικός πυρετός RVF αυξάνουν επίσης την πιθανότητα επαφής μεταξύ νοσούντων ζώων και ανθρώπων, γεγονός που δύνανται να δημιουργήσει επιδημίες RVF στον άνθρωπο. Το 1977, εντοπίστηκε κρούσμα RVF στην Αίγυπτο επιφέροντας μεγάλη επιδημία τόσο μεταξύ των ζώων όσο και μεταξύ των ανθρώπων, με αποτέλεσμα οι απώλειες σε ανθρώπινες ζωές να υπερβαίνουν τις 600. Ακόμα ένα παράδειγμα επιδημίας RVF που έπληξε τόσο ζωικό όσο και ανθρώπινο πληθυσμό, συσχετίστηκε με την κατασκευή του έργου του ποταμού της Σενεγάλης στη δυτική Αφρική, το 1987. Το έργο προκάλεσε πλημμύρες στις περιοχές που ευρίσκοντο στις όχθες του ποταμού της Σενεγάλης, με αποτέλεσμα την μεταβολή των οικολογικών συνθηκών και της αλληλεπίδρασης μεταξύ ζώων και ανθρώπων (CDC,2023).

Ο πυρετός Rift valley μεταδίδεται μεταξύ των μηρυκαστικών από κυρίως κουνούπια που ανήκουν στα γένη *Aedes* και *Culex* μέσω άμεσης μετάδοσης μετά από επαφή με υγρά αιμικών ζώων. Επιπλέον, βιολογική και μηχανική μετάδοση είχε επιτευχθεί πειραματικά σε μύγες που απομυζούν αίμα δίχως σαφή αποτελέσματα ως προς τον τρόπο μετάδοσης. Οι άνθρωποι μολύνονται κυρίως από την επαφή μέσω του αίματος, απεκκρίματα μολυσμένων ζώων, κατανάλωση μη παστεριωμένου γάλακτος και σε κάποιες σπάνιες περιπτώσεις μέσω τσιμπημάτων κουνουπιών (Balenghien et.al.,2013).

## ΕΝΟΤΗΤΑ Γ

### 1. Διαχείριση επιδημιών που προκαλούνται από ιογενείς αιμορραγικούς πυρετούς

#### 1.1 Διαχείριση ύποπτων κρουσμάτων αιμορραγικών πυρετών- Γενικές αρχές

Σύμφωνα με το CDC, η διάγνωση των αιμορραγικών πυρετών βασίζεται στο ταξιδιωτικό ιστορικό των ασθενών, τα συμπτώματα και τη σωματική τους κατάσταση. Η συχνότητα μολύνσεων είναι υψηλότερη σε αγροτικές περιοχές και για την πλειοψηφία των επισκεπτών και τουριστών έχει προηγηθεί επίσκεψη σε ενδημικές για ιογενή αιμορραγικό πυρετό περιοχές, ενώ η έκθεση στον αιτιολογικό παράγοντα είναι απίθανο να επιτευχθεί εάν ο ασθενής έχει επισκεφθεί αποκλειστικά αστικές ζώνες. Δε διαγιγνώσκεται ή απορρίπτεται το ενδεχόμενο επιμόλυνσης από ιογενή αιμορραγικό πυρετό εάν το μεσοδιάστημα μεταξύ της έναρξης των συμπτωμάτων και της τελευταίας πιθανής έκθεσης υπερβαίνει τις 3 εβδομάδες. Επιπλέον, θα πρέπει να ληφθεί το ιστορικό του ασθενούς για πιθανή έκθεση σε κρούσματα ή συνταξιδιώτες που προέρχονται από ενδημικές περιοχές (CDC,1988).

Κάθε ασθενής που έχει επιστρέψει προσφάτως από τροπικές περιοχές και είναι εμπύρετος, πρέπει να υποβάλλεται σε δύο ειδών εξετάσεις: καλλιέργεια αίματος και μικροσκοπική εξέταση επιχρίσματος για ελονοσία σε κλειστό σύστημα. Προκειμένου να εντοπιστεί ελονοσία, πιθανόν να χρειαστεί να συλλεχθούν πολλά επιχρίσματα αίματος, κυρίως για ασθενείς που τους έχει χορηγηθεί προληπτική χημειοθεραπεία κατά της ελονοσίας. Η ενημέρωση των τεχνικών σχετικά με τον ασφαλή χειρισμό αυτών των υλικών και η λήψη προφυλάξεων παρόμοιων με εκείνων που χρησιμοποιούνται για τον χειρισμό δειγμάτων που έχουν μολυνθεί από τον ιό της ηπατίτιδας Β ή τον ιό HIV θα πρέπει να γίνεται, όποτε υπάρχει υπόνοια ότι η λοίμωξη οφείλεται σε ιογενή αιμορραγικό πυρετό.

Οι κλινικοί ιατροί θα πρέπει να λάβουν δύο άμεσα μέτρα σε περίπτωση που τα συμπτώματα παραπέμπουν σε αιμορραγικό πυρετό: ο ασθενής πρέπει να τεθεί σε απομόνωση και να ενημερωθούν οι τοπικές, κρατικές υγειονομικές υπηρεσίες και το CDC.

Η παροχή βέλτιστης δυνατής φροντίδας στον ασθενή παράλληλα με την αποτροπή σε κίνδυνο έκθεσης του προσωπικού, αποτελούν βασικό στόχο της διαχείρισης επιδημικών εξάρσεων. Ένα κινητό εργαστήριο είναι διαθέσιμο κατόπιν αιτήματος από το CDC για τη διεξαγωγή στοιχειωδών για την άμεση περίθαλψη των ασθενών εξετάσεων ρουτίνας οι οποίες διεξάγονται αποκλειστικά από καταρτισμένο προσωπικό, μετά τη λήψη όλων των απαραίτητων μέτρων προφύλαξης (CDC,1988).

#### 1.2 Σχεδιασμός ετοιμότητας και αντιμετώπισης επιδημιών που προκαλούν αιμορραγικούς πυρετούς

Σύμφωνα με τους Malik et.al, η ανάπτυξη ενός εθνικού σχεδίου στο οποίο θα εμπλέκονται όλοι οι κύριοι φορείς, η δημιουργία ενός γεωγραφικού χάρτη που θα απεικονίζεται η κατανομή των ιογενών αιμορραγικών πυρετών που παρατηρούνται



στις χώρες με τη χρήση συστημάτων γεωγραφικών πληροφοριών ή και άλλων τεχνολογιών που παρέχουν πληροφορίες, καθώς και η διενέργεια ενδεδειγμένης εκτίμησης κινδύνου αποτελούν κύρια στρατηγική καταπολέμησης επιδημικών εξάρσεων. Θα πρέπει επίσης να προσδιοριστούν οι περιοχές στις οποίες ελλοχεύει ο κίνδυνος εξάπλωσής των. Εντούτοις, θα πρέπει να τονιστεί ότι για να διασφαλιστεί η ετοιμότητα των εγκαταστάσεων υγειονομικής περίθαλψης σχετικά με την αντιμετώπιση κρουσμάτων αιμορραγικού πυρετού, θα πρέπει να εφαρμόζονται προγράμματα πρόληψης και ελέγχου λοιμώξεων πριν από το εμφάνιση μιας επιδημίας, με κύριες συνιστώσες τις πρότυπες προφυλάξεις (Malik et.al., 2013).

### 1.3 Διαφορική διάγνωση

Θα πρέπει να υπάρχει υπόνοια ότι πρόκειται για αιμορραγικό πυρετό σε περίπτωση που ο ασθενής παρουσιάζει την παρακάτω κλινική εικόνα:

- Υψηλό πυρετό (< 3 εβδομάδες) σε βαριά ασθενείς.
- Αιμορραγικά συμπτώματα, τουλάχιστον 2 από τα ακόλουθα: αιμορραγία, αιμορραγικό ή ερυθθηματώδες εξάνθημα, επίσταξη, αιματέμεση, αιμόπτυση, αίμα στα κόπρανα.
- Ο ασθενής δεν έχει προδιάθεση νόσων που να προκαλούν αιμορραγίες.
- Δεν έχει γίνει άλλη διάγνωση (S.F. Dept Public Health,2008).

### 1.4 Ασθένειες που συγχέονται με αιμορραγικούς πυρετούς

- Ελονοσία που είναι και η πιο συνηθέστερη, υποτροπιάζων πυρετός, τρυπανοσωμίαση, πανώλη, κίτρινος πυρετός, λοιμώξεις που οφείλονται σε αρμοϊούς και λεπτοσπείρωση, ιδιαίτερος όταν έχει προηγηθεί ταξίδι ή διαμονή σε τροπικές ή αγροτικές περιοχές.
- Βακτηριακή σηψαιμία: Μπορεί να αποβεί μοιραία εάν δεν αντιμετωπιστεί εγκαίρως. Συνήθως προκαλείται από μηνιγγιτιδόκοκκους, αλλά και από θετικά και αρνητικά κατά Gram βακτήρια ή από δάγκωμα σκύλου.
- Ρικετιώσεις: πυρετός που οφείλεται σε νύγμα κρότωνα (TBF), πυρετός Q και τύφος. Ο πυρετός TBF εμφανίζεται συχνά σε αστούς μετά από επίσκεψη σε αγροτικές περιοχές ή έπειτα από έκθεση σε κρότωνες που φέρουν κύωνες σε αστικά περιβάλλοντα. Ο πυρετός TBF δύνανται να αντιμετωπιστεί με αντιβιοτικά ευρέως φάσματος.
- Ηπατίτιδα A, B, E και σπανιότερα C (ταξιδιώτες από τη δύση με προορισμό την Αφρική, προσβάλλονται συχνά από τον ιό της ηπατίτιδας A).
- Συστηματική λοίμωξη που προκαλείται από τον ιό του απλού έρπητα και ηπατίτιδας. Σπανιότερη είναι η επιμόλυνση από σοβαρές λοιμώξεις που οφείλονται στον κυτταρομεγαλοϊό, τον ιό E-B, τον ιό της ανεμοβλογιάς ή ιλαρά.
- HIV/AIDS σε συνδυασμό με δευτερογενείς λοιμώξεις, κυρίως σηψαιμικές ή ασθένεια ορομετατροπής του ιού HIV.



- Ιδιοπαθής θρομβοπενική πορφύρα.
- Κακοήθεις νόσοι όπως λευχαιμία και λέμφωμα.
- Θερμοπληξία
- Ευαισθησία σε φάρμακα και υπερβολική δοσολογία όπως αντιπηκτικών (βαρφαρίνη) ή άλλων δηλητηρίων και τοξινών για παράδειγμα αιματοτοξικών δηλητηριάσεων που οφείλονται σε δάγκωμα φιδιού και δηλητηριάσεων από βιομηχανικά και γεωργικά χημικά (Department: Health REPUBLIC OF SOUTH AFRICA,2015).

### **1.5 Θεραπεία και προφύλαξη**

Το S.F. Dept Public Health επισημαίνει, ότι σε άτομα που έχουν εκτεθεί στον ιό συστήνεται ιατρική παρακολούθηση, ενώ σε ύποπτα κρούσματα υποστηρικτική θεραπεία και θεραπεία με ριμπαβιρίνη. Σε ύποπτα ή επιβεβαιωμένα κρούσματα που οφείλονται σε φλαβινοϊούς ή φιλοϊούς, ακολουθείται μόνο υποστηρικτική θεραπεία. Σε ύποπτα ή επιβεβαιωμένα κρούσματα που προκαλούνται από Arena-ιούς ή Bunya -ιούς παράσχεται υποστηρικτική θεραπεία και θεραπεία με ριμπαβιρίνη (S.F. Dept Public Health,2008).

### **1.6 Ιατρική παρακολούθηση**

Στους ασθενείς συστήνεται να παρακολουθούν τη θερμοκρασία τους 2 φορές ημερησίως και να αναφέρουν στον ιατρό τους ή στις αρχές δημόσιας υγείας οποιαδήποτε θερμοκρασία που υπερβαίνει τους 38.0°C ή 100.4 °F ή εκδηλώνουν άλλα συμπτώματα. Οικογενειακά μέλη που νοσούν θα πρέπει να αποφεύγουν τη χρήση ίδιου θερμόμετρο και θα πρέπει να προβαίνουν στην απολύμανσή του μετά τη χρήση (S.F. Dept Public Health,2008).

### **1.7 Υποστηρικτική θεραπεία**

Η υποστηρικτική θεραπεία που χορηγείται σε ασθενείς οι οποίοι έχουν προσβληθεί από ιογενείς αιμορραγικούς πυρετούς, ανεξαρτήτως είδους, συμπεριλαμβάνει χορήγηση υγρών, ηλεκτρολυτών και αγωγή που στοχεύει στην εξισορρόπηση της κυκλοφορίας του αίματος. Ενδεχομένως να κριθεί αναγκαία μηχανική υποστήριξη, αιμοκάθαρση ή άλλη θεραπεία σε περίπτωση εμφάνισης άλλων λοιμώξεων. Η θεραπεία άλλων λοιμώξεων όπως της βακτηριακής σήψης, δεν θα πρέπει να διακόπτεται εν αναμονή της θετικής ή της αρνητικής διάγνωσης για ιογενή αιμορραγικό πυρετό. Αντενδείκνυνται αντιθρομβωτικές θεραπείες με ασπιρίνη και ενδομυϊκές ενέσεις (S.F. Dept Public Health,2008).

### **1.8 Θεραπεία με ριμπαβιρίνη**

Η θεραπεία με ριμπαβιρίνη συστήνεται σε περιπτώσεις ύποπτων ή πιθανών κρουσμάτων αιμορραγικών πυρετών των οποίων ο αιτιολογικός παράγοντας δεν έχει ταυτοποιηθεί ή σε περιπτώσεις ύποπτων, πιθανών ή επιβεβαιωμένων κρουσμάτων που προκαλούνται από Arena-ιούς ή Bunya -ιούς. Η χορήγηση ριμπαβιρίνης επέφερε αποτελέσματα τόσο σε δοκιμαστικό σωλήνα όσο και σε ζώντες οργανισμούς κατά των Arena-ιών Νέου Κόσμου, Λάσα και των Bunya-ιών (S.F. Dept Public Health,2008). Η χορήγηση ριμπαβιρίνης για την αντιμετώπιση του αιμορραγικού πυρετού Λάσα, είχε

ως αποτέλεσμα την μείωση του ποσοστού θνητότητας από 55% σε 5% (Βασάλου,2023). Ωστόσο, η θεραπεία με ριμπαβιρίνη κρίθηκε ως αναποτελεσματική και επομένως δεν συστήνεται για την καταπολέμηση των αιμορραγικών πυρετών Έμπολα και Μάρμπουργκ ή των φλαβιοϊών (Κίτρινου πυρετού, πυρετού του δάσους Kyasanur και του αιμορραγικού πυρετού Omsk). Σε περίπτωση που οι χώροι νοσηλείας δεν επαρκούν για την περίθαλψη μεγάλου αριθμού ασθενών, προτείνεται η δια στόματος χορήγηση ριμπαβιρίνης. Επίσης, θα πρέπει να αναφερθεί η εφαρμογή παθητικής ανοσοθεραπείας σε ασθενείς που έχουν αναρρώσει. Στην θεραπεία και προφύλαξη από ιογενή αιμορραγικό πυρετό με διαφορετικά αποτελέσματα, κάποιοι υποστηρίζουν την παθητική ανοσοθεραπεία για την θεραπεία αιμορραγικών πυρετών Νέου Κόσμου, βασιζόμενοι στην αποτελεσματικότητά της, στην καταπολέμηση του αιμορραγικού πυρετού Junin (S.F. Dept Public Health,2008).

RIBAVIRIN THERAPY FOR PATIENTS WITH VHF OF UNKNOWN CAUSE OR CAUSED BY AN ARENAVIRUS OR BUNYAVIRUS <sup>A</sup>		
	IV Therapy in Contained Casualty Situation <sup>B</sup>	Therapy in a Mass-Casualty Setting <sup>B</sup>
<b>Adult</b>	<b>Ribavirin,</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Loading dose 30 mg/kg (max 2 gm) IV,</li> </ul> Followed by: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 16 mg/kg (max 1 gm) IV q6 hr for 4 days,</li> </ul> Followed by: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 8 mg/kg (max 500 mg) IV q8 hr for 6 days</li> </ul>	<b>Ribavirin,</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Loading dose of 2000 mg PO,</li> </ul> Followed by: <ul style="list-style-type: none"> <li>• (Weight &gt;75 kg): 1200 mg/day PO in 2 divided doses (600 mg in am and 600 mg in pm) for 10 days<sup>C</sup></li> <li>• (Weight &lt;75 kg): 1000 mg/day PO in divided doses (400 mg in am and 600 mg in pm) for 10 day<sup>C</sup></li> </ul>
<b>Children<sup>D</sup></b>	Same as for adults	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Loading dose of 30 mg/kg PO,</li> </ul> Followed by: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 15 mg/kg/d PO in 2 divided doses for 10 days</li> </ul>
<b>Pregnant women<sup>E</sup></b>	Same as for non-pregnant adults	Same as for non-pregnant adults

<sup>A</sup> Ribavirin is not labeled for use in treatment of VHF by the US Food and Drug Administration (FDA) for treatment and must be used under an Investigational New Drug (IND) protocol.  
<sup>B</sup> Use of oral vs. parenteral treatment will depend on resource availability  
<sup>C</sup> The current available formulation of ribavirin is 200-mg capsules, which cannot be broken open.  
<sup>D</sup> IV and oral ribavirin are not approved for children by the FDA; however, the benefits may outweigh the risk of ribavirin therapy.  
<sup>E</sup> Ribavirin is contraindicated in pregnant women; however, the benefits may outweigh the fetal risk of ribavirin therapy.

**Πινακας 4:** Συστάσεις για τη χορήγηση ενδοφλέβιας ριμπαβιρίνης, σε S.F. Dept Public Health,2008

## 1.9 Θεραπεία

Οι Trevor Shoemaker και Mary Joung Choi αναφέρουν, ότι εφαρμόζονται 2 διαθέσιμες θεραπείες εγκεκριμένες από το FDA για την αντιμετώπιση της Οξείας Φάσης του Έμπολα σε παιδιά και ενήλικες, η θεραπευτική αγωγή Ebanga και η Inmazeb. Σε κλινικές δοκιμές η θεραπευτική αγωγή Ebanga μείωσε το ποσοστό θνητότητας σε 35% και η Inmazeb σε 33% σε ασθενείς με χαμηλό ιικό φορτίο. Το ποσοστό θνητότητας σε ασθενείς στους οποίους χορηγήθηκε η φαρμακευτική αγωγή Ebanga ήταν 9.9% και 11.2% σε ασθενείς που τους χορηγήθηκε η φαρμακευτική αγωγή Inmazeb (Trevor Shoemaker και Mary Joung Choi,2024).

## 1.10 Εμβόλια

Εν συνεχεία οι Trevor Shoemaker και Mary Joung επισημαίνουν, ότι τον Φεβρουάριο του 2020, η επιτροπή ανοσοποίησης ACIP πρότεινε το εμβόλιο ERVEBO για την προστασία από έκθεση στον ιό Έμπολα (είδος Zaire ebolavirus) σε ενήλικες ≥ 18 ετών στις Ηνωμένες Πολιτείες. Οι συστάσεις για εμβολιασμό απευθύνονται σε ιατρονοσηλευτικό προσωπικό που απασχολείται σε καθορισμένα ομοσπονδιακά υγειονομικά κεντρα περιθαλψής στις Ηνωμένες Πολιτείες και σε εργαστηριακό προσωπικό ή άλλο λοιπό προσωπικό που απασχολείται στις εγκαταστάσεις

βιοασφάλειας επιπέδου 4 στις Ηνωμένες Πολιτείες που εργάζονται πάνω σε στελέχη του ιού Έμπολα (είδος *Zaire ebolavirus*).

Για τους ιογενείς αιμορραγικούς πυρετούς της Αργεντινής και τον RVF υπάρχουν πειραματικά εμβόλια τα οποία ωστόσο δεν είναι διαθέσιμα και δεν έχουν λάβει έγκριση κυκλοφορίας από το FDA (Trevor Shoemaker και Mary Joung Choi,2024).

### **1.11 Εξιτήριο ασθενών**

Οι ασθενείς που έχουν προσβληθεί από τον ιό του αιμορραγικού πυρετού Κριμαίας- Κονγκό, Rift valley και από άλλους αρμποϊούς ενδέχεται να εξαιρεθούν από τις αυστηρές προφυλάξεις απομόνωσης ή να λάβουν εξιτήριο από το νοσοκομείο, δύο εβδομάδες μετά την εκδήλωση των συμπτωμάτων της νόσου. Παρά ταύτα, συστήνεται να μην συμμετέχουν σε έντονες δραστηριότητες για ένα μήνα ή περισσότερο, ανάλογα με την εξέλιξη της υγείας τους (Department: Health REPUBLIC OF SOUTH AFRICA,2015).

Η εγκεφαλίτιδα, ο μηνιγγισμός, και οι οφθαλμικές βλάβες μπορεί να εμφανιστούν ως όψιμες επιπλοκές του πυρετού Rift valley. Ασθενείς που έχουν διαγνωστεί με οποιοδήποτε άλλο είδος αφρικανικού αιμορραγικού πυρετού πρέπει να νοσηλεύονται σε απομόνωση για τουλάχιστον 3 εβδομάδες μετά την έναρξη της νόσου. Έχει καταγραφεί σεξουαλική μετάδοση του ιού Marburg σε σπέρμα δύο μήνες μετά την ανάρρωση ασθενούς και το ίδιο θα μπορούσε ενδεχομένως να συμβεί και με τον ιό Ebola. Έχει παρατηρηθεί απέκκριση του ιού του αιμορραγικού πυρετού Lassa στα ούρα μετά την πάροδο ολίγων εβδομάδων και, ως εκ τούτου, το εξιτήριο ασθενών προσβεβλημένων από τους πυρετούς Lassa ή Lujo πρέπει να πραγματοποιείται εφόσον ο ιός δεν έχει απομονωθεί ή μετά από αρνητική δοκιμασία RT-PCR ανίχνευσης ιικού νουκλεϊκού οξέος σε τρία διαδοχικά δείγματα ούρων που συλλέγονται σε διαφορετικές ημέρες. Όσον αφορά στους ασθενείς με νεφρικό σύνδρομο (HFRS), η καλλιέργεια του ιού δεν είναι εφικτή. Η ανάρρωση από ιογενή αιμορραγικό πυρετό δύναται να παραταθεί, οι ασθενείς θα πρέπει να βρίσκονται υπό περιστασιακή παρακολούθηση για περίπου 3 μήνες και θα πρέπει να είναι ενήμεροι για την πιθανή μετάδοση της λοίμωξης μέσω σεξουαλικής συνένυσης μέσα σε αυτό το διάστημα. Δείγματα ορού των επιπέδων αντισωμάτων από ασθενείς που έχουν αναρρώσει θα πρέπει να στέλνονται για παρακολούθηση ανά διαστήματα με σκοπό να συλλέγονται χρήσιμες διαγνωστικές πληροφορίες σχετικά με τη διάρκεια των αποκρίσεων IgM και IgG. Τέλος, οι ασθενείς κατόπιν πλήρους ανάρρωσης, θα πρέπει να πληροφορούνται σχετικά με τη δυνατότητα δωρεάς πλάσματος αίματος προκειμένου να χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο αντισωμάτων, πιθανή θεραπευτική χρήση ή άλλες διαγνωστικές εξετάσεις (Department: Health REPUBLIC OF SOUTH AFRICA,2015).

## **2.Έλεγχος -Μέτρα προφύλαξης**

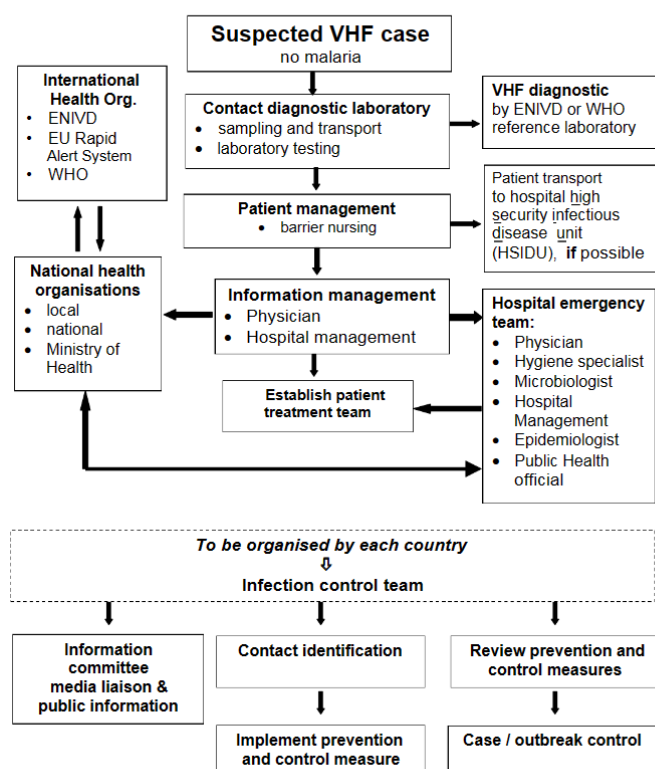
### **2.1 Διαδικασία που θα πρέπει να ακολουθείται σε περίπτωση υπόνοιας αιμορραγικού πυρετού**

Σε περίπτωση υπόνοιας αιμορραγικού πυρετού, είναι σημαντικό να διεξάγονται και να ερμηνεύονται τα αποτελέσματα όλων των ιατρικών εξετάσεων και των εργαστηριακών δοκιμασιών που έχουν προηγηθεί. Ωστόσο, το τεχνικό εργαστηριακό

προσωπικό θα πρέπει να είναι ενήμερο και να διασφαλίζεται ότι οι εργαστηριακές εξετάσεις που θα ακολουθήσουν, θα πραγματοποιούνται μόνο εφόσον έχουν ληφθεί κατάλληλες προφυλάξεις βιοασφάλειας. Επίσης, όλα τα δείγματα που έχουν ήδη υποβληθεί σε εργαστηριακές δοκιμασίες και τα νεοσυλλεχθέντα δείγματα αμφοτέρω, πρέπει να διατηρούνται ώστε να διαβιβαστούν στο NICD, για να υποβληθούν σε ειδικές διαγνωστικές εξετάσεις (Department: Health REPUBLIC OF SOUTH AFRICA,2015).

Πληθώρα εργαστηριακών διαγνωστικών δοκιμασιών μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη διάγνωση αιμορραγικών πυρετών σε εξειδικευμένα εργαστήρια. Η κυτταροκαλλιέργεια αποτελεί την πιο αποτελεσματική μέθοδο ανίχνευσης του ιού παρά ταύτα, μπορεί να διεξαχθεί μόνο σε εγκαταστάσεις επιπέδου βιοασφάλειας 4. Η διαγνωστική μέθοδος ELISA Ag/ IgM έχει υψηλή ευαισθησία και ειδικότερα για την έγκαιρη διάγνωση και πρόγνωση αναφορικά με τον πυρετό Λάσα. Η παρουσία έμμεσου φθορίζοντος αντισώματος στην αρχή της νόσου έχει συσχετιστεί με τον θάνατο ασθενών (S.F. Dept Public Health,2008).

Figure 1: Follow-up for suspected VHF case, communication lines



Εικόνα 12: Οδηγίες σε περίπτωση υπόνοιας κρούσματος ιογόνους αιμορραγικού πυρετού, γραμμές επικοινωνίας, Van Esbroeck et.al., 2001

## 2.2 Προστατευτική ενδυμασία

Το προσωπικό που έρχεται σε επαφή με κρούσματα θα πρέπει να τηρεί συγκεκριμένα μέτρα ατομικής προστασίας, που περιλαμβάνουν:

- την υγιεινή των χεριών του,

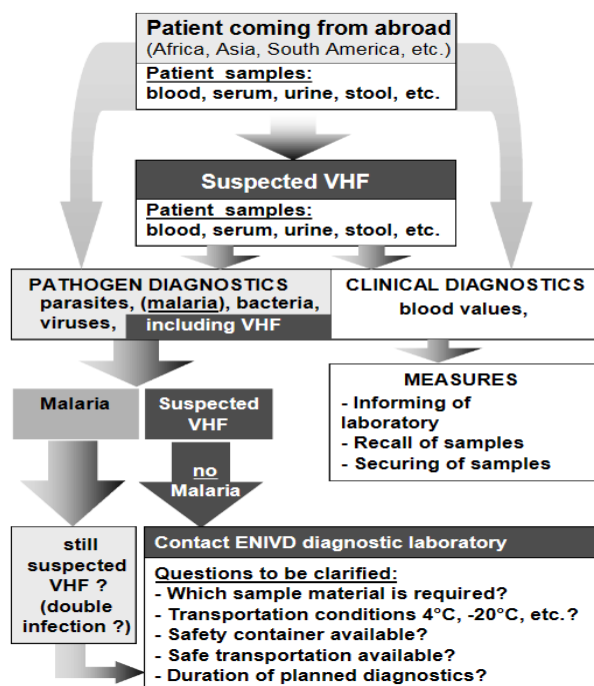
- τη χρήση μη διαπερατής ιατρικής ρόμπας μιας χρήσης,
- ασπίδα προσώπου μιας χρήσης,
- μάσκα P2/N95,
- ιατρικά γάντια (Ministry of Health, NSW, 2016).

### **2.3 Διαδικασία που πρέπει να ακολουθείται κατά την συλλογή δειγμάτων ασθενών.**

Όπως επισημαίνουν οι Van Esbroeck et al., η διαδικασία συλλογής δειγμάτων των ασθενών βασίζεται σε 5 αρχές:

- Πραγματοποιείται η συλλογή αποκλειστικά των δειγμάτων που προορίζονται για διάγνωση και επιτήρηση υπό τις οδηγίες του εξειδικευμένου τεχνικού εργαστηριακού προσωπικού.
- Τεχνικό εργαστηριακό προσωπικό με εμπειρία στη φλεβοκέντηση, θα πρέπει να συλλέγει τα δείγματα σε ένα κλειστό σύστημα.
- Θα πρέπει να αποφεύγονται οι γυάλινοι περιέκτες. Αναλώσιμα αιχμηρά αντικείμενα όπως νυστέρια, θα πρέπει να τοποθετούνται σε ένα κουτί αποκλειστικά για αιχμηρά αντικείμενα και στην συνέχεια να αποστειρώνονται πριν την επαναχρησιμοποίησή τους.
- Δείγματα αίματος θα πρέπει να συλλέγονται με μεγάλη προσοχή. Οι βελόνες που χρησιμοποιούνται δεν θα πρέπει να είναι λυγισμένες, σπασμένες ή να έχουν αφαιρεθεί από σύριγγες. Επίσης, θα πρέπει να χρησιμοποιείται βαμβάκι ή γάζα ώστε να ασκείται πίεση στο αγγείο, στο οποίο γίνεται η ένεση.
- Πρέπει να επικολλάται ετικέτα στην οποία αναγράφονται τα στοιχεία των ασθενών στον περιέκτη πριν από την συλλογή του δείγματος (Van Esbroeck et al., 2001).

Figure 2: Handling of samples



Εικόνα 13: Χειρισμός δειγμάτων, Van Esbroeck et al., 2001

## 2.4 Προφύλαξη από έκθεση προσωπικού σε δείγματα του ιού του αιμορραγικού πυρετού

Κατά την αφαίρεση του προστατευτικού εξοπλισμού, θα πρέπει να αποφεύγεται οποιαδήποτε επαφή μεταξύ αντικειμένων όπως γάντια, φόρμες ή ρόμπες και του προσώπου ιδιαίτερος των ματιών, της μύτης ή του στόματος και πρέπει να ακολουθεί υγιεινή των χεριών.

Τα δείγματα τοποθετούνται σε πλαστικά, στεγανά δοχεία και παραδίδονται άμεσα σε καθορισμένους χώρους χειρισμού δειγμάτων (WHO, 2016).

Άτομα με διαδερμική ή βλεννογονική έκθεση σε αίμα, σωματικά υγρά, εκκρίσεις ή απεκκρίσεις από ασθενείς που υπάρχει υποψία ότι έχουν προσβληθεί από ιογενείς αιμορραγικούς πυρετούς, θα πρέπει να πλένουν άμεσα τις προσβεβλημένες επιφάνειες του δέρματός τους με σαπούνι και νερό. Η εφαρμογή αντισηπτικού διαλύματος ή προϊόντος για το πλύσιμο των χεριών μπορεί να χρησιμοποιηθεί, αν και η αποτελεσματικότητά τους δεν έχει τεκμηριωθεί. Ο επιπεφυκότας θα πρέπει να ξεπλένεται με άφθονη ποσότητα νερού ή σταγόνων ματιών. Τα άτομα που έχουν εκτεθεί, θα πρέπει να παρακολουθούνται και να αξιολογούνται ιατρικώς (CDC, 1995).

Οι εξωτερικές επιφάνειες των δοχείων δειγμάτων πρέπει να έχουν απολυμανθεί σχολαστικά πριν από την μεταφορά. (WHO, 2016). Η εξουδετέρωση των λιπιδικών ιών, συμπεριλαμβανομένων των ιών με φάκελο πραγματοποιείται με ευκολία. Κατάλληλα απολυμαντικά διαλύματα περιέχουν 0,5% χλωριούχο νάτριο (10% λευκαντικό διάλυμα οικιακής χρήσης), γλουταραλδεΐδη (2% ή σύμφωνα με τις συστάσεις του

κατασκευαστή) και τη δραστική ουσία φαινόλη 0,5% - 3%. Η χρήση σαπουνιών και απορρυπαντικών μπορούν επίσης να εξουδετερώσουν αυτούς τους ιούς. (CDC,1988).

Επίσης, όπως αναφέρει ο ΠΟΥ, το προσωπικό που διαχειρίζεται μολυσματικά απόβλητα ή διεξάγει εξυγίανση του περιβάλλοντος χώρου, θα πρέπει να εφοδιάζεται με ελαστικές γαλότσες. Τα προστατευτικά ιατρικά γυαλιά παρέχουν μεγαλύτερη προστασία από υγρά απόβλητα (WHO, 2014).

Κρούσματα των οποίων ο αιτιολογικός παράγοντας δεν έχει ταυτοποιηθεί συστήνεται να φέρουν χειρουργική μάσκα ως μέτρο προφύλαξης πριν την εισαγωγή τους σε μονάδα υγειονομικής περίθαλψης, σε θάλαμο εξέτασης ή κατά την μεταφορά τους προς το νοσοκομείο (Ministry of Health, NSW, 2016).

Επιπροσθέτως, προσωπικό που διενεργεί αυτοψίες επιβεβαιωμένων ή ύποπτων κρουσμάτων ιογενούς αιμορραγικού πυρετού θα πρέπει να χρησιμοποιεί οφθαλμική προστασία ή ασπίδα προσώπου και ειδική μάσκα αναπνευστικής προστασίας ή, κατά προτίμηση, αναπνευστική συσκευή καθαρισμού με φίλτρο αέρα (PAPR) (WHO, 2016).

## **2.5 Διάθεση υλικών επιμολυσμένων από των ιό που προκαλεί αιμορραγικό πυρετό**

Σύμφωνα με τους Lloyd et .al., όταν υπάρχει υπόνοια για ιογενή αιμορραγικό πυρετό, θα πρέπει να εφαρμόζεται απολύμανση και να απορρίπτονται:

- Μολυσματικό αίμα και σωματικά υγρά, όπως κόπρανα, ούρα και εμετός.
- Βελόνες, σύριγγες και προστατευτικός ρουχισμός μίας χρήσης ή μη επαναχρησιμοποιήσιμος
- Χρησιμοποιημένα απολυμαντικά
- Ιατρονοσηλευτικά υλικά και επίδεσμοι
- Γάντια μίας χρήσης
- Υλικά ή αντικείμενα εργαστηρίου και βιολογικά δείγματα (Lloyd et.al.,1998).

Τα απόβλητα πρέπει να ταξινομούνται ανά κατηγορίες ώστε να πραγματοποιείται η ασφαλής διαχείρισή τους. Αιχμηρά αντικείμενα και σωλήνες που έχουν έρθει σε επαφή με αίμα νοσούντων πρέπει να τοποθετούνται εντός ανθεκτικών σε διάτρηση περιεκτών. Η συλλογή όλων των στερεών μη αιχμηρών ιατρικών αποβλήτων, πρέπει να γίνεται σε στεγανές σακούλες και κάδους που καλύπτονται με καπάκι(WHO,2016).

Για τη διάθεση των προαναφερθέντων υλικών συνιστάται η μέθοδος της αποτέφρωσης. Σε περίπτωση που δεν υπάρχει αποτεφρωτήρας, τα απόβλητα θα πρέπει να απορρίπτονται σε τάφρο, 2 μέτρων βάθους και να ακολουθεί καύση. Κρίνεται αναγκαία η χρήση καυσίμων που επιταχύνουν την καύση και την ολοσχερή καταστροφή των αποβλήτων (Lloyd et.al.,1998).

Η διάθεση των αποβλήτων σε τάφρο ενδείκνυται όταν δεν υπάρχει καθορισμένο αποχωρητήριο για την απόρριψη σωματικών υγρών.

Τα χρησιμοποιημένα απολυμαντικά που δεν είναι δυνατό να απορριφθούν σε αποχωρητήριο, θα πρέπει να αποτεφρώνονται μαζί με άλλα εύφλεκτα αντικείμενα (π.χ.μάσκες ή ιατρικές ποδιές μιας χρήσης) ώστε να υποβοηθηθεί η υψηλή διατήρηση

της θερμοκρασίας με σκοπό την πλήρη καταστροφή των απολυμαντικών (Lloyd et.al.,1998).

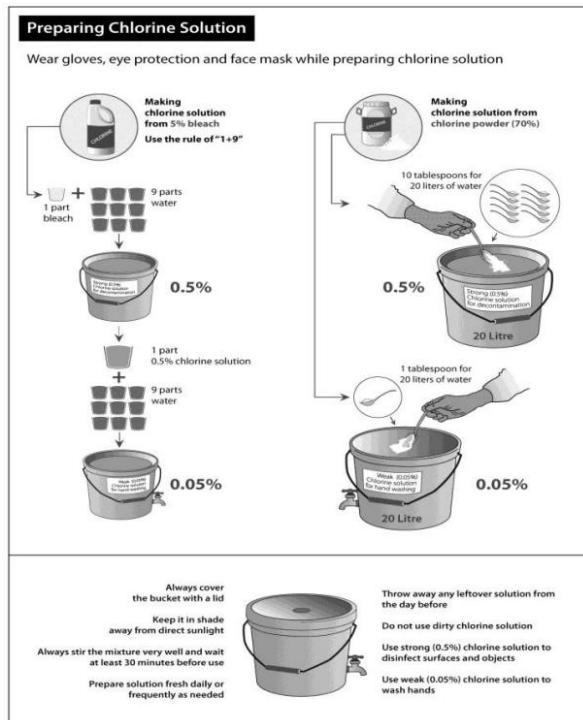
Η καύση των μολυσμένων αποβλήτων πρέπει να πραγματοποιείται στους χώρους της υγειονομικής μονάδας υπό την επίβλεψη καταρτισμένου προσωπικού και σε χώρο που δεν είναι προσβάσιμος από το κοινό. Για την αποφυγή εισόδου μη εξουσιοδοτημένων ατόμων και την διασφάλιση της ασφάλειας, ο χώρος καύσης θα πρέπει να βρίσκεται σε απομακρυσμένο σημείο. Το προϊόν της καύσης δεν είναι μολυσματικό και μπορεί στη συνέχεια να θαφτεί.

Εάν υπάρχει διαθέσιμος αποτεφρωτήρας στην υγειονομική μονάδα και μπορεί να διατεθεί για την καταστροφή αποβλήτων μολυσμένων από ιό που προκαλεί αιμορραγικό πυρετό, πρέπει να χρησιμοποιείται καύσιμο diesel ως πιο αποτελεσματικό. Εναλλακτικά, η καύση μπορεί να επιτευχθεί εντός ενός άδειου βαρελιού πετρελαίου ή καυσίμου 220 λίτρων (55 γαλόνια) (Lloyd et.al.,1998).

## **2.6 Εξυγίανση και απολύμανση περιβάλλοντος χώρου/ κλινοσκεπασμάτων**

- Επιφάνειες και αντικείμενα τα οποία έχουν επιμολυνθεί με αίμα ή άλλα σωματικά υγρά ή εκκρίσεις θα πρέπει να εξυγιανθούν και στη συνέχεια να απολυμανθούν με την χρήση καθορισμένων νοσοκομειακών απολυμαντικών και απορρυπαντικών.
- Δεν θα πρέπει να εφαρμόζεται ψεκασμός επιφανειών, στις οποίες έχουν τοποθετηθεί αντικείμενα.
- Είναι απαραίτητη η χρήση προστατευτικών μέσων ΜΑΠ όπως ιατρικής ποδιάς, μάσκας και προστατευτικών γυαλιών, ειδικών γαντιών και μποτών (γαλότσες), όταν γίνεται περιβαλλοντική εξυγίανση και χειρισμός μολυσματικών αποβλήτων, για την αποφυγή μόλυνσης από σωματικά υγρά, που έχουν απομείνει σε επιφάνειες.
- Ρυπαρά κλινοσκεπάσματα πρέπει να τοποθετούνται σε στεγανές, σακούλες ή περιέκτες τα οποία σημαίνονται. Οι επιφάνειες των περιεκτών πρέπει να απολυμαίνονται πριν την απομάκρυνσή τους από το σημείο.
- Τα κλινοσκεπάσματα πρέπει να μεταφέρονται στα πλυντήρια και να πλένονται αμέσως με νερό και απορρυπαντικό. Για πλύσιμο σε χαμηλές θερμοκρασίες, τα κλινοσκεπάσματα πρέπει να πλένονται με απορρυπαντικό και νερό, να στεγνώνονται και έπειτα να εμποτίζονται με 0,05% διάλυμα χλωρίου για περίπου 15 λεπτά. Στην συνέχεια στεγνώνονται σύμφωνα με τις πρότυπες διαδικασίες.
- Κλινοσκεπάσματα τα οποία έχουν χρησιμοποιηθεί σε νοσούντες από ιογενή αιμορραγικό πυρετό είναι άκρως μολυσματικά και η διαχείρισή τους εγκυμονεί κινδύνους για το προσωπικό για αυτόν το λόγο συνιστάται η αποτέφρωσή τους (WHO, 2016).





Εικόνα 14: Πως να φτιάξετε διάλυμα χλωρίου, WHO, 2016

## 2.7 Απολύμανση δωματίων

Για την επιτυχή απολύμανση του χώρου, τα ρυπαρά σημεία θα πρέπει να καθαριστούν και να απολυμανθούν κατάλληλα πριν από την διαδικασία της απολύμανσης. Επιπλέον, θα πρέπει η αποτελεσματικότητά των ουσιών που χρησιμοποιούνται και δρουν κατά του συγκεκριμένου αιτιολογικού παράγοντα που προκάλεσε τη λοίμωξη, να είναι επικυρωμένη. Ουσίες που δρουν αποτελεσματικά κατά των ιογενών αιμορραγικών πυρετών περιλαμβάνουν τη μέθοδο της εκνέφωσης μικροσταγονιδίων με υπεροξείδιο του υδρογόνου και τη δραστική ουσία φορμαλδεΐδη. Η συμβολή ειδικού και η εκτίμηση κινδύνου που προβλέπει ένα ασφαλές σύστημα εργασίας, είναι απαραίτητα στοιχεία για την διαδικασία της απολύμανσης. Το προσωπικό πρέπει να είναι πλήρως εκπαιδευμένο και να τηρεί τις πρότυπες διαδικασίες όπως αυτές περιγράφονται στην εκτίμηση κινδύνου. Η μετακίνηση των ασθενών που βρίσκονται σε κοντινή απόσταση από το χώρο που γίνεται η απολύμανση μπορεί να κριθεί απαραίτητη. Επιπροσθέτως, τα δωμάτια που πρόκειται να απολυμανθούν πρέπει να σφραγίζονται και να διασφαλίζεται ότι τα επίπεδα της δραστικής ουσίας σε παρακείμενους χώρους δεν υπερβαίνουν το όριο έκθεσης στον χώρο εργασίας (WEL) καθώς επίσης και ότι τα επίπεδα του προϊόντος εκνέφωσης, είναι στα επιτρεπτά όρια πριν από την είσοδο ασθενούς στο δωμάτιο. Μετά το πέρας της απολύμανσης, τα δωμάτια πρέπει να καθαρίζονται σύμφωνα με το υφιστάμενο πρωτόκολλο (Department of Health, 2015).

## 2.8 Προφύλαξη μετά από έκθεση σε αιμορραγικό πυρετό

Σύμφωνα με το S.F. Dept Public Health, το Working Group on Civilian Biodefense ορίζει ως έκθεση στον ιό την κοντινή απόσταση από το σημείο απελευθέρωσης του ή την επαφή με άτομο υψηλού κινδύνου. Ως επαφές υψηλού κινδύνου χαρακτηρίζονται τα άτομα που έχουν έρθει σε επαφή με βλεννώδη μεμβράνη

ασθενούς (μετά από φιλή ή σεξουαλική συνεύρεση) ή είχαν διαδερμική επαφή με απεκκρίματα ή αίμα ασθενών. Τέλος, ως στενή επαφή νοείται το προσωπικό το οποίο χειρίζεται εργαστηριακά δείγματα ή περιθάλπτει ασθενείς πριν τη λήψη όλων των απαραίτητων μέτρων προφύλαξης. Η ιατρική παρακολούθηση κρίνεται απαραίτητη για 21 μέρες εφόσον έχει προηγηθεί επαφή με άτομα που έχουν επιμολυνθεί από αιμορραγικό πυρετό. Τέλος, σύμφωνα με το CDC, Θα πρέπει να χορηγείται ριμπαβιρίνη σε άτομα που ενδεχομένως έχουν εκτεθεί στον ιό που προκαλεί τον αιμορραγικό πυρετό Lassa (S.F. Dept Public Health,2008).

## **2.9 Επαφή με τα σώματα αποβιωσάντων ασθενών**

Σύμφωνα με τις συστάσεις του CDC, η επαφή με τα σώματα αποβιωσάντων ασθενών θα πρέπει να είναι ελάχιστη. Η διαδικασία που θα πρέπει να τηρείται είναι συγκεκριμένη και περιλαμβάνει την κάλυψη των σωμάτων σε στεγανό υλικό το οποίο σφραγίζεται. Τα σώματα αποβιωσάντων ασθενών δεν πρέπει να ταριχεύονται, αποτεφρώνονται ή να ενταφιάζονται σε σφραγισμένο φέρετρο δίχως να έχει προηγηθεί η παραπάνω διαδικασία. Δε συνιστάται η διενέργεια νεκροψίας ωστόσο, εάν κρίνεται επιτακτική, θα πρέπει να ζητείται η αρωγή της κρατικής υγειονομικής υπηρεσίας και του CDC αναφορικά με τις προφυλάξεις που θα πρέπει να ληφθούν (CDC,1995).

Όπως επισημαίνει το Department of Health UK, η σορός ενός επιβεβαιωμένου ή με υπόνοια ασθενούς προσβεβλημένου από ιό που προκαλεί αιμορραγικό πυρετό που δεν βρίσκεται σε χώρο απομόνωσης, πρέπει να τοποθετείται σε διπλό σάκο από προσωπικό που έχει λάβει τα κατάλληλα μέτρα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ). Απορροφητικό υλικό εναποτίθεται μεταξύ κάθε σάκου, σφραγίζεται και απολυμαίνεται με 1000 ppm διάλυμα χλωρίου ή άλλου αποτελεσματικού απολυμαντικού. Τοποθετείται προειδοποιητική σήμανση για υψηλό κίνδυνο μόλυνσης. Επιπλέον, συμπληρώνεται και κοινοποιείται έγγραφο με οδηγίες που αφορά στον έλεγχο των λοιμώξεων το οποίο διατίθεται προς ετοιμότητα των ατόμων που έχουν αναλάβει τον ενταφιασμό του εκλιπόντος.

Θα πρέπει να έχει προηγηθεί έγγραφη ενημέρωση των υπευθύνων που έχουν αναλάβει τον ενταφιασμό σχετικά με τους κινδύνους που συνεπάγονται καθώς και για την τήρηση όλων των μέτρων προστασίας και περιορισμού της λοίμωξης όπως η χρήση ατομικού προστατευτικού εξοπλισμού ή η ασφαλής απόρριψη αντικειμένων σύμφωνα με τις υποδείξεις των ειδικών του CCDC και HLIU (Department of Health UK,2015).

Εξαίρεση στην παραπάνω διαδικασία αποτελεί η διαχείριση σορών οι οποίες φέρουν βηματοδότες ή άλλα εμφυτεύματα τα οποία θα πρέπει να αφαιρεθούν για λόγους ασφαλείας πριν την αποτέφρωση.

Δεν συνιστάται η μεταφορά των σορών εκτός της χώρας που απώλεσε ο ασθενής λόγω της συνεπακόλουθης δυσκολίας πλήρους συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις της IATA, εντούτοις, η τέφρα μπορεί να μεταφερθεί με ασφάλεια μετά την αποτέφρωση.

Στην εξαιρετική περίπτωση που το σώμα του εκλιπόντος από ιογενή αιμορραγικό πυρετό μεταφερθεί ταριχευμένο στο Ηνωμένο Βασίλειο, θα πρέπει να βρίσκεται εντός σφραγισμένου φέρετρου μεταφοράς με επένδυση ψευδαργύρου σύμφωνα με τις απαιτήσεις της IATA και κατά την άφιξη στο Ηνωμένο Βασίλειο, ο

ενταφιασμός ή η αποτέφρωση θα πρέπει να διευθετούνται άμεσα. Γενικώς, η μεταφορά σωμάτων επιμολυσμένων από ιογενή αιμορραγικό πυρετό από και προς το Ηνωμένο Βασίλειο, υπόκεινται σε πολλούς περιορισμούς από την ΙΑΤΑ, άρθρα και κανονισμούς υπό τα οποία, οι σοροί θα πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικό ότι δε φέρουν τον ιό (Department of Health UK,2015).

## **2.10 Προσωπικά αντικείμενα αποβιωσάντων ασθενών**

Ο προσωπικός ρουχισμός των ασθενών θα πρέπει να απορρίπτεται λαμβάνοντας όλα τα μέτρα προστασίας. Αντικείμενα, όπως βέρες θα πρέπει να αποστειρώνονται στον κλίβανο ή να υποβάλλονται σε απολύμανση.

Οι συγγενείς θα πρέπει να ενημερώνονται, ότι κάποια αντικείμενα είναι εξαιρετικά μολυσματικά ή έχουν καταστραφεί κατά τη διαδικασία της απολύμανσης και ότι συνιστάται η απόρριψή τους (Department of Health UK,2015).

## **3. Περιορισμός**

### **3.1 Περιορισμός -γενικές αρχές**

Όπως επισημαίνουν οι Cleri et.al., η διαχείριση των αιμορραγικών πυρετών συμπεριλαμβάνει βασικές διαγνωστικές δοκιμασίες, θεραπεία, προφύλαξη, μηχανισμούς ελέγχου της μόλυνσης και ένα σύστημα επιτήρησης των επαφών:

- Αναγνώριση των ασθενών και ανάπτυξη διαφορικής διάγνωσης.
- Ενημέρωση των αρχών δημόσιας υγείας.
- Οργάνωση και προετοιμασία με τη διασφάλιση ορθού χειρισμού ασθενών και διαγνωστικών δοκιμασιών όταν υπάρχει υπόνοια για ύποπτα δείγματα. Επιβεβαίωση ή απόρριψη της διάγνωσης μέσω απομόνωσης, ταυτοποίησης ιογενών αντιγόνων με τη χρήση των δοκιμασιών ELISA ή PCR ή καινούριων αντιγονικών δοκιμασιών τα οποία θα πρέπει έπειτα να στέλνονται στο εργαστήριο βιοασφάλειας επίπεδου 4.
- Απομόνωση των ασθενών, επιβολή αυστηρών μέτρων ελέγχου της λοίμωξης (καραντίνα και θάλαμοι αρνητικής πίεσης), προετοιμασία για επαρκή αριθμό δωματίων απομόνωσης σε περίπτωση που η εντατική φροντίδα κρίνεται αναγκαία, μέτρα προφύλαξης για την αποτροπή ενδονοσοκομειακής εξάπλωσης (χρήση της μάσκας N-95 ή αναπνευστικές συσκευές που φιλτράρουν τον αέρα και ειδική εκπαίδευση προσωπικού που χειρίζονται δείγματα ασθενών, διεξάγουν νεκροψίες και κάνουν απολύμανση σε κλινοσκεπάσματα, θαλάμους νοσοκομείων κ.α.
- Αναγνώριση, συνεχής επιτήρηση των επαφών υψηλού κινδύνου και προφύλαξη όπου κρίνεται απαραίτητο από τις αρχές δημόσιας υγείας.
- Υποστηρικτική θεραπεία σε νοσούντες, χορήγηση αντιϊκής θεραπείας σε περίπτωση που κρίνεται απαραίτητο και ριμπαβιρίνης, εφόσον έχει προηγηθεί ταυτοποίηση του αιτιολογικού παράγοντα που προκάλεσε τη λοίμωξη. Παράταση της θεραπείας εάν ταυτοποιηθεί Arena-ιός ή Bunya-ιός και διακοπή της σε περίπτωση που πρόκειται για Φλαβιοϊό ή Φιλοϊό ή άλλων ιών που δεν ανταποκρίνονται στη θεραπεία που στηρίζεται στη χορήγηση ριμπαβιρίνης (Cleri et.al., 2006).

### 3.2 Θεμελιώδεις αρχές

Η φροντίδα ασθενών με αυξημένη πιθανότητα ή επιβεβαιωμένη διάγνωση επιμόλυνσης από ιογενή αιμορραγικό πυρετό, πρέπει να παρέχεται από εργαζόμενους που έχουν συναινέσει, έχουν ενημερωθεί κατάλληλα για τους κινδύνους που συνεπάγονται και έχουν εκπαιδευτεί προκειμένου να επιτευχθεί ο έλεγχος των λοιμώξεων (Ministry of Health, NSW,2016).

Τα άτομα τα οποία έχουν μολυνθεί από ιούς που προκαλούν αιμορραγικούς πυρετούς, δεν μπορούν να επιμολύνουν άλλους μέχρι την εκδήλωση των συμπτωμάτων. Η μετάδοση ιογενών αιμορραγικών πυρετών από άτομο σε άτομο, δεν είναι συνήθης στα αρχικά στάδια της συμπτωματικής νόσου.

Οι εργαζόμενοι που έχουν λάβει και τηρήσει τις συνιστώμενες προφυλάξεις σχετικά με τον έλεγχο των λοιμώξεων, όπως της χρήσης των κατάλληλων ΜΑΠ κατά τη διάρκεια φροντίδας ενός κρούσματος με αυξημένη πιθανότητα ή επιβεβαιωμένη διάγνωση επιμόλυνσης από αιμορραγικό πυρετό, δε θεωρείται ότι έχουν εκτεθεί σε ιό που προκαλεί αιμορραγικό πυρετό. Εντούτοις, το ιατρονοσηλευτικό προσωπικό και λοιποί εργαζόμενοι που διατρέχουν κίνδυνο μόλυνσης, θα πρέπει προληπτικά να παρακολουθούν καθημερινά τη θερμοκρασία τους και να αναφέρουν τυχόν πυρετό ή άλλα συμπτώματα. Δεν απαιτείται αποχή από τα εργασιακά καθήκοντα ή κοινωνικές συναναστροφές, εκτός εάν εμφανιστούν συμπτώματα που χρήζουν περαιτέρω διερεύνησης για πιθανή λοίμωξη από αιμορραγικό πυρετό (Ministry of Health, NSW,2016).

### 3.3 Απάντηση Δημόσιας Υγείας

Η Εγκαθίδρυση Εθνικής διατομεακής επιτροπής επιτήρησης και αντιμετώπισης υψηλού κινδύνου καθώς και η σύσταση τεχνικής επιτροπής για την αντιμετώπιση ιογενών αιμορραγικών πυρετών διασφαλίζει:

- την ανάπτυξη εθνικών σχεδίων ετοιμότητας ώστε να επιτευχθεί η έγκαιρη ανίχνευση και αντιμετώπιση των κρουσμάτων.
- την επίσπευση των διαδικασιών εφαρμογής των διεθνών υγειονομικών κανονισμών (2005).
- την έγκαιρη ανταλλαγή επιδημιολογικών και εργαστηριακών πληροφοριών που σχετίζονται με τους ιογενείς αιμορραγικούς πυρετούς.
- τον προσδιορισμό των καταλληλότερων τρόπων επικοινωνίας μεταξύ των κεντρικών και περιφερειακών οργανισμών ιδιαίτερος σε χώρες με αποκεντρωμένα συστήματα.
- ότι τα συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης και αντιμετώπισης είναι εξοπλισμένα με τον στοιχειώδη εξοπλισμό επικοινωνίας και μεταφοράς προκειμένου να πραγματοποιείται ταχεία ανίχνευση και διερεύνηση σε περίπτωση κινητοποίησης λόγω εμφάνισης ιογενούς αιμορραγικού πυρετού (WHO,2007).

Η ανάληψη αρμοδιοτήτων από το CDC κατά τη διάρκεια κρουσμάτων αιμορραγικών πυρετών θα πρέπει να είναι άμεση ώστε να:

- Διασφαλίζεται η διενέργεια ορθών εργαστηριακών εξετάσεων και αυτοψιών προκειμένου να ταυτοποιηθεί ο αιτιολογικός παράγοντας που προκάλεσε τη λοίμωξη.
- Διερευνάται η πηγή της επιδημικής έξαρσης.
- Εντοπίζονται και να τίθενται υπό παρακολούθηση όλες οι επαφές στην κοινότητα, μέλη οικογενείας και οι ασθενείς που έχουν προσβληθεί από αιμορραγικό πυρετό.
- Δίνονται τα εχέγγυα ότι οι νοσοκομειακές μονάδες περιθάλπτουν τους νοσούντες από αιμορραγικό πυρετό τηρώντας το πρωτόκολλο απομόνωσης και ότι το υπεύθυνο για τον έλεγχο λοιμώξεων προσωπικό του νοσοκομείου, έχει εντοπίσει και θέσει υπό παρακολούθηση το ιατρονοσηλευτικό και λοιπό προσωπικό που ήρθε σε επαφή με τον ασθενή ή μολυσμένα από τον ιό αντικείμενα.
- Συμμετέχουν, όταν κρίνεται απαραίτητο, στη λήψη αποφάσεων αναφορικά με την συνέχιση της νοσηλείας ασθενών στο νοσοκομείο στο οποίο απευθύνθηκε ο ασθενής για πρώτη φορά και υπήρξε υποψία επιμόλυνσης που οφείλεται σε ιογενή αιμορραγικό πυρετό ή κρίνεται σκόπιμη η μεταφορά του σε άλλο νοσοκομείο καθώς και να συνδράμουν στην ορθή μεταφορά των ασθενών.
- πραγματοποιείται επίβλεψη της διάθεσης των σωμάτων ασθενών που έχουν καταλήξει.
- Συγκαλείται, εφόσον απαιτείται από τις συνθήκες της επιδημίας, επιτροπή ελέγχου που στοχεύει στον περιορισμό της εξάπλωσης της επιδημίας αιμορραγικού πυρετού, λήψη κατάλληλων αποφάσεων και τέλος διασφαλίζεται η ρητή τήρηση των θεμελιωδών διαδικασιών, απαραίτητων για την αντιμετώπιση της επιδημίας.
- Συλλέγονται και να δίδονται πληροφορίες (Department: Health REPUBLIC OF SOUTH AFRICA,2015).

Table 7.2: Sub-committees responsible for the response to VHF outbreaks

SUB-COMMITTEE	ROLE
Co-ordination and logistics	Coordinating all aspects of response, for example: selecting participating organisations, assigning responsibilities, managing information for public and media.
Laboratory	Confirmation of suspected cases and reporting the results to the relevant stakeholders within 24 hours.
Case management, infection control and transportation of patients	Establish isolation facilities, implement isolation precautions, provide care to patients. Training of health workers and cleaners. Safe transportation of patients.
Epidemiology and surveillance	Developing case definition, active case finding and contact tracing, verification of rumour, investigation of suspected cases, collection of specimens from suspected cases and deaths, data management, closely linked with case management, environmental health, infection control, and social mobilization sub-committees.
Social mobilisation, Health Promotion and Communication	Liaise with different sub-committees to facilitate health promotion and media activities, Liaise with local leadership and NGOs involved in activities on mobilizing communities.
Environmental Health	Manages environmental factors related to the type of VHF.
Psychological support	Support to patients, relatives and staff.
Report writing	Writing all reports e.g. daily updates, preliminary and final report, and circulate to all stakeholders.

**Πίνακας 5:** Υποεπιτροπές υπεύθυνες για την αντιμετώπιση των επιδημικών εξάρσεων των ιογενών αιμορραγικών πυρετών, Department: Health REPUBLIC OF SOUTH AFRICA,2015

Όπως παρατηρεί σε έγγραφό του το Υπουργείο Υγείας της Νότιας Αφρικής, το ιατρονοσηλευτικό προσωπικό και η τοπική υπηρεσία του Κέντρου Ελέγχου Νοσημάτων μπορούν να διαχειριστούν μικρές επιδημικές εξάρσεις ιογενών αιμορραγικών πυρετών σε τοπικό επίπεδο. Για παράδειγμα, όταν ένας άνθρωπος προσβάλλεται από τον ιογενή αιμορραγικό πυρετό της Κριμαίας-Κονγκό, εφόσον έχει μολυνθεί από νύγμα κρότωνα, αρκεί οι υπηρεσιακοί υπάλληλοι της τοπικής υπηρεσίας του του Κέντρου Ελέγχου Νοσημάτων να προειδοποιήσουν τα μέλη των οικογενειών και τους συνοδούς των ασθενών, να πάρουν όλες τις απαραίτητες προφυλάξεις ώστε να αποφευχθεί η έκθεση σε κρότωνες και αίμα ζώων και έπειτα να θέσουν τα εν δυνάμει εκτιθέμενα στην μόλυνση άτομα υπό παρακολούθηση για 2 εβδομάδες. Η ευρεία κατανομή του ιού του αιμορραγικού πυρετού στη Νότια Αφρική καθιστά το μέτρο της εφαρμογής της καραντίνας σε χώρους όπως σε ιδιωτικές οικίες του πληθυσμού, αναποτελεσματικό. Σε αντίθεση, η έρευνα και ο έλεγχος μεγάλων επιδημιών ή η εισαγωγή αναδυόμενων ασθενειών μπορεί να χρειαστεί την συνδρομή και τον συντονισμό μεγάλων ομάδων. Η διάγνωση του πυρετού Έμπολα σε μια νοσοκόμα στο Γιοχάνεσμπουργκ το 1996 είχε ως αποτέλεσμα την κινητοποίηση για τον εντοπισμό του πρώτου κρούσματος και την επιτήρηση 1500 πιθανών επαφών του ασθενούς σε νοσοκομεία και στην κοινότητα- 350 άτομα τέθηκαν υπό παρακολούθηση και εντατικές εξετάσεις για 3 εβδομάδες. Επίσης, ήταν απαραίτητη η συνεργασία των υπευθύνων των νοσοκομείων που είχαν πληγεί καθώς και ενός χώρου απομόνωσης ασθενών: λοιμωξιολόγοι, επιδημιολόγοι, στρατιωτικό ιατρικό προσωπικό, τοπικές υγειονομικές υπηρεσίες, διασώστες, ιατρικά εργαστήρια και υπηρεσίες μετάγγισης αίματος, νεκροτομεία συντονίστηκαν για την αντιμετώπιση της επιδημίας του ιογενούς αιμορραγικού πυρετού από μία επιτροπή ελέγχου η οποία συγκαλούσε συνεδριάσεις για την καταγραφή της κατάστασης σε καθημερινή βάση. Παρόμοιος συντονισμός απαιτήθηκε για τον έλεγχο της ενδονοσοκομειακής επιδημίας του ιογενούς αιμορραγικού πυρετού Lujo στο Γιοχάνεσμπουργκ το 2008. Η διεπιστημονική προσέγγιση είναι κρίσιμη για την δημόσια υγεία σε περιόδους εμφάνισης μεγάλων ιογενών αιμορραγικών πυρετών. Το σύστημα ελέγχου των λοιμώξεων συμπεριλαμβάνει ιατρούς, νοσηλευτές, επιδημιολόγους, τεχνικούς εργαστηρίων, περιβαλλοντολόγους κ.α.. Το εναρκτήριο λάκτισμα της απόκρισης εμπεριέχει τον σχηματισμό διαφορετικών υποεπιτροπών που τυγχάνουν διαφορετικών ρόλων και αρμοδιοτήτων (Department of Health, Republic Of South Africa, 2015)

### **3.4 Ιχνηλάτηση επαφών**

Η ιχνηλάτηση των επαφών των κρουσμάτων ιογενών αιμορραγικών πυρετών και η μετέπειτα παρακολούθησή τους στοχεύουν στον έλεγχο της εξάπλωσης της λοίμωξης και εν τέλει στον τερματισμό της. Η τοπική υπηρεσία του του Κέντρου Ελέγχου Νοσημάτων είναι εξ ολοκλήρου υπεύθυνη για την ιχνηλάτηση και την επιτήρηση των επαφών. Στην πράξη, οι υπεύθυνοι για τον έλεγχο των λοιμώξεων σε υγειονομικές μονάδες που περιθάλπτουν νοσούντες από ιογενείς αιμορραγικούς πυρετούς, προΐστανται της παρακολούθησης του ιατρονοσηλευτικού προσωπικού, το οποίο έχει έρθει σε επαφή με ασθενείς ή μολυσμένα αντικείμενα ανεξαρτήτως αν η εφαρμογή του μέτρου της απομόνωσης προηγήθηκε ή επήλθε μετά την επαφή με μολυσμένο από την λοίμωξη ασθενή. Οι τοπικές υπηρεσίες του του Κέντρου Ελέγχου Νοσημάτων επιχειρούν εντός της κοινότητας για την ιχνηλάτηση ασθενών 3 εβδομάδες

πριν την εκδήλωση των συμπτωμάτων ώστε να εντοπιστεί η πηγή της λοίμωξης και να συνταχθεί καινούρια λίστα όλων των επαφών υψηλού κινδύνου καθώς και η παρακολούθηση των. Για τους ιογενείς αιμορραγικούς πυρετούς, Μάρμπουργκ, Έμπολα, Λάσα και Lujo τα μέτρα εφαρμόζονται 3 εβδομάδες πριν την εκδήλωση της νόσου ενώ 2 εβδομάδες πριν για τον ιογενή αιμορραγικό πυρετό της Κριμαίας-Κογκό και άλλους αρμποϊούς (Department Of Health, Republic Of South Africa, 2015).

### **3.5 Επιδημιολογική επιτήρηση**

Οι χώρες θα πρέπει να είναι σε θέση να προβλέπουν μια επικείμενη έξαρση ιογενών αιμορραγικών πυρετών χρησιμοποιώντας προηγμένη τεχνολογία, δημιουργώντας στενή συνεργασία με κτηνιάτρους και εφαρμόζοντας την κατάλληλη εντομολογική επιτήρηση και διασυνοριακή ανταλλαγή πληροφοριών με τους εταίρους (WHO, 2007).

Εξαιτίας του γεγονότος ότι η πλειοψηφία των αιμορραγικών πυρετών είναι ζωονοσολογικής προελεύσεως, με δεξαμενές τα ζώα ή τα αρθρόποδα και η συχνότητά τους στον άνθρωπο δεν μπορεί να εκτιμηθεί με σαφήνεια, η ενοποίηση των συστημάτων επιτήρησης ανθρώπων και ζώων και η έγκαιρη διερεύνηση μιας νέας ασθένειας στα ζώα είναι ουσιαστικής σημασίας για τον εντοπισμό οποιουδήποτε δυνητικού κινδύνου για την υγεία και τον μετριασμό των επιπτώσεών τους στην δημόσια υγεία (Malik et.al., 2013).

### **3.6 Έλεγχος ξενιστών**

Με εξαίρεση τον κίτρινο πυρετό και τον αιμορραγικό πυρετό της Αργεντινής για τους οποίους έχουν αναπτυχθεί εμβόλια, δεν υπάρχουν διαθέσιμα εμβόλια κατά των αιμορραγικών πυρετών επομένως, τα μέτρα πρόληψης θα πρέπει να εστιάζουν στην αποφυγή επαφών με ζώα ή έντομα που φέρουν τη λοίμωξη. Σε περίπτωση κρούσματος αιμορραγικού πυρετού στον άνθρωπο, θα πρέπει να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα ώστε να αποτραπεί η εξάπλωση του.

Τα μέτρα ελέγχου αιμορραγικών πυρετών που μεταδίδονται από τρωκτικά συμπεριλαμβάνουν τον έλεγχο του πληθυσμού των τρωκτικών, προφυλάξεις ώστε να αποτραπεί η είσοδος τους σε κατοικίες ή χώρους εργασίας και απολύμανση των εστιών τους καθώς και των χώρων που υπάρχουν υπολείμματα περιττωμάτων τους.

Αναφορικά με τους αιμορραγικούς πυρετούς που μεταδίδονται από αρθρόποδα, θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα ελέγχου των εντόμων στην κοινότητα όπως ψεκασμοί και εξάλειψη των χώρων αναπαραγωγής τους. Τέλος, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται εντομοαπωθητικά, σίτες παραθύρων, κατάλληλος ρουχισμός, κουνουπιέρες και απομόνωση ατόμων που έχουν επιμολυνθεί. (Arizona Department of Health Services, 2004).

### **3.7 Γενικές αρχές απομόνωσης που εφαρμόζονται σε ασθενείς**

Η εμπειρία στη Δυτική Αφρική έχει καταδείξει ότι ο ιός Lassa μπορεί να προληφθεί αποτελεσματικά μέσω συνήθων προφυλάξεων που εφαρμόζονται σε ασθενείς που έχουν μολυνθεί από τον ιό της ηπατίτιδας Β ή τον ιό HIV, σε συνδυασμό με τα μέτρα προφύλαξης που λαμβάνονται κατά τη νοσηλεία. Επιπλέον, θα πρέπει να

αποφεύγεται η μεταφορά των νοσούντων δεδομένου ότι μια επικείμενη μετακίνηση, αυξάνει την πιθανότητα δευτερογενούς μετάδοσης. Εάν κριθεί αναγκαία η μεταφορά, θα πρέπει να προτιμηθεί μια τοπική μονάδα. Ιατρονοσηλευτικό προσωπικό που εμπλέκεται στη μεταφορά ασθενών με υποψία επιμόλυνσης από αιμορραγικό πυρετό συνιστάται να λαμβάνει τα ίδια μέτρα προφύλαξης με το λοιπό ιατρονοσηλευτικό προσωπικό (CDC,1988).

Οι ασθενείς πρέπει να απομονώνονται σε μονόκλινο δωμάτιο με μοναδική είσοδο έναν παρακείμενο προθάλαμο. Ο προθάλαμος θα πρέπει να περιέχει προμήθειες που θα χρησιμεύουν για την φροντίδα των ασθενών, καθώς και γάντια, ρόμπες και μάσκες για το προσωπικό. Επιπλέον, θα πρέπει να υπάρχουν χώροι για το πλύσιμο των χεριών και δοχεία με διαλύματα για απολύμανση. Εάν υπάρχει η δυνατότητα, προτιμάται η εισαγωγή των ασθενών σε θάλαμο αρνητικής πίεσης ωστόσο, δύναται να χρησιμοποιηθούν παρακείμενοι χώροι ως θάλαμοι απομόνωσης.

Αυστηρές πρακτικές νοσηλείας θα πρέπει επίσης να εφαρμόζονται σε όλα τα άτομα που εισέρχονται στα δωμάτια ασθενών: γάντια μιας χρήσης, ποδιές, μάσκες και ποδονάρια. Προσωπικό που ασχολείται με αποπροσανατολισμένους ή μη συνεργάσιμους ασθενείς ή προσωπικό που εκτελεί διαδικασίες που ενδεχομένως συνεπάγονται έμετο ή αιμορραγία (για παράδειγμα τοποθέτηση ρινογαστρικού σωλήνα) ή συμμετέχει/κάνει χειρουργική επέμβαση, πρέπει να φορά προστατευτικά γυαλιά. Στο δωμάτιο και τον προθάλαμο των ασθενών θα πρέπει να έχει πρόσβαση μόνο το ιατρονοσηλευτικό προσωπικό το οποίο πρέπει να φορά και να αφαιρεί τον προστατευτικό ρουχισμό στον προθάλαμο. Έξω από τον προθάλαμο, θα πρέπει να τοποθετούνται πινακίδες που θα ενημερώνουν ότι πρόκειται για θάλαμο απομόνωσης και στις οποίες θα αναγράφονται οι απαραίτητες προφυλάξεις (CDC,1988).

Οι ασθενείς πρέπει να χρησιμοποιούν χημική τουαλέτα. Όλα τα οι εκκρίματα, περιτώματα και άλλα σωματικά υγρά (εκτός των εργαστηριακών δειγμάτων) πρέπει να υποβάλλονται σε απολύμανση. Όλα τα υλικά, όπως τα σεντόνια μιας χρήσης και οι πιτζάμες, που χρησιμοποιούνται για τους ασθενείς θα πρέπει να είναι συσκευασμένα εις διπλούν σε αεροστεγείς σακούλες. Οι χώροι που τοποθετούνται τα απορρίμματα πρέπει να απολυμαίνονται κατά τον καθαρισμό και εν συνεχεία να αποτεφρώνονται ή να τοποθετούνται σε κλιβάνους. Παρόμοια επεξεργασία θα πρέπει να υφίστανται τα είδη μίας χρήσης που χρησιμοποιούνται από το προσωπικό, όπως ιατρικές ποδιές, γάντια κ.λπ., ενώ αναλώσιμα υλικά που χρησιμοποιούνται στην φροντίδα των ασθενών όπως καθετήρες αναρρόφησης, επίδεσμοι κ.α., θα πρέπει να τοποθετούνται σε άκαμπτους πλαστικούς περιέκτες εμποτισμένους με απολυμαντικό διάλυμα και έπειτα να αποτεφρώνονται, ή να απορρίπτονται με άλλο ασφαλή τρόπο (CDC,1988).

### **3.8 Λήψη μέτρων ασφαλείας του χώρου καύσης**

Ο χώρος καύσης πρέπει να φρουρείται για να αποτραπεί η πρόσβαση σε μολυσμένα αντικείμενα ιδίως από παιδιά που θα μπορούσαν να δελεαστούν και συλλέξουν τα απόβλητα για να τα χρησιμοποιήσουν ως παιχνίδι. Επίσης, ζώα ενδέχεται να μεταφέρουν αντικείμενα εκτός της υγειονομικής μονάδας. Περιμετρικά του χώρου διάθεσης των αποβλήτων, πρέπει να τοποθετείται ταινία με προειδοποιητική σήμανση ότι πρόκειται για επικίνδυνη ζώνη. Τέλος, δεν πρέπει να παραμένουν



άκαυστα απόβλητα στον αποτεφρωτήρα ή στην τάφρο(Department of Health UK, 2015).

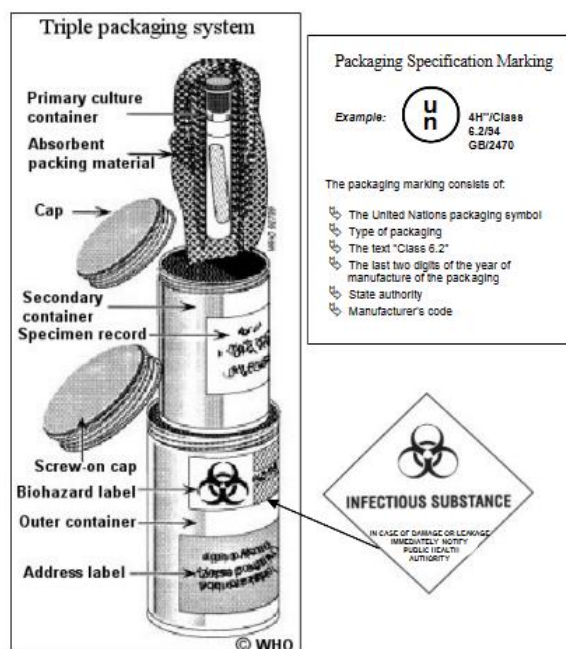
### 3.9 Εργαστηριακά κέντρα

Η ενίσχυση των εργαστηριακών κέντρων για την έγκαιρη διάγνωση αιμορραγικών πυρετών σε εθνικό επίπεδο, ιδίως σε χώρες όπου έχουν εμφανιστεί κρούσματα ιογενούς αιμορραγικού πυρετού, η δημιουργία ενός περιφερειακού δικτύου εργαστηρίων αντιμετώπισής τους, ώστε να διασφαλίζεται η έγκαιρη εργαστηριακή διάγνωση και η ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ των ειδικών, η επάρκεια εγκαταστάσεων και τεχνολογικών μέσων, η δημιουργία κατάλληλων κεντρικών προγραμμάτων ελέγχου, η επίστευση των εργαστηριακών διαδικασιών και η καθιέρωση ειδικών προγραμμάτων εργαστηριακής επιτήρησης σε κοινοτικό επίπεδο για τις υπό κίνδυνο ομάδες πληθυσμού, αποτελούν απαραίτητα συστατικά για την αντιμετώπιση επιδημικών εξάρσεων ιογενών αιμορραγικών πυρετών(WHO,2007).

### 3.10 Συσκευασία και μεταφορά δειγμάτων

Η διαδικασία συσκευασίας των δειγμάτων που θα πρέπει να ακολουθείται ρητώς περιλαμβάνει την τοποθέτηση των δειγμάτων που πρόκειται να μεταφερθούν σε ένα καλά σφραγισμένο, υδατοστεγή περιέκτη, όπως ένα πλαστικό σωληνάριο ή φιαλίδιο με βιδωτό καπάκι που κατόπιν σφραγίζεται με ταινία. Τα χρησιμοποιηθέντα πλαστικά δοχεία πρέπει να είναι ανθεκτικά σε θερμοκρασίες έως και  $-80^{\circ}\text{C}$  (CDC,1988).

Figure 3: Packaging system for infectious material



Εικόνα 15: Συσκευασία μολυσματικών δειγμάτων, Van Esbroeck et al., 2001

### 3.11 Προφυλάξεις για την μεταφορά γυάλινων ή άλλων μη κατάλληλων περιεκτών που περιέχουν δείγματα του ιού

- Τυλίξτε τον κύριο περιέκτη με επαρκές απορροφητικό υλικό ώστε να απορροφηθεί όλο το περιεχόμενο σε περίπτωση διαρροής ή σπασίματος.
- Εναποθέστε τον σφραγισμένο κύριο περιέκτη σε ανθεκτικό, υδατοστεγή σωλήνα με βιδωτό καπάκι ή μεταλλικό κυτίο το οποίο στη συνέχεια θα σφραγιστεί με ταινία. Η τοποθέτηση πολλών κύριων περιεκτών που περιέχουν δείγματα τοποθετημένα ξεχωριστά και τυλιγμένα σε απορροφητικό υλικό, μέγιστου όγκου 50 ml υλικού δείγματος σε ένα δευτερεύον περιέκτη, είναι εφικτή.
- Στον εξωτερικό περιέκτη, θα πρέπει να τοποθετηθούν ετικέτες στις οποίες θα αναγράφονται τα δείγματα καθώς και άλλες σχετικές πληροφορίες.
- Εναποθέστε τον δευτερεύοντα περιέκτη σε ασφαλές κιβώτιο ή σε σωληνάριο μεταφοράς όπου και θα αναγράφεται ο παραλήπτης.
- Το δείγμα πρέπει να μεταφέρεται σε ξηρό πάγο.
- Δεδομένου ότι μεταφορείς ή υπηρεσίες αποστολής ενδέχεται να εφαρμόζουν διαφορετικές πολιτικές για τη μεταφορά βιολογικών δειγμάτων, η εκ των προτέρων επικοινωνία με έναν εκπρόσωπο του επιλεγμένου μεταφορέα κρίνεται απαραίτητη ώστε να διασφαλιστεί ότι εφαρμόζονται όλα τα συνιστώμενα μέτρα μεταφοράς δειγμάτων. Τέλος, θα πρέπει να υπάρχει τηλεφωνική επικοινωνία ώστε να ενημερωθεί ο υπεύθυνος για την παραλαβή του δείγματος σχετικά με το είδος του, τον τρόπο μεταφοράς και την αναμενόμενη ημερομηνία και ώρα παραλαβής του στο CDC (CDC,1988).

### **3.12 Η εφαρμογή πρακτικών ελέγχου των λοιμώξεων σε χώρους νοσηλείας**

Οι ελέγχοι που συμβάλλουν στον περιορισμό των λοιμώξεων θα πρέπει να ξεκινούν, να ενισχύονται ή και να προωθούνται μέσω της ανάπτυξης ενός θεσμικού κλίματος ασφάλειας, αποτελεσματικών προγραμμάτων κατάρτισης ελέγχου των λοιμώξεων που εστιάζουν στην υγιεινή των χεριών, καθώς και στην παροχή απρόσκοπτης προμήθειας ατομικού προστατευτικού εξοπλισμού (WHO,2007).

### **3.13 Κοινωνική κινητοποίηση**

Η κοινωνική κινητοποίηση είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με τον περιορισμό των ιογενών αιμορραγικών πυρετών και συμβάλλει:

- στην προώθηση της διατομεακής συνεργασίας και του συντονισμού προκειμένου να επιτευχθεί στρατηγική προσέγγιση για τον σχεδιασμό και την υλοποίηση παρεμβάσεων που σχετίζονται με τον έλεγχο και την πρόληψη στην κοινότητα και σε χώρους υγειονομικής περίθαλψης.
- στην έρευνα για τον εντοπισμό συμπεριφορών που επιδεικνύουν έλλειψη ατομικής ευθύνης, στην επικοινωνία μηνυμάτων και εφαρμογή παρεμβάσεων που στοχεύουν στην αλλαγή της πολιτισμικής νοοτροπίας του πληθυσμού,
- στην εξασφάλιση οικονομικών πόρων για την υλοποίηση των στρατηγικών αντιμετώπισης επιδημικών εξάρσεων (WHO,2007).

### **3.14 Έρευνα**

Η ενίσχυση και προώθηση των ερευνών στο πεδίο των αναδυόμενων ασθενειών, κρίνεται ως ζωτικής σημασίας καθώς συνδράμουν στη βέλτιστη κατανόηση της επιδημιολογίας και της φυσικής ιστορίας των ιογενών αιμορραγικών πυρετών, τους δυνητικούς παράγοντες κινδύνου, στον εντοπισμό ζώων που λειτουργούν ως δεξαμενή των ιών, στη δημιουργία νέων ταχέων διαγνωστικών δοκιμασιών ώστε να χρησιμοποιηθούν σε απομακρυσμένες περιοχές οι οποίες υπολείπονται πρόσβασης σε εργαστηριακές υπηρεσίες, στις κλινικές δοκιμές νέων φαρμάκων/θεραπειών και στην ανάπτυξη εμβολίων. Πρέπει να αξιολογηθεί η επίπτωση των ιογενών αιμορραγικών πυρετών στον οικονομικό τομέα, στην ανάπτυξη και στην αποτελεσματικότητα των μέτρων δημόσιας υγείας που λαμβάνονται σε περίπτωση εμφάνισης κρουσμάτων (WHO,2007).

### 3.15 Συστάσεις προς τα κράτη μέλη

- Δημιουργία εθνικών σχεδίων ετοιμότητας για την έγκαιρη ιχνηλάτηση και αντιμετώπιση εμφάνισης κρουσμάτων ιογενούς αιμορραγικού πυρετού με έμφαση στην αλληλεπίδραση με κτηνιατρικές και εντομολογικές υπηρεσίες, την έγκαιρη ανταλλαγή πληροφοριών και τη θεσμοθέτηση κοινών πρακτικών ελέγχου.
- Παροχή υποστήριξης για την ανάπτυξη ενός δικτύου εθνικών και περιφερειακών επιδημιολογικών και εργαστηριακών κέντρων, καταλλήλως εξοπλισμένων και εκπαιδευμένων ώστε να πραγματοποιείται έγκαιρη διάγνωση και ταυτοποίηση των αιτιολογικών στελεχών των ιογενών αιμορραγικών πυρετών.
- Προώθηση ερευνητικών μελετών, ενίσχυση και εφαρμογή ορθών πρακτικών ελέγχου των λοιμώξεων.
- Τα κράτη μέλη επίσης θα πρέπει να διασφαλίζουν την απαλλαγή των αστικών περιοχών από τα κουνούπια *Aedes aegypti*, ιδιαίτερος σε περιόδους διεξαγωγής μεγάλων θρησκευτικών συναθροίσεων.
- Ανάπτυξη προγράμματος ευρείας πληθυσμιακής εμβολιαστικής κάλυψης κατά του κίτρινου πυρετού (WHO,2007).

Οι διαφορές στις περιοχές των χωρών όπως στην Σαουδική Αραβία εντοπίζονται στη διαθεσιμότητα των εγκαταστάσεων, τη ραγδαία εναλλαγή του εκπαιδευμένου προσωπικού και την ανεπαρκή διάθεση κονδυλίων σε εθνικό επίπεδο για τη δημιουργία συστημάτων επιτήρησης. Η ανταλλαγή επιστημονικών απόψεων μεταξύ χωρών, η ανάπτυξη ενός δικτύου αξιοποίησης παγκόσμιων και περιφερειακών πόρων που θα πραγματοποιηθεί μέσω της δημοσίευσης έρευνας πεδίου σε δελτία και περιοδικά, η διοργάνωση επιστημονικών συνεδρίων και η ιδιωτική πρωτοβουλία, κρίνεται επιτακτική.

Ορισμένες χώρες όπως το Πακιστάν, η Σομαλία και το Σουδάν έχουν προβεί στη δημιουργία δικτύων έγκαιρης προειδοποίησης και απόκρισης τα οποία έχουν διαγράψει επιτυχημένη πορεία όσον αφορά στα συστήματα επιτήρησης σε περιοχές γεωγραφικά δύσκολα προσπελάσιμες, εμπόλεμες ζώνες, μεταξύ εκτοπισμένων πληθυσμών και σε περιοχές με ελλείψεις υποδομές (WHO,2007).

Αν και μεγάλες επιδημίες ιογενών αιμορραγικών πυρετών εμφανίζονται σε ορισμένες χώρες, εισαγωγή κρουσμάτων έχουν καταγραφεί σε πολλές χώρες.

Η διαφάνεια όσον αφορά στην σύνταξη εκθέσεων αποτελεί μείζον ζήτημα. Παράγοντες που μπορεί να συντελέσουν στην ελλιπή διαφάνεια που επιδεικνύουν τα κράτη μέλη μπορεί να αποτελέσουν η ετεροχρονισμένη διάγνωση, η αδυναμία των συστημάτων επιδημιολογικής επιτήρησης, ανεπαρκές ως προς την ανάλυση δεδομένων ανθρώπινο δυναμικό και η μη επαρκής επικοινωνία μεταξύ των εταίρων. Ορισμένες χώρες εκδηλώνουν ανησυχίες για τις αρνητικές οικονομικές επιπτώσεις που επιφέρει η αναφορά μιας επιδημίας, ενώ άλλα κράτη μέλη ακολουθούν την πολιτική της αναφοράς αποκλειστικά εργαστηριακά επιβεβαιωμένων κρουσμάτων. Οι Διεθνείς Υγειονομικοί Κανονισμοί του 2005 (IHR), μια νομικά δεσμευτική συμφωνία για την καταπολέμηση εκτάκτων αναγκών με επίπτωση στη δημόσια υγεία (PHEIC), έχουν σημαντικά ευρύτερο πεδίο εφαρμογής σε σύγκριση με τους κανονισμούς του 1969, που περιορίζονταν στην κοινοποίηση και στην αντιμετώπιση κρουσμάτων κίτρινου πυρετού, πανώλης και χολέρας (WHO,2007).

Σύμφωνα με τους Διεθνείς Υγειονομικούς Κανονισμούς του 2005 (IHR), τα συμβαλλόμενα κράτη πρέπει να κοινοποιούν στον ΠΟΥ όλα τα γεγονότα που συνιστούν έκτακτη ανάγκη δημόσιας υγείας σε διεθνές επίπεδο. Επιπλέον, οι εταίροι έχουν την υποχρέωση να αναφέρουν στοιχεία επικείμενων για τη δημόσια υγεία κινδύνων εκτός της επικράτειάς τους που πιθανόν να συναποτελέσουν στην 'εκτός συνόρων' εξάπλωση της νόσου, υπό τις οδηγίες του εκτελεστικού οργάνου που παρατίθεται στο παράρτημα 2 του κανονισμού. Οι γνωστοποιήσεις και οι αναφορές κοινοποιούνται στον ΠΟΥ μέσω του εθνικού οργανισμού National IHR Focal Point.

Ο ΠΟΥ συντονίζει την παροχή διεθνούς αρωγής τεχνικής φύσεως κατόπιν αιτήματος των εταίρων και αναλαμβάνει υποστηρικτικές ενέργειες που συνδράμουν στην αντιμετώπιση της επιδημίας: διενεργεί έλεγχο, διερεύνηση και περιορισμό των κινδύνων που αφορούν στη δημόσια υγεία καθώς και έχει πλήρη εξουσιοδότηση για τη διαχείριση επείγουσών αναγκών. Οι πληγείσες χώρες έχουν πρόσβαση σε 120 εταιρικά δίκτυα τα οποία εν συνεχεία επανδρώνονται με εξειδικευμένο προσωπικό και τεχνικό εξοπλισμό διαμέσου των οργανισμών Global Outbreak Alert και Response Network.

Μετά από επιβεβαίωση της επιδημικής έξαρσης και το ενδεχόμενο διεθνούς εξάπλωσης, ο ΠΟΥ συνεργάζεται στενά και με εχεμύθεια με τα πληγέντα κράτη μέλη, μετά από αίτημά τους, σχετικά με τα μέτρα που θα πρέπει να εφαρμοστούν. Ο οργανισμός IHR συστάθηκε το 2005 και ανέλαβε δράση τον Ιούνιο του 2007. Αρχικά δόθηκε διετής περίοδος αξιολόγησης των εθνικών δομών των κρατών μελών σχετικά με τη λειτουργία των συστημάτων επιτήρησης, της ετοιμότητας, την τήρηση των κανονισμών αλλά και την ανάπτυξη σχεδίων δράσης ώστε να διασφαλίζεται η τήρηση των πρότυπων διαδικασιών. Ακολούθησε μια τριετής περίοδος εφαρμογής αυτών των σχεδίων δράσης που στόχευε στην ενίσχυση της ετοιμότητας και της διασφάλισης της δημόσιας υγείας σε εθνικό επίπεδο.

Όσα κράτη μέλη αιτήθηκαν παράτασης, τους δόθηκε μια τετραετής περίοδος ως τον Ιούνιο του 2016. Τα κράτη μέλη έχουν αναπτύξει σχέδια που εγγυώνται ότι η εφαρμογή του κανονισμού IHR του 2005, θα συνεισφέρει τα μέγιστα ως προς την προστασία της διεθνούς υγειονομικής ασφαλείας (WHO,2007).

### **3.16 Μέτρα προφύλαξης για ταξιδιώτες**

Ο κίνδυνος επιμόλυνσης από αιμορραγικό πυρετό είναι χαμηλός για την πλειοψηφία των διεθνών ταξιδιωτών. Ιατροφαρμακευτικό προσωπικό και άτομα που συμμετέχουν σε έρευνες που αφορούν στα ζώα αποτελούν μεταξύ άλλων άτομα που διατρέχουν υψηλό κίνδυνο έκθεσης σε ιούς που προκαλούν αιμορραγικό πυρετό. Η πρόληψη θα πρέπει να εστιάζει στην αποφυγή επαφής με εστίες μόλυνσης όπως άτομα για τα οποία υπάρχει υπόνοια ότι φέρουν τον ιό, ξενιστές ή διαβιβαστές σε ενδημικές χώρες που δεν λαμβάνονται μέτρα προστασίας. Επιπλέον, οι ταξιδιώτες θα πρέπει να αποφεύγουν την επίσκεψή τους σε περιοχές όπου παρουσιάζονται επιδημικές εξάρσεις, επαφή με νυχτερίδες ή τρωκτικά και αίμα ή σωματικά υγρά ζώων σε περιοχές που οι αιμορραγικοί πυρετοί RVF και CCHF ενδημούν (Trevor Shoemaker, Mary Joung Choi, 2024).

Όσον αφορά στους αιμορραγικούς πυρετούς που δύνανται να μεταδοθούν από άνθρωπο σε άνθρωπο όπως οι Έμπολα, Μάρμπουργκ, Λάσα και Κριμαϊάς-Κονγκό, θα πρέπει να γίνεται ταυτοποίηση και απομόνωση των νοσούντων ταξιδιωτών, επιβολή βασικών μέτρων ελέγχου εξάπλωσης της μόλυνσης και άμεση ενημέρωση των αρχών δημόσιας υγείας ώστε να αποφευχθεί δευτερεύουσα μετάδοση. Τρόποι ταυτοποίησης αποτελούν το ταξιδιωτικό ιστορικό από όλους τους ασθενείς στους οποίους πρόκειται να παρασχεθεί φροντίδα και η αναζήτηση κρουσμάτων με πρόσφατο ταξίδι σε διεθνείς προορισμούς. Οι ασθενείς με πρόσφατο ταξίδι σε διεθνείς προορισμούς που παρουσιάζουν συμπτώματα που παραπέμπουν σε αιμορραγικό πυρετό, θα πρέπει να απομονώνονται άμεσα σε μονόκλινο δωμάτιο ή σε ξεχωριστό απομονωμένο χώρο με ατομικό μπάνιο. Οι ασθενείς θα πρέπει να περιθάλπονται αυστηρώς από ιατρονοσηλευτικό προσωπικό που φέρει μέτρα ατομικής προστασίας. Τέλος, θα πρέπει να υπάρχει άμεση ενημέρωση των υπευθύνων και ανάπτυξη προγραμμάτων ελέγχου λοιμώξεων από τοπικές υγειονομικές υπηρεσίες και των υπουργείων υγείας (Trevor Shoemaker, Mary Joung Choi, 2024).

## **4. Αντιμετώπιση επιδημικών εξάρσεων σε τοπικό, εθνικό και διεθνές επίπεδο**

### **4.1 ΕΜΠΟΛΑ στη δυτική Αφρική (Γουινέα, Σιέρα Λεόνε, Λιβερία), 2014- Αντιμετώπιση της κρίσης σε τοπικό, εθνικό ή διεθνές επίπεδο**

Όπως επισημαίνουν οι Walker και Whithy, είναι γεγονός πως η αντίδραση της διεθνούς κοινότητας όσον αφορά στην αντιμετώπιση της επιδημίας του ιού Έμπολα ήταν αργή μεταξύ Μαρτίου και Ιουνίου του 2014. Εντός 30 ημερών, τα περιστατικά του Έμπολα αυξάνονταν κατακόρυφα και μετά από μία επτάμηνη καθυστέρηση ξαφνικά αυξήθηκαν τα κρούσματα από 100 περιπτώσεις την εβδομάδα σε 12000 περιπτώσεις την εβδομάδα με αποτέλεσμα να μετατραπεί σε επιδημία (Walker και Whithy, 2015).

Η αρχική καθυστέρηση δεν αφορούσε στην επιτήρηση των κρουσμάτων αλλά στην αποτυχία της επιδημιολογικής ανάλυσης των πρώτων επιβεβαιωμένων κρουσμάτων και την ανταπόκριση του πολιτικού κόσμου. Αδιαμφισβήτητα δεν δόθηκε

η απαιτούμενη προσοχή στην ταχύτητα της μετάδοσης του ιού. Η κυβέρνηση της Λιβερίας κατηγορήθηκε για καταστροφολογία ενώ οι αρχές στην Σιέρρα Λεόνε αρχικά απέκρυσαν ύποπτα κρούσματα για να μην διασπείρουν τον πανικό (Walker και Whithy,2015).

Σημαντικό ρόλο στην αντιμετώπιση της επιδημίας του ιού Έμπολα έπαιξε η μείωση του  $R_0 < 1$  το οποίο επετεύχθη μέσω της υιοθέτησης 4 μέτρων: ελαχιστοποίηση της μετάδοσης του ιού στο χώρο των νοσοκομείων, μέσω μέτρων ελέγχου της μόλυνσης, καραντίνα στην οποία τέθηκαν συμπτωματικοί ασθενείς στην κοινότητα, ασφαλείς τελετές ενταφιασμού των νεκρών, και της αποφυγής φυσικής επαφής.

Οι ηρωικές προσπάθειες των ντόπιων του διεθνούς ιατρικού και νοσηλευτικού προσωπικού καθώς και η συμβολή των στρατιωτών των πληγέντων περιοχών του Ηνωμένου Βασιλείου και των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής είχαν ως αποτέλεσμα η επιδημία να τεθεί εντέλει υπό έλεγχο πρωταρχικά στην Λιβερία κι έπειτα στην Σιέρρα Λεόνε (Walker και Whithy,2015).

Το Αμερικανικό Κέντρο Ελέγχου Νοσημάτων (CDC) ενεργοποίησε το κέντρο επιχειρήσεων εκτάκτων αναγκών τον Ιούλιο του 2014 για να βοηθήσει στον συντονισμό τεχνικής βοήθειας και στον έλεγχο δραστηριοτήτων σε συνεργασία με άλλους οργανισμούς όσον αφορά στον έλεγχο ασθενειών. Το προσωπικό του CDC χρησιμοποιήθηκε στην δυτική Αφρική, για προσφέρει βοήθεια με ανταποδοτικές προσπάθειες συμπεριλαμβανομένων, της επιτήρησης, της ιχνηλάτησης επαφών, της ψηφιακής διαχείρισης, του εργαστηριακού ελέγχου και της εκπαίδευσης στην υγεία. Επίσης παρείχε υλικοτεχνική υποστήριξη, επάνδρωση, επικοινωνία, αναλυτικά στοιχεία, και διαχείριση ( CDC,2014,2016).

Για την παρεμπόδιση της μετάδοσης του ιού στα σύνορα, οι ταξιδιώτες που αποχωρούσαν από την δυτική Αφρική ελέγχονταν διεξοδικά στ' αεροδρόμια. Ο διεξοδικός έλεγχος στις εξόδους βοήθησε στο να αναγνωρίσει εκείνους που βρίσκονταν σε κίνδυνο έκθεσης σε EVD και να εμποδίσουν την εξάπλωση της ασθένειας σε άλλες χώρες. Οι Ηνωμένες Πολιτείες έκαναν διεξοδικούς ελέγχους στις εισόδους για ταξιδιώτες υψηλής επικινδυνότητας, που έρχονταν από την Γουινέα, Λιβερία, Σιέρρα Λεόνε, και Μαλί ( CDC,2014,2016).

Το CDC εκπαίδευσε 24,655 εργαζόμενους στην ιατρική περίθαλψη στην δυτική Αφρική όσον αφορά στην παρεμπόδιση μόλυνσης και πρακτικούς ελέγχους. Στις Ηνωμένες πολιτείες, περισσότεροι από 6,500 άνθρωποι είχαν εκπαιδευτεί γι' αυτόν το σκοπό. Επιπροσθέτως, η εργαστηριακή διαδικασία διευρύνθηκε σε Γουινέα, Λιβερία και Σιέρρα Λεόνε με 24 εργαστήρια, που διεξήγαγαν εξετάσεις για τον ιό Έμπολα κατά τα τέλη του 2015(CDC, 2014-2016).

Σύμφωνα με τους Nyenswah και άλλους,κατά τα τέλη Ιουλίου 2014,υποστηριζόμενο από τα κέντρα ελέγχου και πρόληψης ασθένειας (CDC) των Ηνωμένων Πολιτειών, το WHO, και σε συνεργασία με άλλους οργανισμούς, το υπουργείο Υγείας και κοινωνικής πρόνοιας της Λιβερίας (MOHSW) εφάρμοσε ένα σύστημα διαχείρισης περιστατικών (IMS) μ' έναν ιθύνοντα αφοσιωμένο αποκλειστικά στην διαχείριση της κρίσης από τον ιό Έμπολα. Το IMS εξασφάλισε αυστηρή διαχείριση, πλήρη αρμοδιότητα και ανάληψη ευθυνών, συγκροτημένες εργασιακές

ομάδες, και επιτήρηση της εξέλιξης της κατάστασης. Τον Σεπτέμβριο του 2014, το IMS εγκαταστάθηκε σ' ένα κέντρο έκτακτων επιχειρήσεων, μία τοποθεσία για τον συντονισμό και επίβλεψη όλων των δραστηριοτήτων (Nyenswah et al.,2014-2015).

Τον Σεπτέμβριο του 2014, ως ένα μέρος της απόκρισης του στην επιδημία του ιού Έμπολα στην δυτική Αφρική, το CDC θεμελίωσε την ομάδα διαχείρισης έκτακτων περιστατικών και ανάπτυξης τους (EMDT) το οποίο ανήκε στο IMS. Αυτή η ομάδα συντόνιζε και παρείχε τεχνική βοήθεια για την ετοιμότητα σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης στην Γουινέα, Λιβερία, και Σιέρρα Λεόνε, αλλά και σε χώρες που διατρέχουν κίνδυνο μόλυνσης από τον αιμορραγικό πυρετό Έμπολα.

Όπως επισημαίνει η Lohmann, ο οργανισμός κοινωνικής προστασίας(SPF) του διεθνούς οργανισμού απασχόλησης ILO από το έτος 2009 πρότεινε για πρώτη φορά κοινωνικά βασικά μέτρα ασφάλισης όλων των πολιτών επίσης και στις φτωχές χώρες.Μ' αυτό αναγνωρίστηκε, ότι ένα ελάχιστο όριο σε κοινωνική ασφάλιση αποτελεί βασική προϋπόθεση για ανάπτυξη, απασχόληση και εξέλιξη. Μερικές αναπτυσσόμενες χώρες όπως η Βραζιλία, η Ταϊλάνδη και η Μπουρκίνα Φάσο έχουν εν τω μεταξύ αρχίσει, να εφαρμόζουν την ιδέα της SPF. Αυτή η προσέγγιση προσφέρει την δυνατότητα μίας οικονομικής και κοινωνικής σταθεροποίησης και ανάπτυξης και θα όφειλε να την ακολουθήσουν περαιτέρω και να την υποστηρίξουν διεθνώς(Lohmann,2014).

#### **4.1.1 Οι μετά την κρίση λήψη αποφάσεων**

Όσον αφορά στις βραχυπρόθεσμες συνέπειες της κρίσης του αιμορραγικού πυρετού αποτελούν μεταξύ άλλων η ταχεία προσβολή του ιού καθώς και λόγω της μεταδοτικότητάς του η ραγδαία εξάπλωσή του. Η κατάσταση στη Λιβερία είναι σημαντική ένδειξη της χειροτέρευσης της κατάστασης ,όσον αφορά στην προμήθεια αγαθών αλλά και των ανατιμήσεων σε βασικά τρόφιμα. Ο αριθμός των πληγέντων από τον ιό Έμπολα σύμφωνα με στατιστικά στοιχεία καταδεικνύει τη δραματική εξέλιξη της επιδημίας. Μακροπρόθεσμα, σύμφωνα με την γνώμη ειδικών,οι άνθρωποι θα εξαρτώνται από βοήθεια σε τρόφιμα σε όλες τις πληγείσες χώρες από τον ιό Έμπολα. Η οικονομική ανάπτυξη, προβλέπεται ζοφερή. Σύμφωνα με τις προβλέψεις των Ηνωμένων Εθνών και του διεθνούς νομισματικού ταμείου (IWF) αναμένεται πτώση στην οικονομική ανάπτυξη της Λιβερίας από το 5.9% στα 2.9% (Lohmann,2014).

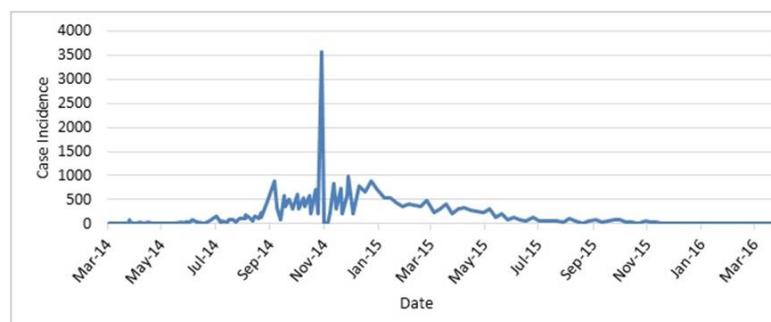
Σύμφωνα με το CDC,στις 29 Μαρτίου του 2016,το WHO ανακοίνωσε το επίπεδο του PHEIC όσον αφορά στην κατάσταση που δημιούργησε ο αιμορραγικός πυρετός Έμπολα στην δυτική Αφρική. Οι επιπτώσεις που είχε προκαλέσει η επιδημία παγκοσμίως και ιδιαίτερα στην δυτική Αφρική είναι σημαντική. Ένα σύνολο των 28,616 των περιπτώσεων από EVD και 11,310 θάνατοι είχαν δηλωθεί στη Γουινέα, Λιβερία, και Σιέρρα Λεόνε. Επιπρόσθετα ήταν 36 κρούσματα και 15 θάνατοι που προέκυψαν, όταν μετά την έξαρση η επιδημία εξαπλώθηκε έξω απ' αυτές τις τρεις χώρες.

Ο παρακάτω πίνακας (πίνακας 6), δείχνει την κατανομή των περιστατικών και των θανάτων σε χώρες με εκτενή μετάδοση και χώρες που επηρεάστηκαν από την επιδημία (CDC, 2014,2016).

Πίνακας 6

Χώρα	Συνολικά περιστατικά(πιθανά, πιθανά επιβεβαιωμένα)	Εργαστηριακά επιβεβαιωμένα κρούσματα	Σύνολο θανάτων
Χώρες με ευρεία μετάδοση			
Γουινέα	3,814	<b>3,358</b>	2,544
Λιβερία	10,678	3,163	4,810
Σιέρρα Λεόνε	14,124	8,706	3,956
Χώρες που επηρεάστηκαν			
Ιταλία	1	1	0
Μαλί	8	7	6
Νιγηρία	20	19	8
Σενεγάλη	1	1	0
Ισπανία	1	1	0
Ηνωμένο Βασίλειο	1	1	0
Ηνωμένες Πολιτείες	4*	4	1
Σύνολο	28,652	15,261	11,325

\*Ενώ υπήρχαν 11 ασθενείς με EVD οι οποίοι περιθάλπονταν στις Ηνωμένες Πολιτείες, μόνο πέντε ασθενείς αρρώστησαν μετέπειτα αφού έφτασαν στις ΗΠΑ, είτε μετά από επαφή στην δυτική Αφρική ή σ' έναν χώρο υγειονομικής φροντίδας.



**Σχήμα 4:** Στο παραπάνω γράφημα απεικονίζεται η συχνότητα των πιο πρόσφατα δηλωμένων κρουσμάτων, στην Γουινέα, Λιβερία και Σιέρρα Λεόνε. σύμφωνα με την αναφορά της κατάστασης από τον ΠΟΥ μεταξύ αρχές Μαρτίου 2014 ως και την τελευταία στις 10 Ιουνίου του 2016 (CDC, 2014,2016).

Σύμφωνα με το CDC, εργαζόμενοι στην ιατροφαρμακευτική περίθαλψη για ασθενείς με EVD ήταν ανάμεσα σ' εκείνους που διέτρεχαν τον υψηλότερο κίνδυνο μόλυνσης από τον ιό. Κατά την διάρκεια της επιδημίας, η Λιβερία έχασε το 8% των ιατρών της, νοσοκόμων, και μαίων της από EVD. Επιπρόσθετα στις ολέθριες συνέπειες όσον αφορά στο ιατροφαρμακευτικό προσωπικό στη Γουινέα, Λιβερία, και Σιέρρα Λεόνε, η επιδημία του Έμπολα είχε σοβαρή επίπτωση στην παροχή ιατροφαρμακευτικής υπηρεσίας και αποτελούσε εμπόδιο στην θεραπεία και έλεγχο του HIV, της φυματίωσης, ιλαράς και της ελονοσίας σ' αυτές τις χώρες.



Η επιδημία είχε επίσης σημαντική επίπτωση στα παιδιά. Σχεδόν 20% όλων των κρουσμάτων αφορούσε σε παιδιά ηλικίας κάτω των 15 ετών, και ο εκτιμώμενος αριθμός παιδιών που έμειναν ορφανά κατά τη διάρκεια της επιδημίας ανήλθε στις 30,000. Οι εμβολιασμοί ρουτίνας στα παιδιά μειώθηκαν κατά 30%, καθώς η χρηματοδότηση και η υλικοτεχνική υποστήριξη που ήταν νωρίτερα αφιερωμένη στην εμβολιαστική καμπάνια για παιδιά, στράφηκε στην αντιμετώπιση του Έμπολα ή αναβλήθηκε για ν' αποφευχθούν δημόσιες συγκεντρώσεις. Απόρροια αυτού ήταν η έκθεση των παιδιών σε κίνδυνο από ασθένειες που αποτρέπονται με τον εμβολιασμό.

Η επιδημία εκτιμήθηκε ότι κόστισε συνολικά \$4.3 δισεκατομμύρια USD. Οι επενδύσεις στη Γουινέα, Λιβερία, και Σιέρρα Λεόνε μειώθηκαν δραματικά.

Ομοίως, υπήρξε σημαντική απώλεια στον ιδιωτικό τομέα σχετικά με την ανάπτυξη, πτώση στη γεωργική παραγωγή, και μείωση στο διασυνοριακό εμπόριο ως αποτέλεσμα της αύξησης των αυστηρών περιορισμών που επιβλήθηκαν στις μετακινήσεις, στ' αγαθά και στις υπηρεσίες (CDC, 2014, 2016).

Η Lohmann επισημαίνει, ότι εγκυμονεί ο κίνδυνος, από μία κρίση υγείας να αναπτυχθεί μια κρίση τροφίμων, οικονομική και κοινωνική κρίση. Όλ' αυτά δείχνουν ότι οι μολυσματικές ασθένειες είναι άρρηκτα συνδεδεμένες με βασικά ζητήματα πολιτικής, κοινωνικής και οικονομικής ανάπτυξης καθώς και πολιτειακής λειτουργικότητας. Δεν είναι ο Έμπολα το κεντρικό πρόβλημα, αλλά οι αναπτυξιακές ελλείψεις, οι οποίες εμφανίζουν βίαια την ασθένεια και ενδυναμώνουν σταθερά πάλι τις επιπτώσεις του Έμπολα. Θα χρειαστεί- πέρα από την επείγουσα μαζική βοήθεια για την καταπολέμηση του Έμπολα- μία μακροπρόθεσμη πιο δυνατή αναπτυξιακή συνεργασία (Lohmann, 2014)

Ένα κεντρικό αναπτυξιακό έλλειμμα, είναι το προβληματικό χρόνιο υποχρηματοδοτούμενο δημόσιο σύστημα υγείας. Σύμφωνα με την παγκόσμια τράπεζα τα κατά κεφαλή έξοδα για την υγεία το 2012 κυμαίνονταν μεταξύ 32 US-Dollar στη Γουινέα και 96 US-Dollar στην Σιέρρα Λεόνε. Η δημόσια υγεία επομένως θα γίνει καθρέφτης του βαθμού εξέλιξης μίας χώρας. Ακόμα και μη σοβαρές ασθένειες μπορούν να απειλήσουν μαζικά ολόκληρες οικογένειες. Υπάρχει έλλειμμα στα εθνικά συστήματα υγείας, η χρηματοδότηση των οποίων βασίζεται στις αρχές του εθελοντισμού που παρέχουν σε άπαντες την ελάχιστη βασική περίθαλψη ανεξαρτήτως του τύπου της εργασίας τους. Συγχρόνως αυτό καταμαρτυρεί ότι η υγεία εν τω μεταξύ έχει γίνει, ένα παγκόσμιο δημόσιο αγαθό το οποίο έχει ανάγκη μακροπρόθεσμης και διαρκούς κινητοποίησης τόσο της διεθνούς κοινότητας όσο και των κυβερνήσεων των χωρών μεμονωμένα (Lohmann, 2014). Τέλος ο τουρισμός υπέστη σημαντική μείωση 0.9% και συνολικά 1.6% του ΑΕΠ στις πληγείσες χώρες ενώ αξιοσημείωτο είναι ότι όλες οι χώρες της δυτικής Αφρικής είχαν πτώση κατά 7.7% των αφίξεων το 2014 ως επακόλουθο του φόβου που επικράτησε για τον ιό. Υπό αυτήν την σκοπιά, η παγκόσμια επιτροπή τουρισμού World Travel & Tourism Council σε συνεργασία με τον ΠΟΥ, το παγκόσμιο οικονομικό συνέδριο και την παγκόσμια τράπεζα, έθεσε ως μία από τις τρεις προτεραιότητές της, τη δημιουργία μιας πλατφόρμας επικοινωνίας που θα έδινε τις κατάλληλες πληροφορίες για την καταστολή του φόβου που δημιούργησε η επιδημία του ιού Έμπολα (World Travel & Tourism Council, 2018).

Σύμφωνα με τον ILO, ο δρόμος για την αποκατάσταση μετά την κρίση που προκάλεσε η επιδημία περιλαμβάνει τρία πλάνα- στρατηγικές που έχουν σχεδιαστεί για μελλοντική εφαρμογή. Στα πλαίσια λοιπόν του ILO σχεδιάστηκαν αυτές οι στρατηγικές για τις συγκεκριμένες τρεις χώρες ξεχωριστά και είναι οι εξής:

-Sierra Leone's National Ebola Recovery Strategy (ERS)για την Σιέρρα Λεόνε, συνεισφέρει μελλοντικά στην αποκατάσταση μετά την κρίση όπως λόγου χάρη την ασφαλή επιστροφή των παιδιών στα σχολεία.

-Guinea's Post-Ebola Priority Action Plan (PAPP)στη Γουινέα, που θέτει ως μελλοντικό σχέδιο και προτεραιότητα την σωστή διαχείριση της κρίσης ,όσον αφορά στις ευάλωτες πληθυσμιακές ομάδες, όπως των γυναικών και των παιδιών με άμεσο σκοπό την κοινωνική τους προστασία.

-Liberia's Economic Stabilization and Recovery Plan (ESRP), στη Λιβερία το συγκεκριμένο σχέδιο σκοπεύει κυρίως στην ανάπτυξη και βελτίωση των συνθηκών του επιπέδου διαβίωσης του πληθυσμού και στη δημιουργία προσφοράς θέσεων εργασίας (ILO).



Εικόνα 16: Έμπολα / In.gr

#### 4.1.2 Εθνικό/κοινοτικό (ΕΕ) σχέδιο αντιμετώπισης κρίσης του Έμπολα

Σύμφωνα με το Ελληνικό Υπουργείο Υγείας (2014), για την αποτροπή μετάδοσης της νόσου στην Ελλάδα θα πρέπει να είναι σε ετοιμότητα και να προετοιμαστούν κατάλληλα οι πύλες εισόδου της χώρας καθώς και οι Μονάδες και Υπηρεσίες Υγείας. Επιπρόσθετα θα πρέπει να οριστούν οδηγίες για την διαχείριση ύποπτου περιστατικού. Σε περίπτωση εντοπισμού ύποπτου ή πιθανού κρούσματος αιμορραγικού πυρετού Έμπολα, πρέπει να γίνουν άμεσα τα ακόλουθα:

- Άμεση επικοινωνία με τους ΚΕ.ΕΛ.Π.ΝΟ. – Ε.Κ.ΕΠ.Υ. – Διεύθυνση Δημόσιας Υγείας Υπουργείου Υγείας δήλωσης του ΚΕ.ΕΛ.Π.ΝΟ.

- Λήψη των κάτωθι μέτρων πρόληψης πιθανής διασποράς της νόσου, ανάλογα με την περίπτωση (Ελληνικό Υπουργείο Υγείας,2014).

#### 4.1.3 Πύλες εισόδου

Δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση του προσωπικού που βρίσκεται στις πύλες εισόδου της χώρας.

- **Λιμάνια**

Κατ' εφαρμογή του Δ.Υ.Κ., ενισχύονται τα μέτρα ελέγχου των επιβαινόντων σε πλοία (πληρώματος και επιβατών) που πλέουν στα Ελληνικά λιμάνια και πρέπει να παρέχονται οδηγίες για τη νόσο σε ασυμπτωματικούς ταξιδιώτες που προέρχονται από τις πληγείσες χώρες (Ελληνικό Υπουργείο Υγείας,2014).

- **Αεροδρόμια**

“Με ευθύνη των αεροπορικών εταιρειών κάθε επιβάτης διεθνούς πτήσεως εκτός Σένγκεν με προορισμό την χώρα μας πρέπει να εφοδιάζεται με την «Κάρτα Εισερχόμενων Επιβατών»”. Όλες οι συμπληρωμένες κάρτες πρέπει να αποστέλλονται άμεσα από το Αεροϋγειονομείο προς το ΚΕ.ΕΛ.Π.ΝΟ., όπου θα τηρούνται κατ' ελάχιστο για δύο μήνες. Επιπλέον σε όλους τους εισερχόμενους διεθνείς ταξιδιώτες θα χορηγείται φυλλάδιο με πληροφορίες σχετικά με τον αιμορραγικό πυρετό Έμπολα.

- **Υπηρεσίες διαχείρισης μεταναστών χωρίς νομιμοποιητικά έγγραφα**

Με σκοπό την αποφυγή ανεξέλεγκτης εισόδου κρουσμάτων αιμορραγικού πυρετού Έμπολα στην Ελλάδα, παρέχονται κατευθυντήριες οδηγίες προς το προσωπικό των Κέντρων Πρώτης Υποδοχής Μεταναστών χωρίς νομιμοποιητικά έγγραφα, των Προαναχωρησιακών Κέντρων Κράτησης Μεταναστών, του Λιμενικού Σώματος/Ελληνικής Ακτοφυλακής (Λ.Σ./ΕΛ.ΑΚΤ.), της Ελληνικής Αστυνομίας, τους συνοριοφύλακες, καθώς και όλους τους εμπλεκόμενους στις διαδικασίες διαχείρισης νεοεισερχόμενων παράνομων μεταναστών.

Επιπλέον παρέχονται διευκρινίσεις απαραίτητες για το προσωπικό Σωμάτων Ασφαλείας, ώστε να αναγνωρίσει ένα ύποπτο ή πιθανό κρούσμα και να επικοινωνήσει άμεσα με τις Αρχές Δημόσιας Υγείας (ΚΕ.ΕΛ.Π.ΝΟ., Ε.Κ.ΕΠ.Υ. και Διεύθυνση Δημόσιας Υγείας του Υπουργείου Υγείας), οι οποίες θα αναλάβουν την περαιτέρω διαχείριση του ασθενή, εφόσον κριθεί σκόπιμο. Οι μετανάστες χωρίς νόμιμα έγγραφα μεταφέρονται στα Κέντρα Πρώτης Υποδοχής, βάσει της Απόφασης της Υφυπουργού Υγείας (ΦΕΚ 2745/τ.Β'/2013, ΑΔΑ: ΒΛ1ΠΘ-6ΙΝ). “ Όσοι από τους εξεταζόμενους παρουσιάζουν συμπτώματα μεταδοτικού νοσήματος απομονώνονται σε ειδικό χώρο και παραπέμπονται για περαιτέρω διαγνωστικές εξετάσεις και θεραπεία στα νοσοκομεία του ΕΣΥ”.

#### **4.1.4 Μονάδες Υγείας**

- **Νοσοκομεία – Ιδιωτικές Κλινικές – Κέντρα Υγείας**

Οι μονάδες υγείας έχουν καίριο ρόλο στον έλεγχο της επιδημίας, μέσω της έγκαιρης αναγνώρισης και συστηματικής απομόνωσης των περιστατικών καθώς και της κατάλληλης ατομικής προστασίας των εργαζομένων τους (Ελληνικό Υπουργείο Υγείας,2014).

- **Υπεύθυνα νοσοκομεία για την υποδοχή και νοσηλεία περιστατικών Έμπολα**

Τα υπεύθυνα νοσοκομεία για την υποδοχή και νοσηλεία ύποπτου ή επιβεβαιωμένου κρούσματος αιμορραγικού πυρετού Έμπολα, σύμφωνα με την υπ' αριθμ. Γ1α/οικ.96894/5-11-2014 απόφαση του Υπουργού Υγείας (ΑΔΑ: Β2Κ9Θ-ΧΘΛ), είναι: η Νοσοκομειακή Μονάδα Αμαλία Φλέμιγκ του Γενικού Νοσοκομείου Αττικής «Σεισμανόγλειο – Αμαλία Φλέμιγκ» και η ΜΕΘ του Γενικού Νοσοκομείου Νοσημάτων Θώρακος Αθηνών «Η Σωτηρία» (η οποία θα εκκενωθεί άμεσα για να

αξιοποιηθεί σε περιπτώσεις άμεσης ανάγκης) ή οι ειδικά διαμορφωμένοι θάλαμοι απομονωμένης πτέρυγας του Γενικού Νοσοκομείου Νοσημάτων Θώρακος Αθηνών «Η Σωτηρία».

Σε περίπτωση ανάγκης νοσηλείας αυξημένου αριθμού υπόπτων ή επιβεβαιωμένων περιστατικών αιμορραγικού πυρετού Έμπολα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και άλλες Νοσοκομειακές Μονάδες, μετά από εισήγηση της Εθνικής Επιτροπής Ιογενών Αιμορραγικών Πυρετών.

- **Εξειδικευμένα εργαστήρια για την διάγνωση αιμορραγικού πυρετού Έμπολα**

Τα εξειδικευμένα εργαστήρια στα οποία θα αποστέλλονται τα δείγματα για εργαστηριακή επιβεβαίωση της νόσου είναι: το Εθνικό Κέντρο Αναφοράς Αρμποιών και Αιμορραγικών Πυρετών (Α.Π.Θ.) και το Εργαστήριο Μικροβιολογίας της Ιατρικής Σχολής Πανεπιστημίου Αθηνών (Ελληνικό Υπουργείο Υγείας,2014).

#### **4.1.5 Διακομιδή περιστατικού - ΕΚΑΒ**

Σε περίπτωση που κριθεί από τις αρμόδιες Αρχές Δημόσιας Υγείας (ΚΕ.ΕΛ.Π.ΝΟ., Ε.Κ.ΕΠ.Υ. και Διεύθυνση Δημόσιας Υγείας του Υπουργείου Υγείας ότι ένα περιστατικό ασθενούς πληροί τα κριτήρια του ορισμού κρούσματος αιμορραγικού πυρετού Έμπολα, καλείται το Ε.Κ.Α.Β., το οποίο υποχρεούται να μεταφέρει το περιστατικό με ειδικά διαμορφωμένο ασθενοφόρο. Η διακομιδή πρέπει να διενεργείται και για σορούς αποβιωσάντων ασθενών (ύποπτων, πιθανών ή επιβεβαιωμένων). Σε διεθνές επίπεδο η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ενεργοποιείται προκειμένου να διασφαλίσει την παροχή κατάλληλης φροντίδας στους διεθνείς εργαζόμενους στον τομέα υγείας και ιδιαίτερα την αεροδιακομιδή τους για υγειονομικούς σκοπούς. Η χώρα μας παρακολουθεί τις προσπάθειες που γίνονται σε ευρωπαϊκό επίπεδο για να ενισχυθούν οι υπάρχουσες δυνατότητες υγειονομικής εκκένωσης (Med-evac) του διεθνούς υγειονομικού προσωπικού με τη συνεργασία και το συντονισμό του Ευρωπαϊκού Μηχανισμού Πολιτικής Προστασίας (Ελληνικό Υπουργείο Υγείας,2014).

#### **4.1.6 Εκπαίδευση & ασκήσεις ετοιμότητας**

Απαραίτητη προϋπόθεση για τη σωστή εφαρμογή των ανωτέρω οδηγιών είναι η εκπαίδευση των επαγγελματιών του χώρου υγείας, των σωμάτων ασφαλείας, προσωπικού των αεροπορικών και ναυτιλιακών εταιριών και κάθε άλλου εμπλεκόμενου σε πιθανό περιστατικό διαχείρισης ύποπτου ή πιθανού και επιβεβαιωμένου περιστατικού αιμορραγικού πυρετού Έμπολα. Οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες και οι ασκήσεις ετοιμότητας οργανώνονται από το ΚΕ.ΕΛ.Π.ΝΟ. και το Ε.Κ.ΕΠ.Υ. υπό τον συντονισμό του Υπουργείου Υγείας (Ελληνικό Υπουργείο Υγείας,2014).

#### **4.1.7 Προμήθεια αντιμέτρων**

Επί του παρόντος δεν υπάρχει εμβόλιο, ούτε εξειδικευμένα φάρμακα για την αντιμετώπιση του ιού, αλλά βρίσκονται σε πειραματικό στάδιο. Όταν τα ανωτέρω αντίμετρα είναι διαθέσιμα, η Εθνική Επιτροπή Ιογενών Αιμορραγικών Πυρετών

αποφασίζει για τη χορήγησή τους σε πληθυσμούς στόχους. Στις 20 Ιουνίου 2014, ο Ευρωπαϊός Επίτροπος Υγείας, ο Γενικός Διευθυντής της Γ.Δ. Υγείας και Προστασίας των Καταναλωτών και οι Υπουργοί Υγείας των περισσότερων κρατών μελών της Ε.Ε. υπέγραψαν την Συμφωνία για κοινή σύναψη συμβάσεων (Joint Procurement Countermeasures Agreement). Η ανάπτυξη του μηχανισμού κοινής προμήθειας αποτελεί βασικό επίτευγμα για την καλύτερη προστασία των πολιτών από τις σοβαρές διασυνοριακές απειλές για την υγεία (Ελληνικό Υπουργείο Υγείας,2014).

Στο πλαίσιο της τρέχουσας επιδημίας αιμορραγικού πυρετού Έμπολα και της αναγκαιότητας προετοιμασίας των Χώρων Παροχής Υπηρεσιών Υγείας της χώρας μας για το ενδεχόμενο εισαγόμενου κρούσματος, το Κέντρο Ελέγχου και Πρόληψης Νοσημάτων (ΚΕΕΛΠΝΟ) ετοίμασε οπτικοακουστικό υλικό για τη διαλογή ύποπτου κρούσματος αιμορραγικού πυρετού Έμπολα και τη χρήση των Μέτρων Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ). Παρουσιάζεται η διαδικασία ένδυσης και αφαίρεσης των ΜΑΠ που συστήνονται από το ΚΕΕΛΠΝΟ για χρήση. Ιδιαίτερη σημασία δίνεται: στη σωστή χρήση της προστατευτικής ενδυμασίας, της μάσκας υψηλής αναπνευστικής προστασίας, της οφθαλμικής προστασίας και των ιατρικών γαντιών, στη σωστή εφαρμογή της υγιεινής των χεριών και στο ρόλο του βοηθού κατά τη διαδικασία ένδυσης και απόρριψης.

Επισημαίνεται ότι η ακριβής διαδικασία ένδυσης και αφαίρεσης καθορίζεται από τις Επιτροπές Νοσοκομειακών Λοιμώξεων κάθε νοσοκομείου, λαμβάνοντας υπόψη τις ιδιαιτερότητες των εκάστοτε χώρων νοσηλείας και τις διαθεσιμότητες των υλικών που αποτελούν τα ΜΑΠ. Συνιστάται η χρήση εσωτερικού σκούφου για επιπλέον προστασία της κεφαλής και η χρήση ανθεκτικών υποδημάτων (γαλότσες) και ελαστικών γαντιών από το προσωπικό καθαριότητας (Ελληνικό Υπουργείο Υγείας,2014).

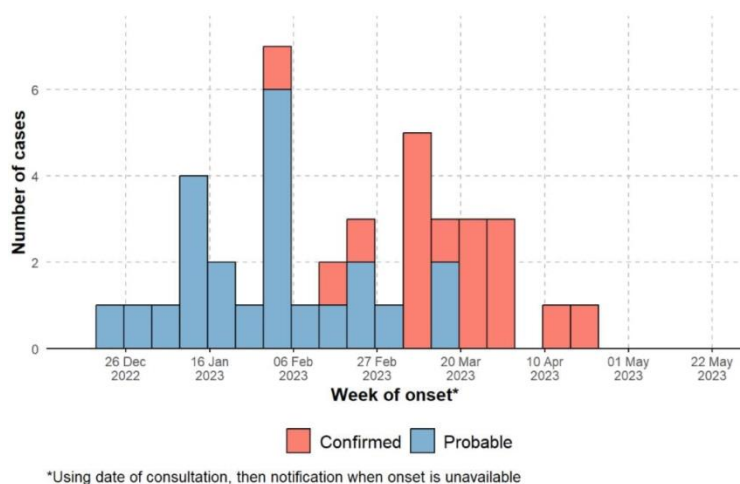
#### **4.2 Περιορισμός επιδημίας Μάρμπουργκ στην Ισημερινή Γουινέα**

Στις 13 Φεβρουαρίου 2023 το Υπουργείο Υγείας και η Δημοκρατία της Ισημερινής Γουινέας ανακοίνωσαν επισήμως την επιδημία του ιογενούς αιμορραγικού πυρετού Μάρμπουργκ μετά το θάνατο καταγεγραμμένων κρουσμάτων για τα οποία υπήρχε υπόνοια ότι είχαν προσβληθεί από ιογενή αιμορραγικό πυρετό από τις 7 Ιανουαρίου 2023 έως και τις 7 Φεβρουαρίου 2023 και ενός κρούσματος το οποίο διεγνώσθη θετικό στη δοκιμασία αλυσιδωτής αντίδρασης πολυμεράσης με αντίστροφη μεταγραφάση (RT-PCR) που διεξήχθη στο Ινστιτούτο Παστέρ στο Ντακάρ της Σενεγάλης (WHO,2023). Σύμφωνα με τον ΠΟΥ, στην άλλη άκρη της ηπείρου, η Τανζανία αναφέρει επίσης μια επιδημία Μάρμπουργκ με οκτώ επιβεβαιωμένα κρούσματα και πέντε θανάτους στη βορειοδυτική περιοχή Καγκέρα (Kritz,2023).

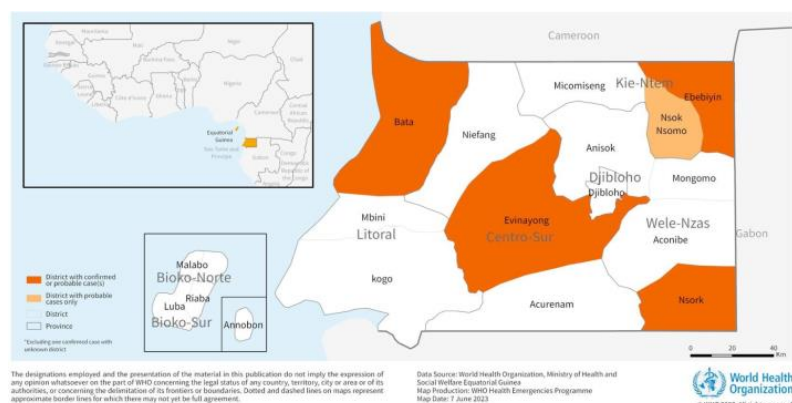
17 επιβεβαιωμένα και 23 πιθανά κρούσματα καταγράφηκαν από την έναρξη της επιδημίας έως και τις 7 Ιουνίου 2023 σε ηπειρωτικές περιοχές της δημοκρατίας της Ισημερινής Γουινέας. 12 από τα επιβεβαιωμένα κρούσματα κατέληξαν και όλα τα πιθανά κρούσματα αναφέρθηκαν ως θάνατοι, με τον δείκτη θνητότητας των επιβεβαιωμένων κρουσμάτων να ανέρχεται στο 75% με εξαίρεση ενός επιβεβαιωμένου κρούσματος, η έκβαση του οποίου δεν έχει γνωστοποιηθεί (WHO,2023).

Το τελευταίο επιβεβαιωμένο κρούσμα εισήχθη σε ένα κέντρο υγειονομικής περίθαλψης αποκλειστικά για την περίθαλψη ασθενών προσβεβλημένων από τον ιογενή αιμορραγικό πυρετό Μάρμπουργκ στην περιοχή Μπάτα της επαρχίας Λίτοραλ και πήρε εξιτήριο από το νοσοκομείο στις 26 Απριλίου, έπειτα από 2 διαδοχικές αρνητικές εργαστηριακές δοκιμασίες PCR για MVD. Στις 8 Ιουνίου 2023, μετά από 2 διαδοχικές περιόδους επώασης του ιού, διάρκειας 42 ημερών και εφόσον δεν υπήρξε καταγραφή νέου επιβεβαιωμένου κρούσματος, το Υπουργείο Υγείας της Δημοκρατίας της Ισημερινής Γουινέας δήλωσε επισήμως το τέλος της επιδημίας (WHO,2023).

Επιβεβαιωμένα ή πιθανά κρούσματα καταγράφηκαν σε 5 περιοχές(Bata, Ebebiyin, Evinayong, Nsok Nsomo and Nsork) σε 4 εκ των 8 επαρχιών της χώρας (Centro Sur, Κιέ-Ntem, Litoral and Wele-Nzas). 5 ταυτοποιημένα κρούσματα επιμόλυναν ιατρονοσηλευτικό προσωπικό(31%), δύο από τα οποία απεβίωσαν. 4 ασθενείς ανάρρωσαν και εντάχθηκαν σε πρόγραμμα φροντίδας ασθενών προκειμένου να τους παρασχεθεί ψυχολογική φροντίδα και υγειονομική υποστήριξη.



**Σχήμα 5:** Εβδομαδιαία καταγραφή και ταξινόμηση των συμπτωμάτων του ιογενούς αιμορραγικού πυρετού Μάρμπουργκ στη Δημοκρατία της Ισημερινής Γουινέας ως και τις 7 Ιουνίου 2023(WHO,2023).



**Χάρτης 10:** Επιβεβαιωμένα ή πιθανά κρούσματα του ιογενούς αιμορραγικού πυρετού Μάρμπουργκ κατά τη διάρκεια της επιδημίας στη Δημοκρατία της Ισημερινής Γουινέας (WHO,2023).

#### 4.2.1 Συντονισμός

Όπως αναφέρει ο WHO (2023), μετά την επίσημη δήλωση της επιδημίας του ιογενούς αιμορραγικού πυρετού Μάρμπουργκ, η Δημοκρατία της Ισημερινής Γουινέας προχώρησε στην άμεση σύσταση δομής αντιμετώπισης εκτάκτων αναγκών ώστε να διαχειριστεί την επιδημία στην ηπειρωτική περιοχή με την υποστήριξη των εταίρων καθώς και προέβη στον σχεδιασμό επιχείρησης αντιμετώπισης της επιδημικής κρίσης για τους 3 πρώτους μήνες.

Επίσης έχει αναπτυχθεί ένα σχέδιο αποκατάστασης και μετάβασης που αφορά στην περίοδο ενός έτους η εφαρμογή του οποίου ετέθη υπό τις οδηγίες του Υπουργείου Υγείας και της υποστήριξης των κρατών μελών, συμπεριλαμβανομένου και του ΠΟΥ.

Εταίροι από τον μηχανισμό διαχείρισης και αντιμετώπισης επιδημιών σε παγκόσμιο επίπεδο (GOARN) κινητοποιήθηκαν ώστε να συνδράμουν στην αντιμετώπιση της επιδημικής κρίσης. Επίσης, ζητήθηκε η συμβολή επιστημόνων μέσω του ΠΟΥ για τη διαχείριση κρουσμάτων, της λειτουργίας των εργαστηρίων και των συστημάτων επιδημιολογίας και επιτήρησης. Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας παρείχε εκπαίδευση επί των συστημάτων επιτήρησης: Αυτοψίες, ιχνηλάτηση και εντοπισμό επαφών στις μονάδες υγειονομικής περίθαλψης και στην κοινότητα και επιτήρηση των ομάδων που επιχειρούσαν στην περιοχή της επιδημικής έξαρσης (WHO,2023).

Ο μηχανισμός των Ηνωμένων Εθνών και ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας συνεχίζει να παρέχει υποστήριξη ώστε να αποτραπεί η σεξουαλική εκμετάλλευση και κακοποίηση και βρίσκεται εν αναμονή υπογραφής συμφωνίας ανάληψης αρμοδιοτήτων στην περιοχή (WHO,2023).

#### **4.2.2 Εμβόλια**

Δεν υπάρχει διαθέσιμο εμβόλιο κατά του ιού εντούτοις, ο γενικός διευθυντής του ΠΟΥ Tedros ανέφερε, ότι η επιτροπή του ΠΟΥ εξετάζει την αποτελεσματικότητα τεσσάρων εμβολίων. Σύμφωνα με τον Tedros, ο οργανισμός θα ξεκινήσει θεραπευτικές και εμβολιαστικές δοκιμές το συντομότερο. Επίσης, ανέφερε ότι ο ΠΟΥ είναι έτοιμος να διεξάγει ένα μέρος αυτών των δοκιμών στην Ισημερινή Γουινέα και την Τανζανία με σκοπό την πρόληψη νέων κρουσμάτων και θανάτων σε αυτές τις περιοχές αλλά και με απώτερο στόχο την αποφυγή επιδημικών εξάρσεων στο μέλλον (Kritz,2023).

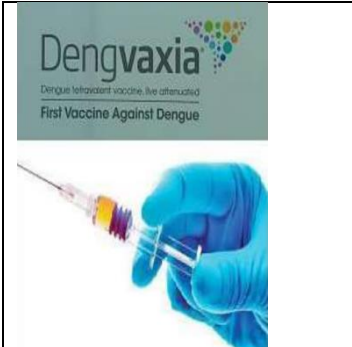
#### **4.3 Δάγκειος αιμορραγικός πυρετός και πανδημία COVID-19**

Σύμφωνα με τον Dr. Brady, στην αρχή της πανδημίας του κορωνοϊού τα μέτρα ελέγχου κατά πολλών ασθενειών όπως ο ψεκάσμος για τα κουνούπια διεκόπησαν, ωστόσο, η καταγραφόμενη μείωση της λοίμωξης από τον Απρίλιο του 2020 σε πολλές περιοχές όπου ο ιός του δάγκειου αιμορραγικού πυρετού μεταδίδεται από κουνούπια όπως της Λατινικής Αμερικής και της νοτιανατολικής Ασίας,δίνει στοιχεία για καινούριες στρατηγικές αντιμετώπισης πολλών ασθενειών(Nolen,2022).

Όπως αναφέρουν οι Chen et.al., παρατηρήθηκε υψηλή συσχέτιση μεταξύ των μέτρων περιορισμού που επιβλήθηκαν λόγω της πανδημίας του Covid-19 σε συνάρτηση με τα μέτρα κοινωνικής απομόνωσης, την μετακίνηση των

ανθρώπων(διεθνή ταξίδια) και της μείωσης της επίπτωσης του δάγκειου ιογενούς αιμορραγικού πυρετού σε πολλές χώρες που ο ιός είναι ενδημικός από τον Μάρτιο του 2022(2,28 εκατομμύρια κρούσματα το 2020,ενώ 4,8 εκατομμύρια κρούσματα το 2019, μείωση 44,1%).Μέτρα που αφορούσαν στο κλείσιμο των σχολείων και του λιγότερου χρόνου που περνούσαν τα άτομα σε μη κατοικημένες περιοχές κατέδειξαν ισχυρή συσχέτιση με τον μειωμένο κίνδυνο προσβολής από λοιμώξεις που προκαλούνται από τον δάγκειο πυρετό. 2,72 εκατομμύρια λιγότερα κρούσματα δάγκειου πυρετού, έλαβαν χώρα το 2020 γεγονός που πιθανόν αποδίδεται στα μέτρα που ελήφθησαν για τον περιορισμό του Covid- 19 και τα οποία κατέγραψαν ιστορική μείωση της επίπτωσης του ιογενούς δάγκειου αιμορραγικού πυρετού το 2020 (Chen et.al., 2022).

Τα ευρήματα που αφορούν στο δάγκειο ιογενή αιμορραγικό πυρετό πιθανόν να συσχετίζονται και με άλλες ασθένειες που μεταδίδονται μέσω αρthropόδων, όπως των ιογενών αιμορραγικών πυρετών Ζίκα και Chikungunya. Ωστόσο,ο Dr. Brady προειδοποιεί ότι η έρευνα μετά την ανάλυση των δεδομένων που αφορούν στον δάγκειο πυρετό για το έτος 2021, μπορεί να δείξει ότι η μεταδοτικότητα της λοίμωξης μπορεί να αυξηθεί στα επίπεδα της περιόδου πριν της πανδημίας του κορωνοϊού εάν τα προγράμματα ελέγχου διακοπούν και εξαιτίας του γεγονότος ότι λιγότεροι άνθρωποι έχουν αναπτύξει ανοσία στον ιό του δάγκειου αιμορραγικού πυρετού λόγω μικρότερης έκθεσης στον ιό (Nolen,2022).

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2015: έγκριση σε Μεξικό, Φιλιππίνες</li> <li>• Βραζιλία 2016: έγκριση ΠΟΥ</li> <li>• 2017: προβλήματα</li> <li>• 2019: ΗΠΑ, έγκριση από U.S. Food and Drug Administration (FDA) για χρήση σε παιδιά 9-16 ετών σε περιοχές όπου ενδημεί ο δάγκειος (the US territories of American Samoa, Puerto Rico and the US Virgin Islands), μετά από εργαστηριακή επιβεβαίωση ότι έχει ήδη προηγηθεί λοίμωξη από δάγκειο πυρετό</li> </ul>
--	--

**Εικόνα 17:** Χρονικό του εμβολίου Dengvaxia (Βασάλου,2023).

Σύμφωνα με την (Santos,2019), το 2016, μια μεγάλη επιδημία ιογενούς δάγκειου αιμορραγικού πυρετού έπληξε την ανθρωπότητα σε παγκόσμιο επίπεδο με περισσότερα από 375.000 καταγεγραμμένα ύποπτα κρούσματα, η πλειοψηφία των οποίων εντοπιζονταν στην ευρύτερη περιοχή του δυτικού Ειρηνικού ενώ σχεδόν τα μισά σε αριθμό καταγράφηκαν στις Φιλιππίνες.

Τον ίδιο χρόνο, οι Φιλιππίνες ξεκίνησαν μια μεγάλη εμβολιαστική εκστρατεία στα σχολεία χρησιμοποιώντας το Dengvaxia, το οποίο εκείνη την εποχή είχε γίνει γνωστό ότι παρείχε προστασία κατά του ιογενούς δάγκειου αιμορραγικού πυρετού(Santos,2019).

Σύμφωνα με το The Guardian σε Reuters in Manila, 730.000 παιδιά στις Φιλιππίνες εμβολιάστηκαν με το Sanofi's Dengvaxia το οποίο εν συνεχεία αποσύρθηκε. Η κυβέρνηση των Φιλιππίνων υποστήριξε ότι η ανοσοποίηση με τη χρήση του εμβολίου Sanofi's Dengvaxia μπορεί να χειροτερέψει την κατάσταση σε ορισμένους ασθενείς, οι οποίοι δεν έχουν εκτεθεί προηγουμένως στον ιό του δάγκειου



αιμορραγικού πυρετού (The Guardian σε Reuters in Manila, 2017, σε έγγραφο η-τάξη, Βασσάλου,2023).

Ο εμβολιασμός των παιδιών ηλικίας >9 ετών πραγματοποιήθηκε σε μία δόση ως μέρος του εμβολιαστικού προγράμματος το οποίο κόστισε 3,5 δισεκατομμύρια πέσος ,ενώ δεν υπήρξε κανένα στοιχείο ότι κατά την εφαρμογή του εμβολιασμού οι υπεύθυνοι του Υπουργείου Υγείας των Φιλιππίνων ήταν ενήμεροι για τους ενδεχόμενους κινδύνους (The Guardian σε Reuters in Manila, 2017, σε έγγραφο η-τάξη, Βασσάλου,2023).

Ωστόσο, σύμφωνα με μια έρευνα του ΠΟΥ τον Ιούλιο του 2016, αναφέρονταν ότι ο εμβολιασμός μπορεί να είναι αναποτελεσματικός ή μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο προσβολής από δάγκειο ή την οξεία μορφή δάγκειου αιμορραγικού πυρετού σε άτομα που είναι οροαρνητικά κατά τη διεξαγωγή του πρώτου εμβολιασμού ανεξαρτήτως ηλικίας.

Αν και το Sanofi's Dengvaxia ήταν πρώτο εγκεκριμένο εμβόλιο κατά του δάγκειου ιογενή αιμορραγικού πυρετού, οι επιστήμονες είχαν αναγνωρίσει ότι δεν παρείχε εξίσου ίδια προστασία κατά και των 4 ορότυπων του ιού (The Guardian σε Reuters in Manila, 2017, σε έγγραφο η-τάξη, Βασσάλου,2023).

#### **4.3.1 Εμβόλιο κατά του δάγκειου αιμορραγικού πυρετού**

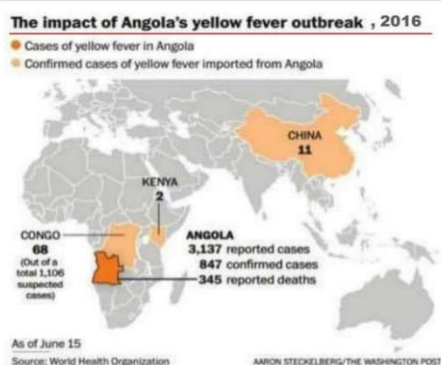
Σύμφωνα με το European Medicines Agency, το Dengvaxia χρησιμοποιείται για την προστασία κατά του ιογενούς δάγκειου αιμορραγικού πυρετού σε ηλικίες 6 ως 45 ετών εφόσον έχει προηγηθεί επιμόλυνση από τον ιό. Θα πρέπει να σημειωθεί, ότι ο κίνδυνος που διατρέχουν άτομα τα οποία προσβάλλονται από τον δάγκειο αιμορραγικό πυρετό για δεύτερη φορά, είναι υψηλότερος. Το Dengvaxia περιέχει αδρανοποιημένους ιούς του κίτρινου πυρετού, οι οποίοι έχουν τροποποιηθεί έτσι ώστε να περιέχουν πρωτεΐνες που παρέχουν προστασία από τον ιογενή δάγκειο αιμορραγικό πυρετό (European Medicines Agency,2022).

#### **4.4 Κίτρινος πυρετός**

Σύμφωνα με το WHO, ο κίτρινος πυρετός είναι μια μολυσματική νόσος, η οποία μεταδίδεται από κουνούπια. Ως το 2023, 34 χώρες της Αφρικής και 13 χώρες της Κεντρικής και Νότιας Αμερικής χαρακτηρίζονται είτε ως ενδημικές ή ορισμένες περιοχές τους χαρακτηρίζονται ως εν δυνάμει ενδημικές για την ανάπτυξη λοίμωξης που οφείλεται στον κίτρινο πυρετό. Ο κίτρινος πυρετός αποτρέπεται μέσω ασφαλούς εμβολιασμού. Μια δόση του εμβολίου κατά του κίτρινου πυρετού επαρκεί για να προσδώσει προστασία για όλη τη διάρκεια της ζωής ενός ατόμου και δεν απαιτείται ενισχυτική δόση. Σύμφωνα με μια έρευνα, που βασίστηκε σε χώρες της Αφρικής, τα σοβαρά περιστατικά του κίτρινου πυρετού κατά τη διάρκεια του 2013 ήταν κατά προσέγγιση 84.000- 170.000 και οι θάνατοι 29.000 έως 60.000(WHO,2023).

Στα μέτρα ελέγχου της λοίμωξης που προκαλεί κίτρινο πυρετό συμπεριλαμβάνονται ο έλεγχος των ξενιστών και ο έγκαιρος εντοπισμός και αντιμετώπισή τους μέσω εμβολιαστικών εκστρατειών, προκειμένου να τεθούν υπό έλεγχο οι επιδημίες. Οποιαδήποτε χώρα βρίσκεται σε κίνδυνο, θα πρέπει να διαθέτει τουλάχιστον ένα εργαστήριο στο οποίο θα διεξάγονται οι εξετάσεις αίματος. Έστω ένα επιβεβαιωμένο κρούσμα κίτρινου πυρετού σε πληθυσμό που δεν έχει εμβολιαστεί, θεωρείται επιδημία. Επιπλέον, οποιοδήποτε επιβεβαιωμένο κρούσμα θα πρέπει να διερευνάται πλήρως (WHO,2023).

Στην Ασία δεν υπάρχει κίτρινος πυρετός, 2016



**Χάρτης 11:** Κίτρινος πυρετός στην Αγκόλα για το 2016, βλ. σε έγγραφο η-τάξη, Βασσάλου,2023

Η ομάδα που προΐσταται των επιδημιολογικών ερευνών, θα πρέπει να εκτιμά και να αντιδρά στην επιδημία κίτρινου πυρετού λαμβάνοντας έκτακτα μέτρα και να αναπτύσσει μακροπρόθεσμα σχέδια που στοχεύουν στην ανάπτυξη ανοσίας του πληθυσμού μέσω του εμβολιασμού (WHO,2023).

### Εμβόλιο κίτρινου πυρετού



Μέρος του υποχρεωτικού εμβολιαστικού προγράμματος της παιδικής ηλικίας (από 9 μηνών )

Ζωντανό εξασθενημένο στέλεχος του ιού (YFV-17D)

**Εικόνα 18:** Εμβόλιο κίτρινου πυρετού, βλ. σε έγγραφο η-τάξη, Βασσάλου,2023

Σύμφωνα με τον WHO,(2023), το εμβόλιο παρέχει ανοσία στον ιό εντός 10 ημερών για το 80-100% των ατόμων ενώ > 99% των ατόμων που εμβολιάζονται, αναπτύσσει ανοσία στον ιό εντός 30 ημερών από τον εμβολιασμό.

Σύμφωνα με τις Διεθνείς Υγειονομικές Οδηγίες(IHR), οι χώρες έχουν κάθε νόμιμο δικαίωμα να απαιτούν από τους ταξιδιώτες πιστοποιητικό εμβολιασμού κατά του κίτρινου πυρετού. Εάν υπάρχουν απτά ιατρικά δεδομένα ότι κάποιος πρέπει να εξαιρεθεί του εμβολιασμού, θα πρέπει να αποδεικνύεται από τις αρμόδιες υγειονομικές αρχές (WHO,2023).

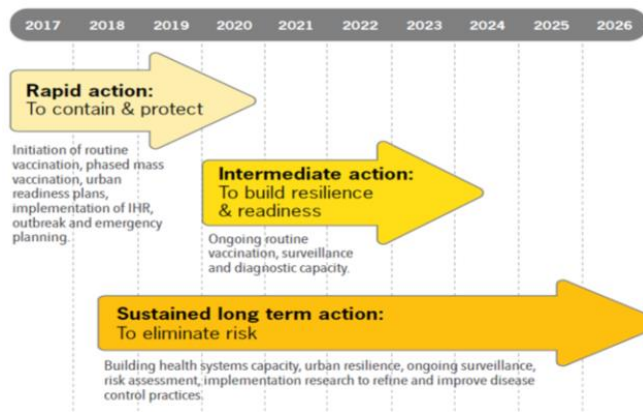


**Εικόνα 19:** A GLOBAL STRATEGY TO Eliminate Yellow Fever Epidemics (EYE) 2017 – 2026, βλ. [9789241513661-eng.pdf \(who.int\)](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/272408/9789241513661-eng.pdf?ua=1) σε έγγραφο η-τάξη, Βασσάλου,2023

Η στρατηγική Eliminate Yellow Fever Epidemics (EYE), δημιουργήθηκε για την αντιμετώπιση 2 επιδημιών κίτρινου πυρετού στη Λουάντα της Ανγκόλα και την Κινσάσα της Λαϊκής Δημοκρατίας του Κονγκό ώστε να αντιμετωπιστούν επιδημίες κίτρινου πυρετού σε διεθνές επίπεδο, μεταξύ των οποίων και της Κίνας.

Η στρατηγική EYE είναι πλήρης και απαιτεί την συνεργασία πολλών εταίρων. Εκτός από τα προγράμματα εμβολιασμού, επιδιώκει τη δημιουργία αστικών κέντρων που θα έχουν τη δυνατότητα να αντιμετωπίσουν επιδημικές κρίσεις, τον σχεδιασμό ετοιμότητας και την ενίσχυση της εφαρμογής των Διεθνών Υγειονομικών Κανονισμών (WHO,2023).

Επιπροσθέτως, υπάρχει στενή συνεργασία με τη διεθνή συντονιστική ομάδα ώστε να διασφαλίζεται απόθεμα 6 εκατομμυρίων δόσεων του εμβολίου (WHO,2023).



**Εικόνα 20:** βλ. Στρατηγική Eliminate yellow fever epidemics (EYE) 2017-2026 σε WHO,2023

Το Global Health Agenda (GHS), αποτελείται από μια ομάδα χωρών, διεθνών οργανισμών, ΜΚΟ και ιδιωτικών εταιρειών οι οποίες έχουν ενώσει τις δυνάμεις τους για τη δημιουργία μιας ασπίδας προστασίας ενάντια σε μια δυνητική απειλή που συνιστά η εμφάνιση μιας μολυσματικής ασθένειας(WHO,2023).

Το Universal Health Coverage(UHC) διασφαλίζει σε άπαντες την πρόσβαση σε όλες τις υγειονομικές υπηρεσίες όποτε παραστεί ανάγκη, δίχως οικονομική επιβάρυνση και συμπεριλαμβάνει πλήρη κάλυψη σε υγειονομικές υπηρεσίες που αφορούν στην πρόληψη, θεραπεία και προγράμματα ανακούφισης.

Τα συστήματα υγείας και οι δομές είναι άρρηκτα συνδεδεμένες με την πρόληψη και την απόκριση σε επιδημίες κίτρινου πυρετού. Η στρατηγική (EYE) στοχεύει στην ενδυνάμωση των χωρών διασφαλίζοντας, ότι τα συστήματα λειτουργούν και παρέχουν βέλτιστες υπηρεσίες τόσο σε περιπτώσεις εκτάκτων αναγκών όσο και υπό κανονικές συνθήκες.

Τέλος, οι ειδικοί που απασχολούνται σε εργαστήρια και στα συστήματα επιτήρησης, στηρίζουν τις προσπάθειες των χωρών προκειμένου να αποτραπεί, εντοπιστεί και να αντιμετωπιστεί τυχόν κρούσμα κίτρινου πυρετού (WHO,2023).

#### **4.5 Μέτρα αντιμετώπισης του αιμορραγικού πυρετού της Κριμαίας- Κονγκό σε μεγάλες συναθροίσεις**

##### **4.5.1 Επιπολασμός του αιμορραγικού πυρετού Κριμαίας Κονγκό στο Πακιστάν**

Όπως αναφέρουν οι Moiz Sahito et.al.(2022), ο αιμορραγικός πυρετός της Κριμαίας- Κονγκό είναι μια ιογενής λοίμωξη με ευρεία γεωγραφική κατανομή και ο δεύτερος πιο σημαντικός σε εξάπλωση εκ των αιμορραγικών πυρετών μετά τον δάγκειο. Σε ενδημικές περιοχές ο αιμορραγικός πυρετός της Κριμαίας -Κονγκό συνδέεται με τον μουσουλμανικό εορτασμό, ‘γιορτή των θυσιών’ του Eid-ul Azha κατά τη διάρκεια του οποίου, ένας σημαντικός αριθμός ζώων μεταφέρεται από διαφορετικά μέρη του Πακιστάν και προορίζεται για θυσία. Η αυξημένη αλληλεπίδραση μεταξύ των ανθρώπων που υπό φυσιολογικές συνθήκες δεν έρχονται σε επαφή με τη διαχείριση των ζώων, αυξάνει τον κίνδυνο επιμόλυνσης από τον ιό. Σύμφωνα με μια έρευνα του ΠΟΥ που διεξήχθη το 2017, το Πακιστάν αποτελεί περιοχή υψηλού κινδύνου με 5-49 καταγεγραμμένα κρούσματα ιογενούς αιμορραγικού πυρετού της Κριμαίας -Κονγκό σε

ετήσια βάση. Το Πακιστάν μετά την Τουρκία και τη Ρωσία αποτελεί ενδημική για τον ιό χώρα έχοντας καταγράψει το τέταρτο υψηλότερο ποσοστό επίπτωσης επιμόλυνσης από τον ιό στην Ασία .

Η σφαγή των ζώων κατά τη διάρκεια της μουσουλμανικού εορτασμού Eid Al Adha διέπεται από κανονισμούς, όπως αυτές εφαρμόζονται από διαφορετικές χώρες. Επιπλέον, κανονισμοί που αφορούν στην ορθή υγιεινή πρακτική εφαρμόζονται με επιτυχία σε έναν μεγάλο αριθμό μουσουλμανικών κρατών για να επιτευχθεί η πρόληψη και ο έλεγχος της λοίμωξης. Οι προαναφερθέντες κανονισμοί περιγράφονται ως ακολούθως (Moiz Sahito,2022):

#### **4.5.2 Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα**

Τα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα κατά τη διάρκεια του ιερού μουσουλμανικού προσκυνήματος Χατζ λαμβάνουν εκτεταμένα μέτρα αναφορικά με την ορθή διαδικασία η οποία θα πρέπει να τηρείται κατά τη σφαγή των ζώων όπως ορίζεται από τη κυβέρνηση της Σαουδικής Αραβίας, σε συνεργασία με το Centre for Mass Gatherings Medicine του ΠΟΥ, το διεθνές ιατρικό κέντρο ομαδικών συναθροίσεων, το Gulf Co-operation Council states, πανεπιστήμια του Ηνωμένου Βασιλείου και από οργανισμούς Δημόσιας υγείας διεθνώς γνωστές ως Global Center for Mass Gathering Medicine. 24 συγκροτηθείσες επιτροπές εργάζονται με σκοπό την προάσπιση της δημόσιας υγείας και σε συνεργασία με την ανώτατη επιτροπή του Χατζ, είναι υπεύθυνοι για τη διοργάνωση του προσκυνήματος ενώ παράλληλα δίνουν συστάσεις για τη δημιουργία ασφαλών εγκαταστάσεων. Παράλληλα, μια ιατρική επιτροπή πρόληψης είναι υπεύθυνη για την εφαρμογή προληπτικών μέτρων, ώστε να μετριαστούν οι δυνητικοί κίνδυνοι, εφαρμόζοντας αυστηρό έλεγχο στις πύλες εισόδου για όλους τους προσκυνητές (Moiz Sahito,2022).

#### **4.5.3 Ιράν**

Σύμφωνα με τους Moiz Sahito et.al.(2022), στο Ιράν έχει καταγραφεί ο επιπολασμός της λοίμωξης που προκαλείται από τον αιμορραγικό πυρετό της Κριμαίας -Κονγκό σε 3 από τις 31 επαρχίες του Ιράν. Κατά τη διάρκεια της μουσουλμανικής εορτής του Eid-Al-Adha, το πρωτόκολλο των συστημάτων επιτήρησης επιβάλλει η σφαγή να λαμβάνει χώρα σε καθορισμένα σφαγεία, υπό την χρήση ΜΑΠ. Ο κτηνιατρικός οργανισμός του Ιράν συντονίζει σε συνεργασία με τους περιφερειακούς φορείς την παροχή προσωρινών εγκαταστάσεων για τη διενέργεια σφαγών. Η μεταφορά των ζώων πραγματοποιείται υπό την αυστηρή εποπτεία του οργανισμού IVO και τη λήψη προληπτικών μέτρων, όπως της χρήσης αντιπαρασιτικών.

#### **4.5.4 Τουρκία**

Στην Τουρκία εφαρμόζονται αυστηρές κυβερνητικές νομοθεσίες και πρωτόκολλα κατά τη διεξαγωγή του μουσουλμανικό εορτασμού Eid-ul Azha. Βασική

προϋπόθεση για το εμπόριο ζώων αποτελεί η κατοχή διαγράμματος ροής και η έκδοση κτηνιατρικού υγειονομικού πιστοποιητικού. Σύμφωνα με την νομοθεσία, η εμπορία ζώων λαμβάνει χώρα σε καθορισμένα σημεία προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί η έκθεση σε ασθένειες που προκαλούν εκτοπαράσιτα.

#### 4.5.5 Πρόληψη

Στα προληπτικά μέτρα εκτός από τη χρήση ΜΑΠ, συμπεριλαμβάνεται η χρήση ακαρεοκτόνων σε τοποθεσίες που ενυπάρχουν βοοειδή.

Η πρόληψη και ο έλεγχος της λοίμωξης πρέπει να εστιάζει σε κρότωσης-ξενιστές του ιού καθώς και σε άλλα ζώα λόγω της φύσης της νόσου η οποία δεν προκαλεί την εκδήλωση συμπτωμάτων στα ζώα αλλά και στην επίπτωση και τον πληθυσμό των κροτώνων στις ενδημικές περιοχές. Αποτελεσματικό μέτρο ελέγχου της λοίμωξης αποτελεί η 14 ημερών καραντίνα στην οποία τίθενται τα ζώα πριν τη σφαγή καθώς δεν υπάρχει κάποιο διαθέσιμο εμβόλιο που να παρέχει προστασία κατά του ιού στα ζώα (Moiz Sahito,2022).

Η αποτροπή της διασυννοριακής μετάδοσης επιτυγχάνεται μέσω της επιβολής νόμων και κυρώσεων που τίθενται από τις υγειονομικές αρχές. Θα πρέπει να απαγορεύονται οι μετακινήσεις ζώων, που δεν τηρούν τις ισχύουσες νομοθεσίες, προς ενδημικές περιοχές ώστε να αποτραπεί η εξάπλωση νέων αντιγονικών μεταλλάξεων του ιού σε διεθνές επίπεδο.

Οι κρότωσης καταναλώνουν ανθρώπινο αίμα, σε όλα τα βιολογικά στάδια, εκτός του στάδιο του αυγού. Οι κάτοικοι της υπαίθρου και οι αγρότες θα πρέπει να προτιμούν ανοιχτόχρωμο ρουχισμό ώστε να μπορούν να διακρίνουν τους κρότωσης. Συνιστάται η χρήση εντομοαπωθητικών και ο περιοδικός έλεγχος των ρούχων και του σώματος. Λαβίδες με λεπτή άκρη μπορεί να χρησιμοποιηθούν για την αφαίρεση των κροτώνων αμέσως μετά την προσκόλλησή τους στο δέρμα. Στην συνέχεια, το σημείο πρέπει να καθαρίζεται σωστά με σαπούνι και νερό και να εφαρμόζεται αντισηπτικό διάλυμα. Εάν ένα άτομο αναπτύξει πυρετό μετά από επίσκεψη σε περιοχή με υψηλό αριθμό κροτώνων, θα πρέπει άμεσα να ζητήσει ιατρική συμβουλή (Moiz Sahito,2022).

Δύο εβδομάδες πριν από τη σφαγή σε περιοχές που ενδημεί ο ιός, τα ζώα μπορούν να υποβληθούν σε θεραπεία για την πρόληψη πιθανής μόλυνσης από κρότωσης. Η διεπαφή με την επιδερμίδα ενός ζώου δίχως γάντια εγκυμονεί κίνδυνο μετάδοσης ασθενειών. Τα περιττώματα και το αίμα των ζώων δεν πρέπει να απορρίπτονται σε ύδατα.

Τέλος, η ύπαρξη πολλών καταγεγραμμένων κρουσμάτων, ατόμων απασχολούμενων στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης στο Πακιστάν και σε πολλά άλλα ευρασιατικά κράτη, καταδεικνύουν αυξημένη έκθεση σε επαγγελματικό κίνδυνο για αυτό το λόγο, η υιοθέτηση των κατάλληλων ΜΑΠ και τα απαραίτητα προγράμματα ελέγχου της μόλυνσης αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι περιορισμού της λοίμωξης (Moiz Sahito,2022).

#### 4.6 Επιδημική έξαρση Rift Valley στην περιοχή Jizan της Σαουδικής Αραβίας-αντιμετώπιση

Σύμφωνα με τους Alam AA και Mohammed AG (2000), μετά την επιδημική έξαρση στην περιοχή Jizan της Σαουδικής Αραβίας, αναφέρθηκαν λίγες περιπτώσεις ιογενούς αιμορραγικού πυρετού Rift Valley στην περιοχή “Mour Valley” της Υεμένης. Αργότερα, ο αιτιολογικός παράγοντας αυτών των κρουσμάτων επιβεβαιώθηκε ως ο ιογενής πυρετός της κοιλάδας του Rift, δίνοντας το έναυσμα για να διερευνηθούν οι παράγοντες που συντέλεσαν στην εμφάνιση αυτής της νόσου και στην Σαουδική Αραβία και στην Υεμένη. Ο ακριβής μηχανισμός με τον οποίο ο ιογενής αιμορραγικός πυρετός Rift Valley εισήχθη στην Σαουδική Αραβία το 2000, δεν έχει αποσαφηνιστεί.

Η ελεύθερη μετακίνηση προβάτων και βοειδών, ο μεγάλος πληθυσμός αρθρώποδων στην περιοχή, ο μη κατανοητός βιολογικός κύκλος του ιού, οι ελλείψεις συνθήκες στέγασης και οι φτωχές συνθήκες υγιεινής, πιθανόν να συνετέλεσαν στην εμφάνιση του ιογενούς πυρετού της κοιλάδας του Rift στην περιοχή Jizan (Alam AA και Mohammed AG,2000).

Μια πολλά υποσχόμενη μέθοδος είναι ο εμβολιασμός των προβάτων και των βοοειδών, χρησιμοποιώντας εμβόλια που περιέχουν είτε αδρανοποιημένους είτε εξασθενημένους ιούς. Τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα του εμβολίου που θα επιλεγεί θα πρέπει να ληφθούν υπόψη. Προτεραιότητα δίδεται στην αποτελεσματικότητα των εμβολίων προκειμένου να περιοριστεί η επιζωοτική επιδημία. Ωστόσο, η χρήση εμβολίων που προορίζεται για ανθρώπους και περιέχει αδρανοποιημένους ιούς πρέπει να περιοριστεί σε τεχνικούς εργασθηρίων, κτηνιάτρους και σε επαγγελματίες που αντιμετωπίζουν υψηλό κίνδυνο επιμόλυνσης από τον ιό. Σε περίπτωση επιζωοτικής επιδημίας του ιογενούς αιμορραγικού πυρετού Rift Valley, εκτός από τα μέτρα περιορισμού που θα πρέπει να ληφθούν για τον έλεγχο των κουνουπιών, θα πρέπει να απαγορευτούν και οι μετακινήσεις ζώων από τις πληγείσες περιοχές για αυτό τον σκοπό, κρίνεται απαραίτητη η συνεργασία μεταξύ των υγειονομικών αρχών δημόσιας υγείας, των κτηνιάτρων και των περιφερειακών φορέων ώστε να αποφευχθούν μελλοντικές επιδημίες. Ελπίζουμε ότι οι μετέπειτα έρευνες που θα διεξαχθούν θα δώσουν περισσότερα στοιχεία σχετικά με τον βιολογικό κύκλο του ιού και θα διευρύνουν τη γνώση σχετικά με τους επιζωοτικούς ξενιστές (Alam AA και Mohammed AG,2000).

Καίρια μέτρα που ελήφθησαν συμπεριελάμβαναν μεταξύ άλλων τη συνεργασία μεταξύ του Υπουργείου Υγείας, Γεωργίας και των περιφερειών. Η μεταφορά των ζώων από την περιοχή Jizan η οποία κατά την περίοδο εκείνη πλήττονταν από την επιζωοτική νόσο του Rift Valley απαγορεύτηκε. Τα νοσούντα ζώα είτε ανάρρωσαν, είτε κατέληξαν και ενταφιάστηκαν υπό κτηνιατρική επιτήρηση. Απαγορεύτηκε η σφαγή ζώων που είχαν εκδηλώσει συμπτώματα έτσι ώστε να μειωθεί ο κίνδυνος επιμόλυνσης μέσω της έκθεσης σε μολυσμένο αίμα και σε άλλα υγρά. Ωστόσο, η παράνομη μεταφορά ζώων αποτέλεσε πρόβλημα καθώς η πλήρης απαγόρευση της μετακίνησης των ζώων διεκόπη λόγω κάποιων άνομων περιστατικών που έλαβαν χώρα. Η επίβλεψη των σφαγείων ή των σφάγιων είχε ενεργοποιηθεί για να διασφαλιστεί η ασφάλεια του κρέατος που προορίζονταν για ανθρώπινη κατανάλωση (Alam AA και Mohammed AG,2000).

Όπως επισημαίνουν οι Alam AA και Mohammed AG (2000),επείγουσα μέτρα ελήφθησαν για τον έλεγχο κουνουπιών, εφαρμόστηκαν μέτρα από το έδαφος, καθώς

και εναέριος ψεκάσμος με τη χρήση προνυμφοκτόνων στις περιοχές αναπαραγωγής τους. Επιπλέον, εδόθησαν οδηγίες για τη λήψη μέτρων ατομικής προστασίας από τα κουνούπια. Τα περιβαλλοντικά μέτρα ελέγχου είναι τα πιο αποτελεσματικά κατά των ξενιστών επιζωοτικών ασθενειών ή επιδημιών του αιμορραγικού πυρετού Rift Valley.

Άλλα μέτρα που ελήφθησαν υπόψιν ήταν η δημιουργία αποχετεύσεων για να αποτραπούν τα λιμνάζοντα ύδατα από τις πληγείσες περιοχές. Επίσης πραγματοποιήθηκε πρόγραμμα διάθεσης των απορριμμάτων για τη μείωση ανάπτυξης μυκήτων στα σημεία αναπαραγωγής των κουνουπιών με επιτυχία.

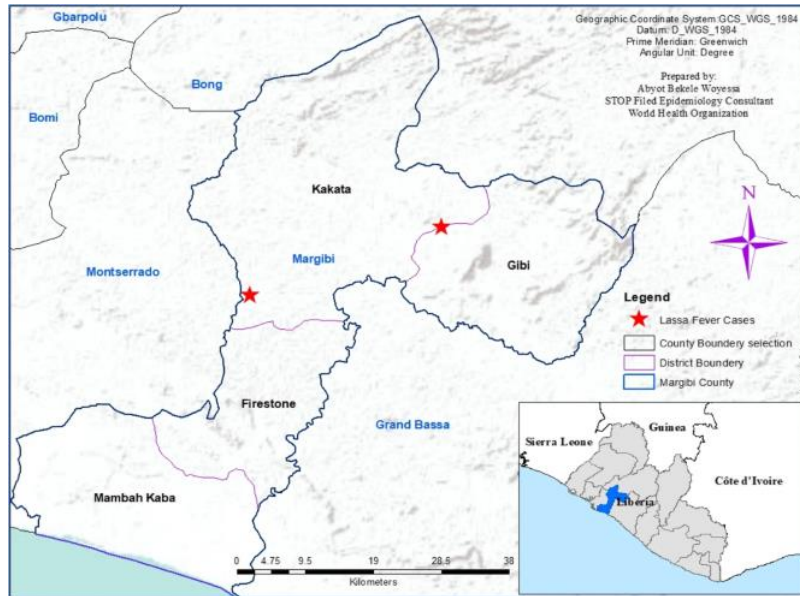
Παρά ταύτα, τα μέτρα που ελήφθησαν για τον περιορισμό της εξάπλωσης του ιογενούς αιμορραγικού πυρετού Rift Valley σε άλλες περιοχές της Σαουδικής Αραβίας δεν μπορούν να εγγυηθούν την αποτροπή μιας μελλοντικής επιδημίας (Alam AA και Mohammed AG,2000).

#### **4.7 Λάσα**

Σύμφωνα με τους Bekele Woyessa et.al.(2019), ο πυρετός Λάσα είναι μια ιογενής νόσος που προκαλείται από τον ιό (LASV) και ενδημεί σε πολλές περιοχές της δυτικής Αφρικής με κατά προσέγγιση 300.000- 500.000 κρούσματα και 5000 θανάτους ετησίως. Η ιατρική ομάδα της επαρχίας Margibi στη Λιβερία έλαβε μια αναφορά για εμπύρετη νόσο που εκδήλωσαν 2 περιστατικά στις 23 και 26 Απριλίου,2018 από την περιοχή της Kakata στη Λιβερία.

Κατά τη διεξαγωγή της έρευνας ταυτοποιήθηκε ο ιός LASV στα δείγματα αίματος 2 ασθενών μέσω της δοκιμασίας RT-PCR. Και τα 2 περιστατικά είχαν εκδηλώσει συμπτώματα αναπνευστικής δυσκολίας, αδυναμίας, δυσκολίας στην κατάποση, πόνους στους μύες και στις αρθρώσεις και αιμορραγία δια στόματος. Τα συμπτώματα ξεκίνησαν με ήπιο πυρετό και προοδευτικά επιδεινώθηκαν. Στην αρχή οι μονάδες πρωτοβάθμιας υγειονομικής περίθαλψης διέγνωσαν λανθασμένα ελονοσία και λοίμωξη του αναπνευστικού και στους 2 ασθενείς και στη συνέχεια τους παρέπεμψαν σε γενικό νοσοκομείο καθώς οι ασθενείς δεν ανταποκρίνονταν στην ανθελονοσιακή θεραπεία και στα αντιβιοτικά που τους είχαν χορηγηθεί. Οι κλινικοί ιατροί υποψιάστηκαν ιογενή αιμορραγικό πυρετό Λάσα και έστειλαν δείγματα αίματος στο Εθνικό Εργαστήριο Αναφοράς, ενώ παράλληλα στους ασθενείς παρασχέθη υποστηρικτική θεραπεία σε δωμάτιο απομόνωσης. Έως την ανακοίνωση των αποτελεσμάτων των εξετάσεών τους και πριν τους χορηγηθεί θεραπεία με ριμπαβιρίνη, οι ασθενείς είχαν ήδη αποβιώσει από τον ιογενή αιμορραγικό πυρετό Λάσα (Bekele Woyessa et.al.,2019).





**Χάρτης 12:** Κατανομή των επιβεβαιωμένων κρουσμάτων ιογενούς αιμορραγικού πυρετού Λάσα στην επαρχία Margibi της Λιβερίας τον Μάιο του 2018, Bekele Woyessa et.al.,2019

Μετά το πρώτο περιστατικό ενισχύθηκε το δημόσιο σύστημα επιτήρησης, διεξήχθη διερεύνηση των κρουσμάτων σε όλες τις υγειονομικές μονάδες και στην κοινότητα. Εντοπίστηκαν 5 ύποπτα κρούσματα που είχαν αναπτύξει εμπύρετη νόσο ενώ είχε αποκλειστεί η ελονοσία. Δείγματα αίματος συλλέχθηκαν από όλα τα ύποπτα κρούσματα τα οποία παραπέμφθηκαν στο νοσοκομείο και οδηγήθηκαν σε δωμάτιο απομόνωσης όπου και τους παρασχέθηκε υποστηρικτική θεραπεία εν αναμονή των αποτελεσμάτων των εργαστηριακών εξετάσεων τα οποία εστάλησαν στο Εθνικό Εργαστήριο Αναφοράς. Τα αποτελέσματα των εργαστηριακών εξετάσεων και των 5 κρουσμάτων ήταν αρνητικά στον ιό LASV (Bekele Woyessa et.al.,2019).

Η ιατρική ομάδα Margibi με τους συνεργάτες της ένωσαν τις δυνάμεις τους για τον εντοπισμό των μελών των οικογενειών, ιατρονοσηλευτικού προσωπικού ή και άλλων ατόμων οι οποίοι είχαν ενδεχομένως συναναστραφεί ή είχαν έρθει σε επαφή με σωματικά υγρά ή το σώμα των αποβιωσάντων ασθενών. Για τον σκοπό αυτό επανδρώθηκε μια εκπαιδευμένη ομάδα προκειμένου να εντοπίσει όλες τις επαφές. Εντοπίστηκαν 89 συνολικά επαφές οι οποίες κατηγοριοποιήθηκαν σε επαφές από χαμηλού έως υψηλού κινδύνου με βάση το επίπεδο και το βαθμό επαφής τους με επιβεβαιωμένα από τον ιό κρούσματα. Το 25% των επαφών ταξινομήθηκε ως επαφές υψηλού κινδύνου ενώ το 75% ως χαμηλού. Συνολικά, το 35% των ατόμων είχαν έρθει σε επαφή με το πρώτο κρούσμα ενώ το 65% είχαν επαφή με το δεύτερο. Στην πλειοψηφία τους (36%), ήταν υγειονομικοί υπάλληλοι. Όλες οι επαφές ετέθησαν υπό επιτήρηση για 21 ημέρες μετά την τελευταία ημερομηνία επαφής με τα κρούσματα και καμία δεν συσχετίστηκε με την λοίμωξη που προκαλεί αιμορραγικό πυρετό (Bekele Woyessa et.al.,2019).

Όπως παρατηρούν οι Bekele Woyessa et.al.(2019), μετά την ανίχνευση του ιού LASV από δείγμα αίματος των δύο νοσούντων, ενισχύθηκαν τα μέτρα πρόληψης και ελέγχου λοιμώξεων (IPC) σε όλες τις δημόσιες και ιδιωτικές υγειονομικές μονάδες.

Ευαισθητοποιήθηκαν και καθοδηγήθηκαν οι υγειονομικοί υπάλληλοι σχετικά με την πρόληψη του ιογενούς αιμορραγικού πυρετού Λάσα, τη χρήση κατάλληλου εξοπλισμού ατομικής προστασίας, τις πρακτικές υγιεινής των χεριών και τις διαδικασίες διάθεσης των απορριμμάτων. Ενημερώθηκαν και διανεμήθηκαν ενημερωτικά φυλλάδια σε εργαζόμενους στον τομέα της υγείας καθώς και σε αρμόδιους φορείς και μεταδόθηκε το μήνυμα για την προστασία σχετικά με τον ιογενή αιμορραγικό πυρετό Λάσα σε δύο τοπικούς ραδιοφωνικούς σταθμούς. Οι τοπικοί υγειονομικοί φορείς ενεργοποίησαν το κέντρο επειγουσών επιχειρήσεων και συντόνιζαν τις παρεμβάσεις απόκρισης σε καθημερινή βάση.

Τέλος, τηρήθηκε ρητώς το πρωτόκολλο που αφορά στη διαδικασία ενταφιασμού ατόμων και που ακολουθείται μετά την απώλεια ασθενούς ο οποίος/η οποία έχει επιμολυνθεί από αιμορραγικό πυρετό καθώς και οι διαδικασίες απολύμανσης του νεκροτομείου με διαλύματα χλωρίου μετά τη μεταφορά του νεκρού στον τόπο ταφής ενώ στους συγγενείς δόθηκαν συστάσεις να κρατήσουν απόσταση από το σώμα των αποβιωσάντων οικείων τους λόγω της υψηλής μεταδοτικότητας (Bekele Woyessa et.al.,2019).

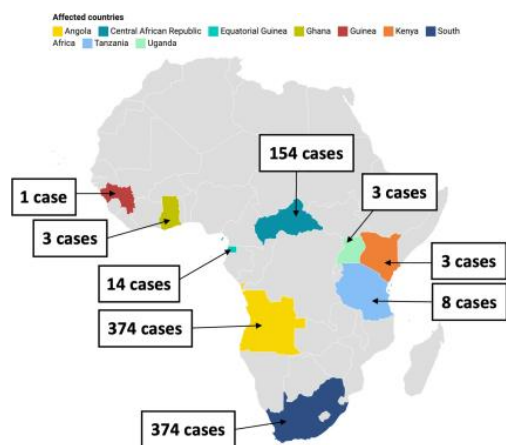
## ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Τον Ιούλιο του 2022 καταγράφηκαν 3 κρούσματα του ιογενούς αιμορραγικού πυρετού Μάρμπουργκ στην περιοχή Ασάντι της Γκάνα 2 εκ των οποίων κατέληξαν. Στις 8 Φεβρουαρίου 2023, το Ινστιτούτο Παστέρ στη Ντακαρ της Σενεγάλης δήλωσε επίσημα την πρώτη επιδημία του ιού MVD στην Ισημερινή Γουινέα με δείκτη Θνητότητας 88%. Η περιοχή Μπάτα στην επαρχία Λιτόριαλ είχε πληγεί περισσότερο με 9 επιβεβαιωμένα εργαστηριακά κρούσματα MVD. Λίγες μέρες αργότερα, στις 21 Μαρτίου 2023, το Υπουργείο Υγείας της Δημοκρατίας της Τανζανίας ανακοίνωσε την επιδημία Μάρμπουργκ στην περιοχή Μπουκόμπα της Καγκέρα και στη Βορειοδυτική Τανζανία κατά την οποία καταγράφηκαν 8 επιβεβαιωμένα κρούσματα και 5 θάνατοι με δείκτη Θνητότητας 63%. Η Ισημερινή Γουινέα και Τανζανία, στις οποίες καταγράφηκαν τα κρούσματα, είναι πολυπληθείς χώρες με μεγάλη επίπτωση στον ιό (Idris,2023). Το γεγονός ότι 2 αφρικανικές χώρες η Ισημερινή Γουινέα και η Τανζανία ανέφεραν επιδημίες του ιού Μάρμπουργκ για πρώτη φορά ταυτόχρονα, είναι πρωτοφανές. Ο ιός Μάρμπουργκ είναι τόσο θανατηφόρος όσο και ο ιός Έμπολα (με τον οποίο έχει κοινά χαρακτηριστικά), ωστόσο, επιδημίες του ιού Μάρμπουργκ έως και σήμερα ήταν σπάνιες (France24,2023).

Η επιδημική έξαρση σε δύο μέρη της Αφρικής θα μπορούσε να σημαίνει ότι η κλιματική αλλαγή παίζει ρόλο. Ο Δρ. Lee Hampton, επιδημιολόγος της GAVI, της Vaccine Alliance χαρακτήρισε αυτήν την επιδημία ως 'σημείο των καιρών μας' καθώς εξαιτίας της κλιματικής αλλαγής προκαλούνται νέες (υψηλότερες) μέσες θερμοκρασίες με αποτέλεσμα, τα ζώα-ξενιστές των ιών, μεταξύ των οποίων και του ιού Μάρμπουργκ, να μετακινούνται σε περιοχές του κόσμου για πρώτη φορά, δημιουργώντας επιδημίες (Kritz,2023). Ο γενικός διευθυντής του ΠΟΥ Tedros Adhanom Ghebreyesus, σε συνέντευξη τύπου τόνισε ότι τα κρούσματα του ιού Μάρμπουργκ μας υπενθυμίζουν

ότι στην πραγματικότητα, για να διασφαλιστεί η ανθρώπινη υγεία θα πρέπει να προστατευτεί η υγεία των ζώων (WOAH) και του πλανήτη μας ο οποίος συντηρεί τη ζωή. Επίσης, πρόσθεσε ότι ο ΠΟΥ εργάζεται πάνω σε αυτό το θέμα σε συνεργασία με τον FAO, τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας των Ζώων και το πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών για το περιβάλλον. Οι οργανισμοί συμμετείχαν σε μια συνάντηση στα κεντρικά γραφεία του ΠΟΥ με στόχο να ζητήσουν την συνδρομή των χωρών ώστε να ενδυναμώσουν τις πολιτικές, τις στρατηγικές, το σχεδιασμό, την συλλογή δεδομένων και των κεφαλαίων τους καθώς και την ανάγκη να εργαστούν προκειμένου να εντοπιστούν οι απειλές που ανακύπτουν από τη σχέση μας με τα ζώα και το περιβάλλον (Kritz,2023). Τέλος, ανέφερε ότι το πρόγραμμα “Ενιαία Υγεία” (‘One Health’)είναι ουσιαστικό για την προστασία των ανθρώπων από νοσήματα που μεταδίδονται από τα ζώα, τονίζοντας παράλληλα ότι πολλές επιδημικές εξάρσεις όπως των ιών Μάρμπουργκ, Έμπολα, HIV, MERS, Μροχ, Sars το 2023 και η γρίπη των πτηνών ξεκίνησαν με τον ίδιο τρόπο (UN News,2023). Η φρουτοφάγος νυχτερίδα της Αιγύπτου (*Rousettus aegyptiacus*) θεωρείται η φυσική δεξαμενή του ιού Μάρμπουργκ . Η γεωγραφική εξάπλωση της εκτείνεται σε μεγάλες περιοχές της υποσαχάριας Αφρικής και το Δέλτα του Νείλου, καθώς και στη Μέση Ανατολή, ως εκ τούτου, σε αυτές τις περιοχές μπορεί να παρατηρηθούν επιδημικές εξάρσεις του ιού (Hume et.al., 2023).

Σύμφωνα με ανακοίνωση του United Nation’s Population Division, αναμένεται διπλασιασμός της πληθυσμιακής αύξησης στην Αφρικής από 1 σε 2 δισεκατομμύρια κατοίκους έως το 2050. Αυτή πληθυσμιακή αύξηση σε συνάρτηση με την κλιματική αλλαγή, τις ανθρώπινες παρεμβάσεις και την τροποποίηση των ζωικών οικοτόπων πιθανόν να οδηγήσει στην εμφάνιση περισσότερων επιδημιών αναδυόμενων νοσημάτων κάποιες από τις οποίες τις έχουμε δει την προηγούμενη δεκαετία.(Mfuh et.al.,2023).



**Χάρτης 13:** Αριθμός κρουσμάτων του ιού Μάρμπουργκ σε 9 αφρικανικές χώρες (Νότια Αφρική, Κένυα, Λαϊκή Δημοκρατία του Κονγκό.,Αγκόλα, Ουγκάντα, Ισημερινή Γουινέα και Τανζανία), από: Idris,2023

Όπως επισημαίνει ο Arnesen (2016), από το 1990 έως το 2000, η αναλογία των αναδυόμενων ζωνοσογόνων νοσημάτων αυξήθηκε δραματικά αγγίζοντας σε ποσοστό το 52%. Λόγω αυτής της παρατηρούμενης αύξησης, τίθεται το ερώτημα: Ποια είναι η

αιτία της αύξησης και της συνεπακόλουθης εξάπλωσης των αναδυόμενων ζωνοσογόνων νοσημάτων; πιο συγκεκριμένα, πώς οι ανθρώπινες πράξεις έχουν συμβάλει στην πιθανότητα εμφάνισής τους.

Οι Φιλοϊοί μεταδίδονται από τον έναν έμβιο ξενιστή στον άλλον διατηρώντας τη λοιμογόνο δύναμή τους. Αυτή η αλληλεπίδραση μεταξύ του χρόνου επιβίωσης του ξενιστή μετά από μια επιμόλυνση και του βαθμού με την οποία μεταδίδεται σε άλλους, είναι γνωστή ως λοιμογόνος δύναμη. Οι νυχτερίδες αποτελούν ξενιστές των Φιλοϊών για πολλά χρόνια συνεπώς η λοίμωξη δεν εκδηλώνεται με συμπτώματα και δεν είναι θανατηφόρος. Μια πιθανή αιτία αναφορικά με την σχέση ξενιστή -παθογόνου που έχει διατυπωθεί, εντοπίζεται στον μεταβολισμό και τη μέση θερμοκρασία των νυχτερίδων που αυξάνεται σημαντικά κατά τη διάρκεια της πτήσης. Εφόσον το 'αφιλόξενο περιβάλλον' των νυχτερίδων τους δίνει τη δυνατότητα 'επιλογής των παθογόνων', αυτοί οι ιοί θα πρέπει να εξελιχθούν προκειμένου να προσαρμοστούν σε αυτές τις αλλαγές. Δεδομένου ότι αυτή η αλληλεπίδραση συμβάλει στην εξελικτική πορεία των ιών, η προσαρμογή τους θα πρέπει να συνοδεύεται από μια ακόμα αλλαγή: την μείωση της λοιμογόνου δύναμης των ιών που φέρουν οι νυχτερίδες- ξενιστές. Οι νυχτερίδες και οι Φιλοϊοί έχουν εξελιχθεί με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε η υψηλή θερμοκρασία του σώματος των νυχτερίδων κατά τη διάρκεια της πτήσης όχι μόνο δεν τους εξουδετερώνει αλλά αντιθέτως, η παρουσία των Φιλοϊοίων δεν τις βλάπτει. Ωστόσο, όταν ένας Φιλοϊοίος τυγχάνει ενός 'επιρρεπούς' ξενιστή όπως ο άνθρωπος, με χαμηλότερη θερμοκρασία, η λοιμογόνος δύναμη του ιού αυξάνεται. Όταν μια επιδημία Φιλοϊοίου φθάνει στο τέλος της, η ασθένεια 'κρύβεται' στη φυσική δεξαμενή της. Εφόσον ο παθογόνος μικροοργανισμός πρακτικά είναι ακίνδυνος για τον φυσικό ξενιστή του, είναι σχεδόν αδύνατο να προβλέψουμε την επόμενη επιδημία. Αυτή η δυσκολία γεννά το ερώτημα για το ποιοι είναι οι προσδιοριστές για την μετάδοσή της στον άνθρωπο.(Arnesen,2016).

Το πρώτο είναι ότι οι νυχτερίδες μπορούν να υπομείνουν μεγάλες αυξομειώσεις στη θερμοκρασία του σώματός τους και έχουν αναπτύξει φυσική ανοσία απέναντι στον ιό, που σημαίνει ότι δεν νοσούν αλλά είναι δια βίου φορείς εφόσον μολυνθούν. Όταν ο ιός εισβάλλει σε έναν ξενιστή, ο οποίος δεν έχει αναπτύξει ανοσία, πολλαπλασιάζεται ανεμπόδιστα. Παρόλα αυτά, αυτός ο γρήγορος πολλαπλασιασμός στον οργανισμό του ξενιστή που δεν έχει αναπτύξει ανοσία στον ιό, δεν ευνοεί την εμφάνιση μιας επιδημικής έξαρσης. Ασθένειες όπως ο Έμπολα και ο Μάρμπουργκ έχουν ως συνέπεια τον άμεσο θάνατο του ξενιστή παρά της επιμόλυνσης νέων, αποτρέποντας με αυτόν τον τρόπο την εκδήλωση μιας νέας επιδημικής έξαρσης (Arnesen,2016).

Επίσης, εκτός από τα βιολογικά χαρακτηριστικά των ιών που υποβοηθούν στην μετάδοση του ιού, οι ανθρώπινες δραστηριότητες έχουν επίσης αυξήσει τη συχνότητα και τον κίνδυνο εμφάνισης ζωνοσογόνων επιδημιών. Η ανθρώπινη συμπεριφορά επηρεάζει την αλληλεπίδραση μεταξύ των ζώων και του περιβάλλοντος. Αυτές οι μη βιολογικές συνιστώσες εμπίπτουν σε 2 κατηγορίες: Οι άμεσες κινητήριες δυνάμεις εμφανίζονται σε τοπικό επίπεδο και συμπεριλαμβάνουν την μετακίνηση πληθυσμών, την μετανάστευση, την αλλαγή των βιότοπων και αλλαγές που σχετίζονται με το

φαγητό και το νερό. Οι τελικές κινητήριες δυνάμεις συνδέονται με μια πιο ευρεία γεωγραφική κλίμακα ενώ παράλληλα συντελούν στη δημιουργία των άμεσων κινητήριων δυνάμεων. Παραδείγματα αποτελούν η κλιματική αλλαγή, μετατροπές στις χρήσεις γης και αλλαγές στην αλληλεπίδραση μεταξύ των ζώων (Arnesen,2016).

Η μετακίνηση/μετανάστευση και η αλλαγή ενδιαιτημάτων, πρωτίστως επηρεάζουν την εμφάνιση ζωνόσων εφόσον ενισχύεται η διεπαφή των ανθρώπων με τη φύση. Λόγω της καταστροφής των βιοτόπων τα ζώα εκτοπίζονται από το φυσικό τους περιβάλλον σε νέες περιοχές, συχνά πιο κοντά στον άνθρωπο. Αυτό το σημείο σύγκλισης παρέχει τη δυνατότητα αλληλεπίδρασης μεταξύ των ανθρώπων με την 'άγρια ζωή' και ευνοεί την μετάδοση νοσημάτων στον ανθρώπινο πληθυσμό, ομοίως συμβαίνει όταν οι άνθρωποι μετοικούν σε νέες περιοχές (Arnesen,2016).

Δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι η κλιματική αλλαγή, αν και συνιστά έμμεσο μηχανισμό κινητήριας δύναμης, αποτελεί σημαντικό παράγοντα εμφάνισης ζωνοσολογικών νοσημάτων επηρεάζοντας τη συχνότητα των επιδημικών εξάρσεων μέσω τεσσάρων μηχανισμών: Πρώτον, η κλιματική αλλαγή επιφέρει μια ευρεία αλλαγή στον πληθυσμό των ζώων και των ανθρώπων αυξάνοντας τον αριθμό των αλληλεπιδράσεων μεταξύ των ξενιστών και των φορέων του ιού αλλάζοντας τη συχνότητα της αλληλεπίδρασης μεταξύ τους. Επίσης, αλλάζει την πυκνότητα του πληθυσμού των ξενιστών ή των φορέων αλλάζοντας τη συχνότητα της αλληλεπίδρασης μεταξύ τους. Επιπλέον, αυξάνει τον επιπολασμό της λοίμωξης, γεγονός που θα μπορούσε να αλλάξει την συχνότητα επαφής των ανθρώπων με ένα μολυσμένο ζώο. Τέλος, η κλιματική αλλαγή επιφέρει αλλαγές στη λοιμογόνο δύναμη των ιού καθώς επηρεάζει την συχνότητα, τον πολλαπλασιασμό, την αντιγραφή και την δομή του, συνεπώς επηρεάζει την ικανότητα του παθογόνου να επιμολύνει έναν άνθρωπο μετά από επαφή (Arnesen,2016).

Οικολογικά μοντέλα που προβλέπουν επικείμενες επιδημίες Φιλοϊών έχουν δημιουργηθεί και επικεντρώνονται κυρίως σε περιοχές της υποσαχάριας Αφρικής. Σύμφωνα με αυτά τα μοντέλα, ο ιός Έμπολα παρουσιάζει επιδημικές εξάρσεις στις περιοχές των τροπικών δασών της κεντρικής και δυτικής Αφρικής ενώ ο ιός Μάρμπουργκ σε ξηρότερες και ευρύτερες γεωγραφικά περιοχές της κεντρικής και ανατολικής Αφρικής. Η κλιματική αλλαγή μπορεί να αλλάξει την κατανομή αυτών των ιών και συνεπώς η τεχνική μοντελοποίησης που χρησιμοποιείται να μην δώσει έγκυρα αποτελέσματα, επομένως να αυξηθεί ο κίνδυνος μιας επιδημίας σε μια νέα περιοχή ή σε μια περιοχή που είχε πληγεί σε μικρότερο βαθμό κατά το παρελθόν. Η αύξηση στη χρήση γης σε ευρεία κλίμακα όπως η αποψύλωση των δασών, η μετατροπή εκτάσεων σε βοσκότοπους, η εντατικοποίηση εκμετάλλευσης των καλλιέργειών και η αστικοποίηση έχουν ενδεχομένως πυροδοτήσει νέες επιδημικές εξάρσεις. Καθώς ο άνθρωπος 'εισβάλλει' πιο βαθιά στη φύση αυξάνεται ο κίνδυνος μετάδοσης λόγω της επαφής με νέα είδη. Η ανεξέλεγκτη υλοτόμηση ωθεί πολλά άγρια ζώα, μεταξύ των οποίων και τις νυχτερίδες στην αναζήτηση νέων ενδιαιτημάτων (Arnesen ,2016).

Ένας ακόμα ανθρωπογενής παράγοντας σχετίζεται με την διαχείριση και κατανάλωση άγριων ζώων. Το κυνήγι, εμπόριο και κατανάλωση άγριων θηραμάτων παίζουν σημαντικό ρόλο. Η κατανάλωση κρέατος άγριων ζώων που προέρχεται από περιοχές που ενδημούν οι Φιλοϊοί, θεωρείται κυνήγι. Σύμφωνα με μια έρευνα που διεξήχθη στο Κονγκό το 2002 (ενδημική ζώνη για τον ιό του Έμπολα) κατέδειξε ότι 282,3 g κυνηγιού καταναλώνονται ανά άτομο την ημέρα, δηλαδή εξάγονται 4 εκατομμύρια τόνοι κυνηγιού ετησίως. Πολλές ζωνόσοι, όπως ο ιός Έμπολα και Μάρμπουργκ μεταδίδονται στον άνθρωπο μέσω της κατανάλωσης ή του χειρισμού μολυσμένου κρέατος. Η αυξημένη ζήτηση του κυνηγιού πιθανώς συσχετίζεται με την με την αυξημένη επίπτωση των ζωνόσων (Arnesen ,2016).

Όλοι αυτοί οι παράγοντες συνεργούν στη δημιουργία επιδημικών εξάρσεων που εν τέλει λαμβάνουν χώρα όταν ο ‘άνθρωπος-νυχτερίδες-περιβάλλον’ αλληλεπιδρούν και πολλαπλασιάζονται στον ανθρώπινο πληθυσμό και εν συνεχεία δημιουργείται το ερώτημα: Ποιο θα είναι το τοπίο των ζωνόσων στο μέλλον; (Arnesen ,2016).

Λόγω του γεγονότος ότι επί του παρόντος ο κίνδυνος προσαρμογής των Φιλοϊών στον άνθρωπο είναι ελάχιστος, δεν πρέπει να αγνοήσουμε τη δυνητική απειλή. Καθώς το οικολογικό τοπίο αλλάζει λόγω ευρέων φαινομένων όπως της κλιματικής αλλαγής και της αποψίλωσης των δασών τα οποία θα διευρύνουν την αλληλεπίδραση μεταξύ των ανθρώπων και της “άγριας ζωής”, η συχνότητα επιδημιών ζώονοσολογικής προελεύσεως πιθανότατα να παραταθεί ή και να επιδεινωθεί. Παρατηρείται έλλειμμα όσον αφορά στα διαγνωστικά εργαλεία, ώστε να προβλεφθούν επιδημικές εξάρσεις, όπως του ιογενούς αιμορραγικού πυρετού Μάρμπουργκ. Οι περισσότεροι επιστήμονες συγκλίνουν στην άποψη ότι η προστασία κατά των ζωνόσων είναι η αποτελεσματική επιτήρηση. Ωστόσο, η διαχείριση της επιδημίας του ιού Έμπολα στη δυτική Αφρική έφερε στην επιφάνεια το έλλειμμα που υπάρχει στα δημόσια συστήματα επιτήρησης στις περιοχές υψηλού κινδύνου (Arnesen ,2016).

Εδώ και πολλές δεκαετίες νοσήματα με μεγάλη συχνότητα σε χώρες της υποσαχάριας Αφρικής και της νοτιοανατολικής Ασίας ήταν ευρέως γνωστά ως τροπικά νοσήματα, δηλαδή νοσήματα τα οποία δεν επηρεάζουν τον πληθυσμό που διαβίει στη βόρεια Αμερική ή την Ευρώπη. Εντούτοις, αν λάβουμε υπόψη το φαινόμενο της παγκοσμιοποίησης, καθίσταται σαφές ότι μια επιδημία στην μια άκρη της γης, μπορεί να επηρεάσει μια περιοχή στην άλλη. Οι ζωνόσοι παρουσιάζουν ιδιαίτερη δυσκολία στη διαχείριση από άποψης δημόσιας υγείας, καθώς μπορούν να εισαχθούν στο ζώο-ξενιστή ο οποίος στην συνέχεια, μπορεί να τον μεταδώσει. Τα συστήματα επιτήρησης και ιχνηλάτησης των επαφών σε περιοχές υψηλού κινδύνου είναι καθοριστικής σημασίας (δίχως αυτό να αποτελεί τη λύση στο πρόβλημα) εφόσον ο κίνδυνος να γίνουμε μάρτυρες νέων επιδημικών εξάρσεων ζωνοτικής προελεύσεως σε μεγαλύτερη συχνότητα είναι αυξημένος. Ωστόσο, κατά τα λεγόμενα του καθηγητή Andrew P. Dobson του πανεπιστημίου Πρίνστον: “Ανεξερεύνητοι ιοί αφθονούν παντού... αλλά θα πρέπει να λάβουμε υπόψη ως επί το πλείστον τη δυναμική των αναδυόμενων

νοσημάτων, παρά να αναζητούμε ιούς μέσω υπολογιστικών εργαλείων” (Arnesen ,2016).

Όπως επισημαίνουν οι Carlson et.al., κατά προσέγγιση 10.000 είδη ιών που φέρουν τα θηλαστικά εκτιμάται ότι δύνανται να εξαπλωθούν στους πληθυσμούς των ανθρώπων, αλλά η απεριόριστη και μη ανιχνεύσιμη πλειοψηφία τους ‘κυκλοφορεί’ στην ‘άγρια ζωή’. Η αλλαγή του κλίματος και η χρήση γης έχουν ήδη συντελέσει σε αλλαγές των γεωγραφικών ορίων στην ‘άγρια ζωή’, υποβοηθώντας την εμφάνιση και συγκέντρωση νέων ειδών μεταξύ των ξενικών ειδών στη φύση και ευκαιρίες για την μετάδοση ιών που έφεραν είδη που αποίκιζαν απομονωμένες περιοχές κατά το παρελθόν. Σε ορισμένες περιπτώσεις αυτό αναπόφευκτα θα ευνοήσει τη μετάδοση νοσογόνων οργανισμών στον άνθρωπο. Μια πιθανή μηχανιστική διασύνδεση μεταξύ των παγκόσμιων περιβαλλοντικών αλλαγών και των αναδυόμενων ζωνοσογόνων νοσημάτων(Carlson et.al.,2021). Στην έρευνα που ακολουθεί, χαρτογραφήθηκαν περιοχές που αποτελούν ενδεχόμενη πηγή μετάδοσης παθογόνων μικροοργανισμών χρησιμοποιώντας ένα φυλογενετικό μοντέλο μηχανισμού μετάδοσης ιών σε θηλαστικά και έγιναν προβλέψεις μιας πιθανής γεωγραφικής ανακατανομής των περιοχών που καταλάμβαναν 3139 είδη θηλαστικών υπό την επίδραση της κλιματικής αλλαγής και τη χρήση γης για το έτος 2070. Τα θηλαστικά αναμένεται να αποικίσουν σε μεγαλύτερα υψόμετρα και σε πυκνοκατοικημένες περιοχές στην Ασία και στην Αφρική προκαλώντας μια νέα μετάδοση των ιών μέσω της διασταύρωσης των ειδών περίπου 4000 φορές. Η διατήρηση της θερμοκρασίας  $>2^{\circ}\text{C}$  στον αιώνα που διανύουμε, δε φαίνεται να υποβοηθά στην μείωση του βαθμού μετάδοσης ιών μεταξύ των ειδών εξαιτίας της ύπαρξης δυνατότητας ευρύτερης επέκτασης, ως αποτέλεσμα θα πρέπει να δοθεί έμφαση στα συστήματα επιτήρησης ακόμα και υπό κλιματολογικές συνθήκες που η θερμοκρασία του πλανήτη διατηρείται σε χαμηλά επίπεδα.

Το μεγαλύτερο ποσοστό μετάδοσης νέων ιών στα ξενικά είδη οφείλεται σε ζώα-δεξαμενές που φέρουν ιούς με μεγάλη λοιμογόνο δύναμη όπως τρωκτικά και νυχτερίδες και μεγάλοςωμα σαρκοβόρα ζώα. Λόγω της μοναδικής χωροκατακτητικής τους ικανότητας, οι νυχτερίδες ευθύνονται μακράν για την μετάδοση ιών μεταξύ των ειδών και είναι πιθανό να μεταδώσουν και άλλους κατά την εξελικτική τους πορεία ευνοώντας την εμφάνισή τους στον άνθρωπο. Τα ευρήματα της έρευνας υπογραμμίζουν την άμεση ανάγκη συνταιριάσματος των συστημάτων επιδημιολογικής επιτήρησης με έρευνες στην βιοποικιλότητα που εντοπίζουν αλλαγές στο γεωγραφικό εύρος κατανομής των ειδών, ειδικά σε τροπικές χώρες που συνιστούν ‘καταφύγιο’ αναδυόμενων ζωνοσόων (Carlson et.al.,2021).

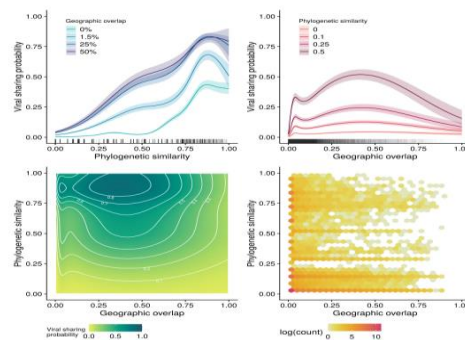
Εάν μια περιοχή που καταλαμβάνουν τα είδη μπορεί να προσαρμοστεί στους ρυθμούς της κλιματικής αλλαγής (υποβοηθά τα είδη να βρουν νέα ενδιαίτηματα), προβλέπεται ότι η πλειοψηφία των θηλαστικών θα υπερτερήσει με τουλάχιστον ένα ξενικό είδος να κάνει την εμφάνισή του. Σε παγκόσμιο επίπεδο, οι μετατοπίσεις των γεωγραφικών ορίων, θα επέτρεπαν περισσότερες από 300.000 πρώτες επαφές σε σύγκριση με ένα τρέχον επίπεδο αναφοράς, στο οποίο υπολογίσθηκαν 45.850 ζεύγη ειδών που συνέπιπταν μεταξύ των 3870 ειδών (~ 7%). Αυτό στην ουσία

αντιπροσωπεύει έναν διπλασιασμό πιθανών επαφών. Αυτές οι πρώτες επαφές μεταξύ των θηλαστικών θα λάβουν χώρα σε όλο τον κόσμο αλλά κυρίως εντοπίζονται στην τροπική Αφρική και στη βορειοανατολική Ασία. Αυτό το αποτέλεσμα έρχεται σε αντίθεση με το αναμενόμενο, δηλαδή ότι τα είδη πιθανόν συγκεντρώνονται σε μεγαλύτερα γεωγραφικά πλάτη δεδομένου ότι οι περισσότερες έρευνες έχουν εστιάσει στις μετατοπίσεις των γεωγραφικών ορίων των πόλων και μια συσχέτιση μεταξύ της κλιματικής αλλαγής και γεωγραφικού ορίου και η αλλαγή των παρασίτων- ξενιστών στην Αρκτική θα ήταν αναμενόμενη (Carlson et.al.,2021). Ωστόσο, σύμφωνα με τα ευρήματα, όταν τα είδη αλλάζουν γεωγραφικά πλάτη, ταξιδεύουν προς την ίδια κατεύθυνση, με αποτέλεσμα να έχουν λιγότερες επαφές με άλλα είδη. Αντιθέτως, όταν τα είδη εντοπίζουν το ιδανικό θερμικό κλίμα που τους επιτρέπει να έρχονται από διαφορετικές κατευθύνσεις (για παράδειγμα τα βουνά ευνοούν τα είδη να σχηματίζουν ομάδες), αυτά πολλαπλασιάζονται με τους πιο σύνθετους συνδυασμούς, ιδίως σε τροπικές περιοχές, με τεράστιο πλούτο ποικιλομορφίας γεγονός το οποίο συσχετίζεται με προηγούμενες προβλέψεις. Αυτό το πρότυπο υπερτέρησε της αβεβαιότητας που προσέδιδαν τα κλιματικά μοντέλα και των διαφορών όσον αφορά στην ικανότητα διασποράς. Αξιοσημείωτη διαφορά σημειώνεται στη λεκάνη του Αμαζονίου, μια μικρή αναλογία στη λεκάνη της κεντρικής Αφρικής και στην Μποστουάνα. Αυτές οι περιοχές στερούνται πρώτων επαφών μεταξύ των ξενικών ειδών στα πιο θερμά κλιματικά μοντέλα και σε διαδρομές με υψηλότερη θερμοκρασία καθώς συνιστούν ενδημικά σημεία ομοιογενούς κλίματος με υψηλή συχνότητα. Επιπλέον, το κλίμα τους είναι τόσο θερμό με αποτέλεσμα τα είδη να στρέφονται σε μεγαλύτερα υψόμετρα προς αναζήτηση άλλων καταφυγίων. Αυτή η παγκόσμια ανακατάταξη στο σύνολο των θηλαστικών προβλέπεται να έχει αντίκτυπο στο γονιδιώμά τους. Λόγω της αλλαγής γεωγραφικής εξάπλωσης και της φυλογενετικής συμβατότητας, προβλέπεται ότι ένα σύνολο 316.426 ( $\pm 1,719$ ) πρώτων επαφών μεταξύ των διαφορετικών ειδών θα οδηγήσει σε 15.311 νέες επαφές, δηλαδή τουλάχιστον 15.000 επαφές θα πραγματοποιηθούν και τουλάχιστον ένας νέος ιός (ενδεχομένως και περισσότεροι) θα αντιστοιχεί σε ένα ζεύγος απλών ξενιστών. Υποθέτοντας ότι η ανταλλαγή του γονιδιώματος θα περιοριστεί σε περιοχές με νέους ξενιστές τα αποτελέσματα της ανταλλαγής γονιδιώματος μεταξύ των διαφορετικών ειδών ήταν αναμενόμενα και λάμβαναν χώρα σε οικοσυστήματα που παρουσίαζαν ανεξάντλητο πλούτο ειδών στην Αφρική και την Ασία. Εάν τα είδη καταφέρνουν να επιβιώσουν σε ένα κλίμα που τροποποιείται αποικίζοντας σε μεγάλα υψόμετρα, αυτό υποδηλώνει ότι οι ιοί που κάνουν την επανεμφάνισή τους αποτελούν πρόβλημα για την επιβίωση των διαφόρων ειδών. Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα ενδεχόμενα, το χωρικό μοτίβο της αναμενόμενης μετάδοσης ιών μεταξύ των ειδών ήταν σχεδόν πανομοιότυπο και κυρίως κυριαρχούσαν τα γεωγραφικά όρια έναντι της φυλογενετικής δομής. Αν και προηγούμενες έρευνες, έχουν υποδείξει ότι η φυλογενετική δομή των θηλαστικών μπορεί να οδηγήσει στην εμφάνιση και τα χωρικά σημεία μετάδοσης παθογόνων, σύμφωνα με την παρούσα έρευνα η 'ευκαιρία' οδηγεί το χωρικό μοτίβο παρά η συμβατότητα. Δεδομένου ότι η φυλογένεση αποτελεί ισχυρό καθοριστή στον τρόπο μετάδοσης των ιών υπάρχει διαφορά από προηγούμενες έρευνες (βασισμένοι στην μελέτη των πρωτευόντων), πιθανότατα από εξελικτικής άποψης. Ωστόσο, θα πρέπει να αναφερθεί ότι αυτή η έρευνά συμπεριλαμβάνει όλα τα



θηλαστικά. Με μια πιο ευρεία έννοια, ο αναμενόμενος τρόπος μετάδοσης των ιών ακολουθεί ως επί το πλείστον την ποικιλομορφία των ειδών και στις πιο λεπτές κλίμακες, η φυλογένεση έχει ισχυρότερη επίδραση (Carlson et.al.,2021).

Η ικανότητα διασποράς των νυχτερίδων πιθανόν περιορίζει την ικανότητα διασποράς άλλων ειδών να επεκταθούν σε καινούριες κατάλληλες περιοχές. Σε αυτή την έρευνα περιορίστηκε η δυνατότητα κατανομής των ειδών που δεν έχουν τη ικανότητα πτήσης με βάση μια καθιερωμένη αλλομετρική κλίμακα που προσομοιάζε στο μέγεθος του σώματος, την κατάταξη στην τροφική αλυσίδα και το γενεαλογικό χρόνο. Τα όρια διασποράς προκάλεσαν σημαντικές μειώσεις στις προβλεπόμενες πιθανές επεκτάσεις του εύρους κατανομής τους σε όλες τις περιπτώσεις, σε συνθήκες υψηλότερης θέρμανσης που εξετάστηκαν και ως εκ τούτου οδήγησαν σε μείωση των πρώτων επαφών και επομένως μιας νέας ενδεχόμενης μετάδοσης ιών. Ακόμη και στο κλιματικό μοντέλο RCP (δοκιμασία σε συνθήκες με λιγότερη θέρμανση), ο περιορισμός στη διασπορά επέφερε πτώση στον αριθμό των πρώτων επαφών κατά 61% ( $\pm 0,3\%$ ) και μείωση στα συσχετισμένα συμβάντα μετάδοσης ιών κατά 70% ( $\pm 0,1\%$ ) σε ένα σύνολο 4.584 ( $\pm 52$ )δοκιμών. Για το λόγο ότι η θέση στην τροφική αλυσίδα και το μέγεθος του σώματος καθορίζουν την ικανότητα διασποράς, τα σαρκοφάγα παρουσιάζουν μια μικρή δυσαναλογία σχετικά με τον αριθμό των πρώτων επαφών με ξενικά είδη, ενώ τα οπληφόρα και τα τρωκτικά έχουν ελαφρώς λιγότερες πρώτες τυχαίες επαφές από ό,τι αναμενόταν.Επίσης εντοπίστηκε δραματική αλλαγή στα χωρικά πρότυπα όταν προστέθηκαν περιορισμοί διασποράς, με την πλειονότητα των πρώτων επαφών με ξενικά είδη και μετάδοσης ιών μεταξύ των ειδών να πραγματοποιούνται στη νοτιοανατολική Ασία. Αυτή η περιοχή διασποράς παρουσιάζει δυσανάλογα ποσοστά λόγω της ανεμπόδιστης επέκτασης των νυχτερίδων στις ηπείρους. Η επιλογή αυτού του δεδομένου έγινε διότι έχει αποδειχθεί γενετικά ότι η πτήση επιτρέπει στις νυχτερίδες και στους ιούς που φέρουν να κυκλοφορούν συχνά σε διάφορα ηπειρωτικά επίπεδα και τα δεδομένα υποδηλώνουν ότι η κατανομή των νυχτερίδων υφίσταται ήδη ραγδαίες δυσανάλογες αλλαγές. Οι νυχτερίδες αντιπροσωπεύουν κατά προσέγγιση το 90% των πρώτων επαφών με ξενικά είδη έπειτα από περιορισμό στη διασπορά που ετέθη σε όλες τις δοκιμές που πραγματοποιήθηκαν (RCP 2,6: 88%  $\pm 0,1\%$ · RCP 8,5: 89%  $\pm 0,5\%$ ), και κυριαρχούν στο χωρικό μοτίβο, με την πλειονότητα των πρώτων επαφών να περιορίζονται στη νοτιοανατολική Ασία



Extended Data Figure 2: Predicted phylogeographic structure of viral sharing. Phylogeographic prediction of viral sharing using a generalized additive mixed model. Viral sharing increases as a function of phylogenetic similarity (A) and geographic overlap (B), which have strong nonlinear interactions, shown in the contour map of joint effects (C). White contour lines denote 10% increments of sharing probability. Declines at high values of overlap may be an artefact of model structure and low sampling in the upper levels of geographic overlap, shown in a hexagonal bin chart of the raw data distribution (D).

(Carlson et.al.,2021).

Η μοναδική ικανότητα πτήσης των νυχτερίδων ενδεχομένως να αποτελεί σημαντικό παράγοντα η συσχέτιση του οποίου, των κλιματικών αλλαγών και των μελλοντικών αλλαγών στο γονιδίωμα των θηλαστικών μελετάται για πρώτη φορά. Επιπροσθέτως, οι νυχτερίδες που ανήκουν σε είδη που δεν μεταναστεύουν μπορούν να διανύσουν εκατοντάδες χιλιόμετρα στη διάρκεια όλης της ζωής σε τακτικά διαστήματα, ξεπερνώντας κατά πολύ αποστάσεις που θα μπορούσαν να καλύψουν τα μικρά θηλαστικά σε 50 χρόνια: Οι μισές γενετικές μελέτες που αφορούν στον πληθυσμό των νυχτερίδων απέτυχαν να βρουν κάποιο στοιχείο που να συσχετίζεται με απομόνωση λόγω των μεγάλων αποστάσεων. Αυτή η μοναδική ικανότητα διασποράς έχει αναπόφευκτες επιδημιολογικές επιπτώσεις, με τα πιο πρόσφατα στοιχεία να υποδηλώνουν ότι η μίξη διαφορετικών ειδών σε παγκόσμιο επίπεδο μπορεί να είναι κοινή για τα είδη - δεξαμενές ζωνοσογόνων μικροοργανισμών συνεπώς επιτρέποντας την κυκλοφορία και μετάδοση των ιών σε μεταβλητές κλίμακες. Η βιβλιογραφία που αφορά στις συνεχείς και γρήγορες γεωγραφικές επεκτάσεις σε κάποια είδη νυχτερίδων σε όλο τον κόσμο είναι πλούσια, ωστόσο, γίνεται ελάχιστη αναφορά στην ευρύτερη κλιματική αλλαγή ή τα αναδυόμενα νοσήματα. Εάν πράγματι η πτήση επιτρέπει στις νυχτερίδες να υποστούν πιο γρήγορες αλλαγές γεωγραφικής επέκτασης από άλλα θηλαστικά, αναμένουμε ότι αυτό θα οδηγήσει σε μεγάλο αριθμό νέας μετάδοσης ιών μεταξύ των ειδών και πιθανότατα την εμφάνιση ζωνοσογόνων νοσημάτων σε νέες περιοχές. Το μοναδικό χαρακτηριστικό που θεωρείται ότι έχουν οι νυχτερίδες σε σύγκριση με άλλα θηλαστικά ως προς το αυξημένο ικό τους φορτίο, το υψηλότερο ποσοστό ζωνοσογόνων ιών ή τις ανοσολογικές προσαρμογές που έχουν αναπτύξει, αποτελούν βάση για περαιτέρω μελέτη (Carlson et.al.,2021).

Αν και οι περισσότερες έρευνες συγκλίνουν στην άποψη ότι η άμβλυση των επιδράσεων της κλιματικής αλλαγής θα επιτευχθεί μέσω της μείωσης του φαινομένου του θερμοκηπίου καθώς θα αποτραπεί ο αφανισμός των ειδών και οι επιβλαβείς συνέπειες στα οικοσυστήματα, τα αποτελέσματά της έρευνας υποδηλώνουν ότι η μετρίαση καθαυτή δεν μπορεί να μειώσει την πιθανότητα μιας ενδεχόμενη μετάδοσης στα διαφορετικά είδη που επιφέρει η κλιματική αλλαγή. Αντιθέτως, το φαινόμενο του θερμοκηπίου πιθανόν να παράξει τουλάχιστον τα ίδια ή περισσότερα είδη με δυνατότητα μετάδοσης διαφόρων ιών: Όταν η υπερθέρμανση γίνεται με πιο αργούς ρυθμούς, τα διάφορα είδη μπορούν να εντοπίσουν το ιδανικό κλίμα με ευκολία οδηγώντας τα σε εξάπλωσή σε νέες περιοχές και στην πραγματοποίηση των πρώτων επαφών τους με άλλα είδη (Carlson et.al.,2021). Τα όρια διασποράς δείχνουν ότι τα ζώα θα υποστούν απώλειες της τάξης του 0,3% ( $\pm 2.5\%$ ) στο σύνολο της γεωγραφικής τους εμβέλειας με το 49.8% ( $\pm 3.8\%$ ) εξ αυτών να παρουσιάζει αύξηση των περιοχών που θα καταλαμβάνεται στα γεωγραφικά όριά τους. Στην πραγματικότητα στο κλιματικό μοντέλο RCP 8.5 προβλέφθηκε ότι 261 ( $\pm 76$ ) των ζώων πιθανόν να χάσει ολόκληρες περιοχές στα γεωγραφικά όριά τους που αποδίδεται αποκλειστικά σε παράγοντες χωρικών ορίων με αποτέλεσμα την ύπαρξη λιγότερων επαφών με άλλα είδη. Στο κλιματικό μοντέλο RCP 8.5 σε σύγκριση με τα αποτελέσματα του κλιματικού μοντέλου RCP 2.6 σημειώθηκε μη αναμενόμενη μείωση 1.9% ( $\pm 0.3\%$ ) στην μετάδοση

ιών σε παγκόσμιο επίπεδο. Στο σύνολό της η έρευνα υπέδειξε ότι η αλλαγή στο μηχανισμό του κλίματος θα μπορούσε να δημιουργήσει χιλιάδες νέες δυνατότητες στους ιούς να βρουν καινούριους ξενιστές. Τέλος, η νέα συμπληρωματική ανάλυση με την οποία έγινε σύγκριση των αποτελεσμάτων μεταξύ των κλιματικών συνθηκών που επικρατούν στην σημερινή εποχή και εκείνων του παρελθόντος ανέδειξε ότι εφόσον τα ζώα ήδη ανακαλύπτουν καινούρια περιβάλλοντα, η σημερινή Αφρική και η περιοχή του Αμαζονίου αποτελούν καινούριες περιοχές που ευνοούν την μετάδοση ιών μεταξύ των ζώων λαμβάνοντας ως δεδομένο ότι η υπερθέρμανση του πλανήτη συμβαίνει την τελευταία 25 ετία (~ +1° 271 C). Συνεπώς τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας επισημαίνουν την ανάγκη δημιουργίας αποτελεσματικότερων συστημάτων επιδημιολογικής επιτήρησης και δομών δημόσιας υγείας, προσαρμοσμένα στην κλιματική αλλαγή που λαμβάνει χώρα ακόμα κι αν οι προσπάθειες απάλυνσης του φαινομένου είναι επιτυχείς και η υπερθέρμανση του πλανήτη παραμείνει σε επίπεδα > +2°C πάνω από τα προβιομηχανικά επίπεδα (Carlson et.al.,2021).

Οι Carlson et.al(2021),συνεπώς, διαπίστωσαν την ύπαρξη μακροοικολογικής συσχέτισης μεταξύ των κλιματικών αλλαγών και της μετάδοσης ιών μέσω της διασταύρωσης των ξενικών ειδών. Τα μοτίβα που περιγράφονται πιθανόν να είναι πιο περίπλοκα στη διαδικασία μοντελοποίησης της κατανομής των ειδών εφόσον συμπεριλαμβάνει την προσαρμοστικότητα τους σε αλλόχθονα περιβάλλοντα και την ποικιλομορφία τους λόγω των κλιματικών αλλαγών. Η πιθανότητα ότι ο αφανισμός διαφόρων ειδών, ιδίως σε χαμηλά υψόμετρα, μπορεί να έχει επίδραση στον επιπολασμό των νόσων μέσω της πλούσιας βιοποικιλότητας δεν έχει καταγραφεί, καθώς επίσης και η χρονική ετερογένεια αναφορικά με την έκθεση σε ιούς: οι ξενιστές ενδέχεται να μεταδίδουν ιούς παροδικά, αλλά δεν επικαλύπτονται μέχρι το 2070, ειδικά σε συνθήκες που επικρατούν υψηλότερες θερμοκρασίες. Τα πτηνά έχουν το καλύτερα τεκμηριωμένο ικό γονιδίωμα μετά τα θηλαστικά και στην πλειονότητά τους αποτελούν φυσικές δεξαμενές ζωνοσογόνων νοσημάτων που προκαλούνται από μη θηλαστικά. Η αλλαγή στα πρότυπα μετανάστευσης των πτηνών σε έναν κόσμο που επικρατούν υψηλότερες θερμοκρασίες, μπορεί να αποκαλύψει πολλά στοιχεία για την μετάδοση των ιών. Ομοίως, τα αμφίβια αντιμετωπίζουν δυσανάλογα υψηλά ποσοστά εξαφάνισης λόγω μιας παγκόσμιας επιδημίας που οφείλεται σε μύκητες και αναδυόμενες απειλές όπως ο Rana-ιός που προκαλεί ανησυχία για τη διατήρηση του είδους τους. Η μετάδοση παθογόνων μικροοργανισμών μεταξύ των αμφιβίων μπορεί να αποτελέσει σημαντικό παράγοντα για την κατανόηση των μηχανισμών μετάδοσης των παθογόνων μικροοργανισμών (Carlson et.al.,2021).

Τέλος, αν και τα θαλάσσια θηλαστικά δεν εξετάστηκαν στην παρούσα έρευνα, θα πρέπει να τους δοθεί η απαιτούμενη σημασία ιδιαίτερος μετά από μια πρόσφατη μελέτη κατά την οποία μια νέα ιική μετάδοση μεταξύ πτερυγιόποδων και θαλάσσιας ενυδρίδας αποδίδεται στο γεγονός ότι ο θαλάσσιος πάγος στην Αρκτική πιθανόν να συνιστά την πρώτη απόδειξη της θεώρησης που αφορά στον συσχετισμό του κλίματος και της μετάδοσης νοσημάτων.

Η παρούσα εργασία προσπάθησε να υπογραμμίσει την ανάγκη συστημάτων επιτήρησης που θα μπορούσαν να εντοπίσουν πιθανές περιοχές αποίκισης ιών στην άγρια φύση. Οι προσπάθειες εντοπισμού και εξουδετέρωσης των ζωνοσογόνων απειλών πριν εξαπλωθούν από τα ζώα- δεξαμενές στους ανθρώπινους πληθυσμούς πραγματοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια της μεγαλύτερης παγκόσμιας οικολογικής αλλαγής στην ανθρωπότητα ενώ παράλληλα η ραγδαία μετακίνηση των ειδών και του γονιδιώματός τους αποτελεί πρόκληση. Ενώ αρκετές μελέτες έχουν ασχοληθεί με τον μηχανισμό των αλλαγών των γεωγραφικών ορίων στα ζώα που αποτελούν δεξαμενές ιών, λίγοι έχουν λάβει υπόψιν το γεγονός ότι οι περισσότερες νέες εκθέσεις σε ιούς θα επιτευχθούν μεταξύ των ειδών της 'άγριας ζωής' (Carlson et.al.,2021).

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Οι αιμορραγικοί πυρετοί λόγω της υψηλής θνησιμότητάς τους, απασχολούν έντονα την Παγκόσμια Υγεία, παρά τη περιορισμένη γεωγραφική τους κατανομή.
- Νεώτερες έρευνες διαπίστωσαν την ύπαρξη μακροοικολογικής συσχέτισης μεταξύ των κλιματικών αλλαγών και της μετάδοσης ιών μέσω της διασταύρωσης των ξενικών ειδών (αύξηση των επαφών μεταξύ υποδόχου- διαβιβαστή και ανθρώπου)
- Το ίδιο αποτέλεσμα έχει και η αλλαγή χρήσης και εκμετάλλευσης της γης.
- Ο κίνδυνος συνεπώς εμφάνισης κρουσμάτων ή επιδημικών εξάρσεων αιμορραγικών πυρετών σε περιοχές που μέχρι τώρα ήταν ανεπηρέαστες από τα συγκεκριμένα νοσήματα, γίνεται ορατός
- Οι αιμορραγικοί πυρετοί είναι ανθρωποζωνόσοι, συνεπώς η διαχείρισή τους πρέπει να γίνεται στα πλαίσια της Ενιαίας Υγείας (One Health): Πρέπει να ληφθεί μέριμνα ώστε να ενδυναμώσουν οι πολιτικές, οι στρατηγικές, ο σχεδιασμός καθώς και η συλλογή δεδομένων και κεφαλαίων. προκειμένου να εντοπιστούν οι απειλές που ανακύπτουν από τη σχέση μας με τα ζώα και το περιβάλλον

## Βιβλιογραφία

### Ελληνική βιβλιογραφία

- Βασσάλου Ε, 2023. Σημειώσεις μαθήματος Τροπικών Νοσημάτων-Ταξιδιωτικής Υγιεινής eclass-ΠΑΔΑ
- Βρυώνη Γ. Οι αιμορραγικοί πυρετοί, 2ο Επιστημονικό πολυθεματικό Συνέδριο, Τζάνειο Νοσοκομείο, 3/12/2015
- Βωνιάτης Μ. 2002, *Ο Άνθρακας και Άλλα Βιολογικά Όπλα*, Αθήνα: Παρισιανός.
- Διλιντάς Α, ΣεβαστάκηΓ. Η επιδημία αιμορραγικού πυρετού από τον ιό Ebola στη δυτική Αφρική Μια νέα απειλή. Archives Of Hellenic Medicine 2015, 32(2):167-174 [2015\\_2.pdf \(mednet.gr\)](#)
- Ηλιόπουλος Δ., Ισαακίδης Π., Μπάκα Α., Παναγιωτόπουλου Β. 2004, Οδηγός Αντιμετώπισης Ραδιολογικών –Βιολογικών και Χημικών Συμβάντων στο Νοσοκομείο Τόμος Α΄, Β΄ Έκδοση, Αθήνα: Υπουργείο Υγείας & Αλληλεγγύης –Κέντρο Ειδικών Λοιμώξεων. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK8193/>
- ΚΕΕΛΠΝΟ, Τρέχουσα Επιδημία Αιμορραγικού Πυρετού Ebola, Έλενα Μαλτέζου,Τμήμα Παρεμβάσεων σε Χώρους Παροχής Υπηρεσιών Υγείας,Κέντρο Ελέγχου & Πρόληψης Νοσημάτων
- ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΓΕΙΑΣ «Σχέδιο Δράσης για την αντιμετώπιση του αιμορραγικού πυρετού Έμπολα «ΑΘΗΝΑ» Αθήνα Δεκέμβριος 2014,[parartimata\\_ebola.pdf \(oenet.gr\)](#)

### Ξένη βιβλιογραφία

- Alam AA, Mohammed AG. Rift valley Fever: lessons to be learned. J Family Community Med. 2000 Sep;7(3):19-22.
- Ana P Santos, 2019, Philippines: Worst dengue outbreak in years kills over a thousand, ALJAZEERA [Philippines: Worst dengue outbreak in years kills over a thousand | Health News | Al Jazeera](#) - Silva NM, Santos NC, Martins IC. Dengue and Zika Viruses: Epidemiological History, Potential Therapies, and Promising Vaccines. Trop Med Infect Dis. 2020 Sep 23;5(4):150. doi: 10.3390/tropicalmed5040150. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7709709/>
- Annette Lohman, November 2014, Strategies for combating Ebola? <https://library.fes.de/pdf-files/iez/11076-20141210.pdf>
- Arizona Department of Health Services. Division of Public Health Services. Office of Public Health Emergency Preparedness and Response, Updated August 2004, VIRAL HEMORRHAGIC FEVERS Bioterrorism Agent Profiles for Health Care Workers [zm-s4-vhf.pdf \(azdhs.gov\)](#)

- Balenghien T, Cardinale E, Chevalier V, Elissa N, Failloux AB, Jean Jose Nipomichene TN, Nicolas G, Rakotoharinome VM, Roger M, Zumbo B. Towards a better understanding of Rift Valley fever epidemiology in the south-west of the Indian Ocean. *Vet Res.* 2013 Sep 9;44(1):78. doi: 10.1186/1297-9716-44-78. PMID: 24016237; PMCID: PMC3848763. [Towards a better understanding of Rift Valley fever epidemiology in the south-west of the Indian Ocean - PMC \(nih.gov\)](#)
- CDC Centers For Disease Control And Prevention, 2021, D Discovery of *Bunyavirales* viruses [Bunyavirales | Viral Hemorrhagic Fevers \(VHFs\) | CDC](#)
- CDC, 2019 ,2014-2016 Ebola Outbreak in West Africa <https://www.cdc.gov/vhf/ebola/history/2014-2016-outbreak/index.html>
- Chakraborty, S., Andrade, F. C. D., Ghosh, S., Uelmen, J., & Ruiz, M. O. (2019). Historical expansion of Kyasanur Forest disease in India from 1957 to 2017: A retrospective analysis. *GeoHealth*, 3, 44– 55. <https://doi.org/10.1029/2018GH000164>
- Dennis J. Cleri, Anthony J. Ricketti, Richard B. Porwancher, Luz S. Ramos-Bonner, John R. Vernaleo, June 2006, Viral Hemorrhagic Fevers: Current Status of Endemic Disease and Strategies for Control, *Infectious Disease Clinics of North America*, volume 20, issue 2, [doi:10.1016/j.idc.2006.02.001 \(sciencedirectassets.com\)](https://doi.org/10.1016/j.idc.2006.02.001)
- Department of Health UK, HSE, November 2015, Management of Hazard Group 4 viral haemorrhagic fevers and similar human infectious diseases of high consequence Advisory Committee on Dangerous Pathogens [Management of Hazard Group 4 viral haemorrhagic fevers and similar human infectious diseases of high consequence \(publishing.service.gov.uk\)](#)
- Department of Health, Republic of South Africa, 2015, National Guidelines for Recognition & Management Of Viral Hemorrhagic Fevers [vhfguidelinefinal7dec2015-1.pdf \(nicd.ac.za\)](#)
- Elizabeth D. Barnett, Yellow Fever: Epidemiology and Prevention, *Clinical Infectious Diseases*, Volume 44, Issue 6, 15 March 2007, Pages 850–856, <https://doi.org/10.1086/511869>
- Ethleen Lloyd & Helen Perry, J. Peters, Chief, Guenael Rodier, Chief, 1998, Infection Control for Viral Haemorrhagic Fevers in the African Health Care Setting, CDC, WHO [cdc\\_21879\\_DS1.pdf](#)
- Fran Kritz, Published March 31, 2023 ,There's a second outbreak of Marburg virus in Africa. Climate change could be a factor, *Health News Florida* [There's a second outbreak of Marburg virus in Africa. Climate change could be a factor | Health News Florida \(usf.edu\)](#)
- G. Carballal, C. M. Videla and M. S. Merani, June 1988, Epidemiology of Argentine Hemorrhagic Fever, p. 259-274, Departamento de Microbiologia, Facultad de Medicina Universidad de Buenos Aires, Paraguay 2•55 (1121) Buenos Aires – Argentina [Epidemiology of argentine hemorrhagic fever \(springer.com\)](#)

- Heinz Feldmann και Hans-Dieter Klenk, 1996, Chapter 72 Filoviruses, Medical Microbiology. 4th edition, NIH National Library of Medicine <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK8129/>
- Ibrahim Idris, Ridwan Olamilekan Adesola & Joanna Nicole D'Souza, 2023, Marburg virus outbreaks in Africa, [Bulletin of the National Research Centre](#), SpringerOpen
- International Labour Organization, Recovery of the World of Work in Guinea, Liberia and Sierra Leone [RessourcePDF.action \(social-protection.org\)](#)
- J. Erin Staples and others, Chikungunya Fever: An Epidemiological Review of a Re-Emerging Infectious Disease, *Clinical Infectious Diseases*, Volume 49, Issue 6, 15 September 2009, Pages 942–948, [Chikungunya Fever: An Epidemiological Review of a Re-Emerging Infectious Disease | Clinical Infectious Diseases | Oxford Academic \(oup.com\)](#)
- Jamie Dyal and Ben Fohner, Class of 2005, Sabia Virus Epidemiology and History,
- M.R. Malik, H.E. El Bushra, M. Opoka, P. Formenty, R. Velayudhan and S. Eremin, 2013, Report: Strategic approach to control of viral haemorrhagic fever outbreaks in the Eastern Mediterranean Region: report from a regional consultation, WHO Regional Office For The Eastern Mediterranean, Eastern Mediterranean Health Journal [WHO EMRO | Report: Strategic approach to control of viral haemorrhagic fever outbreaks in the Eastern Mediterranean Region: report from a regional consultation | Volume 19, issue 10 | EMHJ volume 19, 2013](#)
- Marjan Van Esbroeck, Groen, William Hall, Paul Heyman, Matthias Niedrig, Anders Tegnell, Antti Vaheri, Christian Vandenvelde, Hervé Zeller, May 2001, Management and control of viral hemorrhagic fevers and other viral pathogens, 2nd version, scientific advisory committee, Technical report, ENIVD Scientific Advisory Committee [\(PDF\) Management and Control of Viral Haemorrhagic Fevers and other highly contagious viral pathogens. \(researchgate.net\)](#)
- Ministry of Health Sydney, NSW, January 2016, NSW Contingency Plan for Viral Haemorrhagic Fevers, Guideline [NSW Contingency Plan for Viral Haemorrhagic Fevers \(studyres.com\)](#)
- Nyenswah T et al. Ebola and Its Control in Liberia, 2014-2015. *Emerg Infect Dis.* 2016 Feb;22(2):169-77. doi: 10.3201/eid2202.151456. PMID: 26811980; PMCID: PMC4734504. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4734504/>
- Patterson M, Grant A, Paessler S. Epidemiology and pathogenesis of Bolivian hemorrhagic fever. *Curr Opin Virol.* 2014 Apr;5:82-90. doi: 10.1016/j.coviro.2014.02.007. Epub 2014 Mar 15. PMID: 24636947; PMCID: PMC4028408. [Epidemiology and Pathogenesis of Bolivian Hemorrhagic Fever - PMC \(nih.gov\)](#)
- Silva-Ramos CR, Montoya-Ruíz C, Faccini-Martínez ÁA, Rodas JD. An updated review and current challenges of Guanarito virus infection, Venezuelan hemorrhagic



fever. *Arch Virol.* 2022 Sep;167(9):1727-1738. doi: 10.1007/s00705-022-05453-3. Epub 2022 May 17. PMID: 35579715; PMCID: PMC9110938. [An updated review and current challenges of Guaranito virus infection, Venezuelan hemorrhagic fever - PMC \(nih.gov\)](#)

- Simulundu, E., Mweene, A. S., Changula, K., Monze, M., Chizema, E., Mwaba, P., Takada, A., Ippolito, G., Kasolo, F., Zumla, A., and Bates, M. (2016) Lujo viral hemorrhagic fever: considering diagnostic capacity and preparedness in the wake of recent Ebola and Zika virus outbreaks. *Rev. Med. Virol.*, 26: 446– 454. <https://doi.org/10.1002/rmv.1903>

- Trevor Shoemaker, Mary Joung Choi, 2024, Viral Hemorrhagic Fevers, CDC Yellow Book Travel-Associated Infections & Diseases [Viral Hemorrhagic Fevers | CDC Yellow Book 2024](#)

- [UN News](#), 2023 ,Marburg virus outbreaks highlight link between health and planet: Tedros ,Global perspective Human stories [Marburg virus outbreaks highlight link between health and planet: Tedros | UN News](#)

- United Nations, UN News, 2023, Global perspective Human stories [Marburg virus outbreaks highlight link between health and planet: Tedros | UN News](#)

- Wagner E, Shin A, Tukhanova N, Turebekov N, Nurmakhanov T, Sutyagin V, Berdibekov A, Maikanov N, Lezdinsh I, Shapiyeva Z, Shevtsov A, Freimüller K, Peintner L, Ehrhardt C, Essbauer S. First Indications of Omsk Haemorrhagic Fever Virus beyond Russia. *Viruses.* 2022 Apr 4;14(4):754. doi: 10.3390/v14040754. PMID: 35458484; PMCID: PMC9030969. doi: [10.3390/v14040754](https://doi.org/10.3390/v14040754)

- WHO, December 2014, INTERIM GUIDANCE Interim Infection Prevention and Control Guidance for Care of Patients with Suspected or Confirmed Filovirus Haemorrhagic Fever in Health-Care Settings, with Focus on Ebola [WHO HIS SDS 2014.4 eng.pdf](#)

- WHO, Regional Committee for the Eastern Mediterranean, September, 2007, Growing threat of viral haemorrhagic fevers in the Eastern Mediterranean Region: a call for action, Technical paper, EM/RC54/5, Fifty-fourth Session [Microsoft Word - RC54-5 Viral haemorrhagic fevers-final.doc \(who.int\)](#)

- World Health Organization , February 2016, Clinical management of patients with viral haemorrhagic fever A pocket guide for front-line health workers Interim emergency guidance for country adaptation [9789241549608 eng.pdf \(who.int\)](#)

- World Travel & Tourism Council, Impact of the Ebola epidemic, December 2018

- Woyessa, A.B., Maximore, L., Keller, D. *et al.* Lesson learned from the investigation and response of Lassa fever outbreak, Margibi County, Liberia, 2018: case report. *BMC Infect Dis* 19, 610 (2019) [Lesson learned from the investigation and response of Lassa fever outbreak, Margibi County, Liberia, 2018: case report | BMC Infectious Diseases | Full Text \(biomedcentral.com\)](#)



- CDC Centers for Disease Control and Prevention, 1988, Management of Patients with Suspected Viral Hemorrhagic Fever, MMWR supplements [Management of Patients With Suspected Viral Hemorrhagic Fever \(cdc.gov\)](#)

- CDC Centers for Disease Control and Prevention, June 30, 1995, Notice to Readers Update: Management of Patients with Suspected Viral Hemorrhagic Fever -- United States [Notice to Readers Update: Management of Patients with Suspected Viral Hemorrhagic Fever -- United States \(cdc.gov\)](#)

-Abdul Moiz Sahito, Syeda Lamiya Mir, Maria Waseem, Malik Ali Ehtsham Awan, Somina Shaikh, Mohammad Yasir Essar,2022, The possibility of the emergence of Crimean-Congo virus cases during Eid ul Adha: Atroubling situation during a blessed festival, Science Direct [The possibility of the emergence of Crimean-Congo virus cases during Eid ul Adha: A troubling situation during a blessed festival - ScienceDirect](#)

-Adam Hume, Elke Mühlberger, Judith Olejnik, 2023 ,The Looming Marburg Crisis: How Virus Outbreaks Escalate and Spread TOPICS:[Boston University Infectious Diseases Public Health The Conversation Virology](#) By BOSTON UNIVERSITY, SciTechDaily

-Alan L. Schmaljohn and David McClain, National Library of Medicine, Medical Microbiology. 4th edition, Chapter 54 Alphaviruses (Togaviridae) and Flaviviruses (Flaviviridae) <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7633/>

-CDC Centers For Disease Control And Prevention, 2023, What is Rift Valley Fever?

-CDC Centers for Disease Control and Prevention. Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever Dengue Branch and the Division of Vector Borne Infectious Diseases, Centers for Disease Control, CID, Fort Collins, CO. Duane J. Gubler, Sc.D and Edward B. Hayes, MD. Publication date: 11/19/1992 <https://wonder.cdc.gov/wonder/prevguid/p0000373/p0000373.asp#head0010010000000000>

-CDC Centers for Disease Control and Prevention. Viral Hemorrhagic Fevers (VHFs) <https://www.cdc.gov/vhf/index.html>

-Colin J. Carlson, Gregory F. Albery, Cory Merow, Christopher H. Trisos, Casey M. Zipfel, Evan A. Eskew, Kevin J. Olival, Noam Ross, Shweta Bansal bioRxiv 2020.01.24.918755; doi: <https://doi.org/10.1101/2020.01.24.918755> Now published in *Nature* doi: [10.1038/s41586-022-04788-w](https://doi.org/10.1038/s41586-022-04788-w) Climate change will drive novel cross-species viral transmission (biorxiv.org)

-European Medicines Agency,2022, Dengvaxia [Dengvaxia | European Medicines Agency \(europa.eu\)](#)

<https://www.cdc.gov/vhf/rvf/about.html>

-Kenji O. Mfuh, Ngu Njei Abanda, Boghuma K. Titanji, 2023, Strengthening diagnostic capacity in Africa as a key pillar of public health and pandemic preparedness, PLOS Global Public Health [Strengthening diagnostic capacity in Africa as a key pillar of public health and pandemic preparedness | PLOS Global Public Health](#)  
[Marburg virus outbreaks in Africa | Bulletin of the National Research Centre | Full Text \(springeropen.com\)](#)

-Michele T. Jay, DVM, MPVM, DACVPM; Carol Glaser, DVM, MD; Charles F. Fulhorst, DVM, DrPH. Zoonosis Update: Arenaviruses  
<file:///C:/Users/User/Downloads/0003-1488-javma.2005.227.904.pdf>

-Nicole Hunter; Balram Rathish NIH National Library of Medicine, National Center for Biotechnology Information Marburg Fever Last Update: February 6, 2023.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK578176/>

-Rachel Arnesen, 2016, An Evolutionary Perspective on Ebola and Marburg Viruses, The Yale Global Health Review [An Evolutionary Perspective on Ebola and Marburg Viruses – Yale Global Health Review](#)

[RIFT VALLEY FEVER: LESSONS TO BE LEARNED - PMC \(nih.gov\)](#)

-S.F. Dept Public Health, July 2008, VIRAL HEMORRHAGIC FEVER, Infectious Disease Emergencies [Microsoft Word - VHF Binder Chapter.2008.July.FINAL.doc \(sfcdep.org\)](#)

-Sébastien SEIBT, 2023, 'Unprecedented' situation as two African countries report outbreaks of Marburg virus, France24 ['Unprecedented' situation as two African countries report outbreaks of Marburg virus \(france24.com\)](#)

*Stanford University* Humans and Viruses [Sabia Virus \(stanford.edu\)](#)

-Stephanie Nolen, 2022, Covid restrictions prevented dengue in hundreds of thousands of people in 2020, The New York Times [Covid Restrictions Prevented Dengue in Hundreds of Thousands of People in 2020 - The New York Times \(nytimes.com\)](#)

-Suma B Appannanavar and Baijayantimala Mishra, 2011, An Update on Crimean Congo Hemorrhagic Fever, NIH National Library of Medicine  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3162818/>

[The Looming Marburg Crisis: How Virus Outbreaks Escalate and Spread \(scitechdaily.com\)](#)

-Walker and Whitty, 2014–2015, Tackling emerging infections: clinical and public health lessons from the West African Ebola virus disease outbreak  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4953231/>

-Who, 2023, Eliminate yellow fever epidemics (EYE) strategy 2017-2026 [Eliminate yellow fever epidemics \(EYE\) strategy 2017-2026 \(who.int\)](#)

-WHO, 2023, Yellow Fever [Yellow fever \(who.int\)](#)

-Yuyang Chen, Naizhe Li, José Lourenço, Lin Wang, Bernard Cazelles, Lu Dong, Bingying Li, Yang Liu, Mark Jit, Nikos I Bosse, Sam Abbott, Raman Velayudhan, Annelies Wilder-Smith, Huaiyu Tian, Oliver J Brady, 2022, Measuring the effects of COVID-19-related disruption on dengue transmission in southeast Asia and Latin America: a statistical modelling study ,on behalf of the CMMID COVID-19 Working Group, [Measuring the effects of COVID-19-related disruption on dengue transmission in southeast Asia and Latin America: a statistical modelling study - The Lancet Infectious Diseases](#)