



**ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ**

Σχολή Επαγγελματιών Υγείας και Πρόνοιας

Τμήμα Ιατρικών Εργαστηρίων

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ
ΣΤΗΝ ΕΠΑΝΕΜΦΑΝΙΣΗ ΤΗΣ ΕΛΟΝΟΣΙΑΣ**



ΦΟΙΤΗΤΡΙΑ: ΜΟΣΧΙΔΟΥ ΒΑΣΙΛΙΚΗ Α.Μ. : 2012/ 4796

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΓΙΑΝΝΑΚΟΥ ΟΥΡΑΝΙΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Ευχαριστίες	3
Περίληψη	4
Abstract	5
Εισαγωγή	6
1. Περιγραφή της ελονοσίας	7
1.1. Ορισμός της ελονοσίας	8
1.2. Ιστορική αναδρομή	11
1.3. Είδη πλασμοδίου	15
1.3.1. Γεωγραφική κατανομή των πλασμοδίων	23
1.4. Κύκλος ζωής του παρασίτου	23
1.5. Τρόπος μετάδοσης της ασθένειας.....	27
1.6. Παράγοντες που συμβάλλουν στην εμφάνιση της ελονοσίας.....	28
1.7. Σχέση της ελονοσίας με τη θερμοκρασία και το κλίμα	29
2. Κλίμα και κλιματική αλλαγή	30
2.1. Ορισμός- Βασικές έννοιες.....	30
2.1.1. Θερμοκρασία και κλιματικές αλλαγές	31
2.1.2. Διοξείδιο του άνθρακα.....	31
2.1.3. Δυσοίωνα μέλλον.....	32
2.2. Παράγοντες που επηρεάζουν το κλίμα.....	32
2.2.1. Το φαινόμενο του θερμοκηπίου	33
2.3. Οι κλιματικές αλλαγές στην Ελλάδα	34
2.3.1. Μείωση των βροχοπτώσεων	35
2.3.2. Πόσιμο νερό	36
3. Η επίδραση της κλιματικής αλλαγής στην επανεμφάνιση της ελονοσίας	38
3.1. Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην υγεία και τα λοιμώδη νοσήματα.....	38
3.2. Παράγοντες επανεμφάνισης της ελονοσίας	41
3.3. Ευπαθείς ομάδες	42
3.4. Ελονοσία στην Ελλάδα	44
3.5. Μέτρα πρόληψης	46
4. Επίλογος- Συμπεράσματα	52

Ελληνική βιβλιογραφία	54
Ξένη βιβλιογραφία	56

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα θελα να ευχαριστήσω θερμά την καθηγήτρια κα. Ουρανία Γιαννάκου κυρίως για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε, και την υπομονή που έκανε κατά τη διάρκεια υλοποίησης της πτυχιακής εργασίας. Όπως επίσης και για την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγηση της, για την επίλυση διάφορων θεμάτων.

Θα θελα επίσης να απευθύνω τις ευχαριστίες μου στους γονείς μου, στις οι οποίοι στήριξαν τις σπουδές μου με διάφορους τρόπους, φροντίζοντας για την καλύτερη δυνατή μόρφωση μου.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω τις αδερφές μου, τους φίλους μου και τον σύντροφο μου για την ψυχολογική υποστήριξη και την υπομονή τους.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός αυτής της εργασίας είναι να μελετήσει το φαινόμενο της ελονοσίας, όπως επίσης και τη σχέση που έχει η ασθένεια με το κλίμα και τη θερμοκρασία. Αρχικά περιγράφω λεπτομερώς την ίδια την ασθένεια και την ιστορία της και εξηγώ πως αυτή εξελίχθηκε στα χρόνια της ανθρώπινης ιστορίας. Επιπλέον παρουσιάζω τους πέντε τύπους της ασθένειας και, βασισμένη σε προηγούμενες μελέτες που έχουν γίνει, υποστηρίζω ότι ο τύπος P-falciparum είναι ο πιο σοβαρός και μοιραίος για την ανθρώπινη ζωή. Στη συνέχεια μιλάω για τον κύκλο ζωής του παρασίτου, δίνοντας μια πλήρη περιγραφή της ασθένειας και τελικά υποστηρίζοντας ότι εκτός από τα κουνούπια, το κλίμα αποτελεί έναν ακόμα παράγοντα που συμβάλει στην εμφάνιση της ασθένειας. Στο δεύτερο κεφάλαιο αυτής της εργασίας παρουσιάζω το κλίμα αυτό καθ' αυτό και κάποιες συνιστώσες του που είναι σημαντικές αλλά και κρίσιμες για την ανθρώπινη ζωή, και δίνω το παράδειγμα της Ελλάδας περιγράφοντας όλες τις αλλαγές που έχουν συμβεί ως προς το κλίμα. Στο τρίτο κεφάλαιο υποστηρίζω ότι οι κλιματικές αλλαγές έχουν επιπτώσεις στην ανθρώπινη ζωή, όπως έχει αποδειχτεί και από προηγούμενες μελέτες. Επί πρόσθετα μιλάω για την ελονοσία στην Ελλάδα. Περιγράφω το πώς εμφανίστηκε και το πως εξαλείφθηκε, αν και δείχνω ότι υπήρχαν περιστατικά όπου διαγνώστηκε η ελονοσία, παρόλο που πιστευόταν ότι δε γινόταν να υπάρξουν άλλοι ασθενείς που θα νοσήσουν και τέλος παρουσιάζω μέτρα πρόληψης κατά της ασθένειας.

ABSTRACT

The purpose of this paper is to study the phenomenon of Malaria as well as its relation with the climate and the temperature. First I describe in detail the disease and its history and I explain how it evolved through the years of the human history. Furthermore I present the five types of malaria, by describing each one of them and finally, based on previous studies, I claim that the type P-falciparum is the most serious and fatal one for the human life. Next I talk about the life cycle of the parasite, by giving a full description of the disease, its symptoms, the ways of the transmission of the disease and finally by claiming that apart for the mosquitos, climate is another factor that contributes to the appearance of the disease. In the second chapter of this paper I am presenting climate per se and some of its dimensions that are important as well as very crucial for the human life, and I give the example of Greece by describing all the changes that have happened, in terms of climate. In the third chapter of this study I claim that climate changes have consequences for the human life, as it is also shown in previous studies. Moreover I talk about the disease in Greece. I describe how it appeared and how it was eliminated, although I am showing that there were incidents, where malaria was diagnosed, even if it was believed that there could not be any more sick patients and I am presenting prevention measures that help us keep away malaria.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η συγκεκριμένη πτυχιακή εργασία πραγματεύεται το θέμα της ελονοσίας σε συνδυασμό με το κλίμα και το πώς αυτό επιδρά στην επανεμφάνιση ή και αύξηση του συγκεκριμένου φαινομένου. Αρχικά στο πρώτο κεφάλαιο αναλύεται ο ορισμός της ελονοσίας, η προέλευσή της και συνεχίζοντας αναφέρονται οι διαφορετικοί τύποι της ασθένειας. Πρόσθετα περιγράφεται ο ένας από αυτούς (*P. falciparum*) ο οποίος είναι πιθανόν ο πιο θανάσιμος, καθώς επίσης και γιατί αποτελεί ακόμα και σήμερα πρόκληση για τη σύγχρονη ιατρική. Παρατίθεται επίσης ο κύκλος ζωής και οι τρόποι μετάδοσης της ασθένειας, καθώς και πώς το κλίμα είναι ένας παράγοντας που από πολλούς θεωρείται άμεσα συνυφασμένος με την αύξηση των περιστατικών ελονοσίας σε παγκόσμιο επίπεδο. Στο δεύτερο κεφάλαιο εξετάζεται η έννοια του κλίματος και το πόσο σημαντικές επιπτώσεις επιφέρουν στην κλιματική αλλαγή το φαινόμενο του θερμοκηπίου, το διοξείδιο του άνθρακα. Στο τρίτο κεφάλαιο αυτής της πτυχιακής εργασίας γίνεται αναφορά στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην υγεία, τους βασικούς παράγοντες επανεμφάνισης της ελονοσίας και επισημαίνονται οι πιο ευπαθείς ομάδες. Τέλος εξετάζεται η παρουσία της ασθένειας στην Ελλάδα και παρουσιάζονται τα νεότερα δεδομένα για την πρόληψη κατά της ελονοσίας.

1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΕΛΟΝΟΣΙΑΣ

Σε γνωστό άρθρο που έχει γράψει, ο Paul Farmer (2005), υποστηρίζει πως παρά το γεγονός ότι ζούμε στην εποχή της ανάπτυξης της επιστήμης, της τεχνολογίας και της οικονομικής ευμάρειας, σε μια εποχή που σοβαρές ασθένειες μπορούν και αντιμετωπίζονται αποτελεσματικά, η ελονοσία -μια ασθένεια που μπορεί και να προληφθεί, αλλά και να θεραπευτεί- παραμένει μια σημαντική πρόκληση για την ανάπτυξη της δημόσιας υγείας, ιδιαίτερα σε περιοχές της υποσαχάριας Αφρικής (Κέντρο Αφρικάνικης Πολιτικής και Ειρηνευτικών μελών 2007).

Σύμφωνα με επιστημονικό άρθρο του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (2016:7), αυτή τη στιγμή υπάρχουν πάνω από 100 χώρες όπου υπάρχει κίνδυνος μετάδοσης της ασθένειας, περιοχές που δέχονται πάνω από 125 εκατομμύρια διεθνείς επισκέπτες κάθε χρόνο.

Το 2010, υπήρχαν περίπου 219 εκατομμύρια επεισόδια ελονοσίας, εκ των οποίων περίπου το 81% ήταν στην Αφρική, και κατ'εκτίμηση 660.000 θάνατοι από ελονοσία, εκ των οποίων το 91% ήταν στην Αφρική. Περίπου το 86% των θανάτων από ελονοσία παγκοσμίως είναι μεταξύ παιδιών κάτω των πέντε ετών και, όπως εκτιμάται, περίπου 10.000 έγκυες γυναίκες και 200.000 νεογέννητα μωρά πεθαίνουν κάθε χρόνο εξαιτίας της ελονοσίας, κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης. Η εκτιμώμενη επίπτωση της ελονοσίας έχει μειωθεί κατά 17% και πιο συγκεκριμένα τα ποσοστά θνησιμότητας της ελονοσίας έχουν μειωθεί κατά 26% παγκοσμίως από το 2000. Αυτά τα ποσοστά μείωσης είναι χαμηλότερα σε σχέση με την επιδιωκόμενη μείωση της τάξεως του 50% που είχε συμφωνηθεί σε διεθνές επίπεδο για το 2010, αλλά παρ'όλα αυτά αντιπροσωπεύουν ένα σημαντικό επίτευγμα (WHO, 2012).

1.1 ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΕΛΟΝΟΣΙΑΣ.



ΕΙΚΟΝΑ 1. Κουνούπι *anopheles gambiae*.

Η ασθένεια της ελονοσίας, στα νέα ελληνικά, οφείλει την ονομασία της στο συνδυασμό των λέξεων έλος, που θα πει βάλτος και τέλμα, και νόσος, που σημαίνει διαταραχή της ομαλής λειτουργίας ενός οργάνου ή συστήματος του οργανισμού.

Η ελονοσία είναι μια ασθένεια απειλητική για την ανθρώπινη ζωή. Το Ελληνικό Ιατρικό Λεξικό (2017) ορίζει την ελονοσία ως μια εμπύρετη αιμολυτική νόσο, που προκαλείται από πρωτόζωα του γένους *Plasmodium*.

Σε ανακοίνωσή του το 2014 το Κέντρο Ελέγχου και Πρόληψης Ασθενειών (Centers for Disease Control and Prevention [CDCP], 2014), αναφέρει πως η ελονοσία είναι μια ασθένεια που έχει τη βάση της στα κουνούπια και προκαλείται από ενδοερυθροκυτταρικά πρωτόζωα του γένους *Plasmodium falciparum* (*P. falciparum*), *Plasmodium vivax* (*P. vivax*), *Plasmodium ovale* (*P. ovale*) ή *Plasmodium malariae* (*P. malariae*), και μεταδίδεται στον άνθρωπο μόνο από το θηλυκό κουνούπι του γένους ανωφελές (*anopheles*). Τα δυο πρώτα είδη είναι αυτά που προκαλούν τις περισσότερες λοιμώξεις σε όλο τον κόσμο. Πιο συγκεκριμένα το *P. falciparum* είναι αυτό που πιο συχνά προκαλεί σοβαρή και ενδεχομένως θανατηφόρα ελονοσία. Τα *P. vivax* και *P.*

onale μπορεί να έχουν λανθάνοντα παρασιτικά στάδια στο ύπαρ, πράγμα που σημαίνει ότι η ελονοσία μπορεί να ενεργοποιηθεί και να μολύνει τον οργανισμό μήνες ή και χρόνια μετά το μολυσματικό τσίμπημα του κουνουπιού. Τέλος το *P. malariae* μπορεί να οδηγήσει σε μακροχρόνιες μολύνσεις και αν δεν αντιμετωπιστεί, μπορεί να μείνει ασυμπτωματικό στον ανθρώπινο ξενιστή για χρόνια ή ακόμα και για μια διάρκεια ζωής. Χαρακτηριστικά αναφέρονται, στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής, περίπου 1.600 κρούσματα ελονοσίας, τα περισσότερα εκ των οποίων είναι εισαγόμενα, δηλαδή αποκτήθηκαν σε ενδημικές για την ελονοσία χώρες. Η ελονοσία είναι μια ασθένεια που προκαλείται από επαναλαμβανόμενους κύκλους της ανάπτυξης του πλασμοδίου παρασίτου στο ερυθροκύτταρο. Διάφορες κυτταρικές και μοριακές στρατηγικές επιτρέπουν στο παράσιτο να αποφύγει την ανθρώπινη ανοσοαπόκριση για πολλούς κύκλους πολλαπλασιασμού του παρασίτου. Υπό ορισμένες συνθήκες η λοίμωξη από το πλασμάδιο προκαλεί σοβαρή αναιμία ή εγκεφαλική ελονοσία. Ο τρόπος εμφάνισης της ασθένειας επηρεάζεται από παράγοντες που έχουν να κάνουν τόσο με το ίδιο το παράσιτο όσο και με τον υποδοχέα, όπως για παράδειγμα μπορούμε να δούμε να συμβαίνει αυτό από την παρόξυνση της νόσου κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης (Miller et al. 1994:1878).

Σύμφωνα με άρθρο του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (2012) η ελονοσία είναι μια ασθένεια που μπορεί και να προληφθεί και να θεραπευτεί, εφόσον τηρούνται συγκεκριμένες προϋποθέσεις. Αυτές περιλαμβάνουν (α) τον έλεγχο του φορέα μέσω της χρήσης επεξεργασμένων με εντομοκτόνο κουνουπιέρων (Insecticide-treated mosquito net, [ITNs]), εσωτερικούς υπολειμματικούς ψεκασμούς (Indoor residual spraying, [IRS]) και, σε ορισμένες ειδικές ρυθμίσεις, έλεγχο των προνυμφών, (β) τη χημειοπροφύλαξη για τις πιο ευπαθείς ομάδες του πληθυσμού, ιδιαίτερα για τις έγκυες γυναίκες και τα βρέφη, (γ) την επιβεβαίωση της διάγνωσης της ελονοσίας μέσω μικροσκοπίας ή ταχείες διαγνωστικές εξετάσεις (Rapid diagnostic tests, [RDTs]) για κάθε ύποπτο κρούσμα, και (δ) την έγκαιρη θεραπεία με κατάλληλα ανθελονοσιακά φάρμακα (ανάλογα με το είδος του παρασίτου και κάθε τεκμηριωμένη αντίσταση στο φάρμακο).

Σε ένα πιο γενικό πλαίσιο, η ελονοσία είναι μια ασθένεια που μεταδίδεται στον άνθρωπο μόνο από το θηλυκό κουνούπι του γένους *Anopheles*. Υπάρχουν 420 διαφορετικά είδη κουνουπιών *Anopheles* τα περισσότερα εκ των οποίων δαγκώνουν σχεδόν αποκλειστικά κατά τη διάρκεια της νύχτας εξού και η

αποτελεσματικότητα της χρήσης των κουνουπιέρων για την πρόληψη της ελονοσίας- και αναπαράγονται σε λιμνάζοντα ύδατα.

Anopheles είναι ένα γένος των κουνουπιών που είναι γνωστό γιατί αποτελεί την αιτία μετάδοσης της ελονοσίας. Αυτό το γένος περιλαμβάνει πάνω από 420 γνωστά είδη κουνουπιών. Η ονομασία προέρχεται από τα Ελληνικά και σημαίνει άχρηστο. Τα κουνούπια αυτά σκοτώνουν πάνω από 1 εκατομμύριο ανθρώπους κάθε χρόνο.

Το Anopheles γένος περιγράφηκε για πρώτη φορά το 1818 από τον Γερμανό εντομολόγο Johann Wilhelm Meigen. Όπως αναφέρω και πιο πάνω, η ανθρώπινη ελονοσία μεταδίδεται από τα θηλυκά κουνούπια Anopheles, ωστόσο μόνο περίπου 30-40 είδη Anopheles μεταδίδουν τη νόσο της ελονοσίας (Biala, 2015).



ΕΙΚΟΝΑ 2. Anopheles mosquito

Τα ανωφελές κουνούπια αποτελούνται από τρία κύρια μέρη: το κεφάλι, τον θώρακα και την κοιλιά. Για την ανίχνευση διαφορετικών οσμών από υποψήφιους "υποδοχείς", όπως για παράδειγμα αυτές από το ανθρώπινο δέρμα και για την ανεύρεση τόπων αναπαραγωγής τα κουνούπια αυτά έχουν συγκεκριμένες κεραιές στο σώμα τους. Για τη σίτισή τους τα κουνούπια αυτά έχουν προβοσκίδα και για την ανίχνευση του διοξειδίου του άνθρακα, το οποίο είναι ένα από τα ισχυρότερα προσελκυστικά κουνουπιών, έχουν δύο χειλικές προσακτρίδες της άνω γνάθου. Τα anopheles κουνούπια έχουν επίσης ένα ζευγάρι φτερά και τρία ζεύγη ποδιών.

Ένα άτομο του γένους ανωφελές, μπορεί εύκολα να διαφέρει από τα άλλα άτομα, από τη θέση ξεκούρασής του. Το στομάχι ενός κουνουπιού είναι στραμμένο προς τα

πάνω όταν είναι σε θέση ανάπαυσης και όχι παράλληλα προς την επιφάνεια πάνω στην οποία στηρίζεται. Τα περισσότερα από τα είδη είναι ενεργά κατά το σούρουπο προς την ώρα της αυγής ή κατά τη διάρκεια της νύχτας και κρύβονται στις σκοτεινές περιοχές κατά τις ώρες την ημέρας. Το θηλυκό κουνούπι ανωφελές, το οποίο είναι ο πομπός της ασθένειας της ελονοσίας ζει συνήθως δύο εβδομάδες, αλλά μερικές φορές μπορεί να ζήσει μέχρι και ένα μήνα, ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες, το κλίμα, και άλλους παράγοντες. Από την άλλη τα αρσενικά κουνούπια ζουν μόνο για μια εβδομάδα. Ο κύριος σκοπός των θηλυκών κουνουπιών είναι να αναπαραχθούν και να γεννήσουν τα αυγά και τα αρσενικά κουνούπια χρησιμοποιούνται μόνο για την αναπαραγωγή. Τα ανωφελές αρσενικά και θηλυκά κουνούπια τρέφονται με νέκταρ από τα φυτά και λαμβάνουν την ενέργεια από τα σάκχαρα του νέκταρ. Τα θηλυκά κουνούπια χρειάζονται επίσης το αίμα για την ανάπτυξη των αυγών τους. Ένα ενήλικο θηλυκό κουνούπι ανωφελές μπορεί να γεννάει μέχρι και 200 αυγά σε ένα χρόνο (Karen, 2015 και tinymosquito.com).

Παρακάτω στο κεφάλαιο 1.3, όπου μιλάω για τα είδη της ελονοσίας, παρουσιάζω εκτενέστερη αναφορά για το συγκεκριμένο είδος.

1.2 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Η ελονοσία, που αποτελεί την παλαιότερη και σωρευτικά πιο θανατηφόρα των ανθρώπινων μολυσματικών ασθενειών, εμφανίστηκε σε πολύ παλιά στάδια της ιστορίας μας. Όπως υποστηρίζει σε εργασία του ο Webb (2009), η ελονοσία ήταν μια αρχέγονη "σύντροφος" των μακρινών προγόνων μας, των επονομαζόμενων και ως πρωτοανθρώπων και ακόμα νωρίτερα "σύντροφος" των χιμπατζήδων, από τους οποίους ο άνθρωπος ξεχώρισε έξι με επτά εκατομμύρια χρόνια πριν. Κατά τη διάρκεια των τελευταίων εκατό χιλιάδων ετών, η ελονοσία έδωσε την έναρξη σε ένα νέο κεφάλαιο για τον ανθρώπινο πληθυσμό της τροπικής Αφρικής. Ενώ οι πρόγονοί μας μαζεύονταν σε εποχιακούς οικισμούς για να αλιεύσουν, τα κουνούπια βρήκαν μια προσωρινή και λιγότερο εναλλασσόμενη πηγή διατροφής. Αυτό επέτρεψε στα παράσιτα της ελονοσίας που μεταδίδονται από κουνούπια να μολύνουν έναν αυξανόμενο αριθμό ανθρώπων. Από τότε λοιπόν, η ελονοσία έγινε ένα αναπόσπαστο μέρος της ανθρώπινης ιστορίας. Η ελονοσία τελικά ταξίδεψε με μερικούς από τους προγόνους μας από την Αφρική στην Ευρασία, όπου οι νέες μολύνσεις εμφανίστηκαν,

τη στιγμήν που η ίδια η ασθένεια ήδη αυξανόταν όλο και περισσότερο σε όλη την Αφρικανική ήπειρο.

Σύμφωνα με το Εγχειρίδιο Τεκμηριωμένης Ανασκόπησης της Ελονοσίας (ΕΤΑΕ, 2012), τα παράσιτα της ελονοσίας πιθανώς μετέδωσαν την ασθένεια από τους πιθήκους στους ανθρώπους, με βάση τα αποτελέσματα από σύγχρονες μοριακές τεχνικές, μέσω νυγμών κουνουπιών.

Η πρώτη σύνδεση μεταξύ της εμφάνισης των περιστατικών και των εποχών του χρόνου έγινε από τον Ιπποκράτη τον 5ο αιώνα π.Χ., ο οποίος ήταν και ο πρώτος που περιέγραψε με λεπτομέρεια την κλινική εικόνα της ελονοσίας. Ακολούθησε ο Κέλσος, οποίος κατάφερε να προχωρήσει σε ακριβή περιγραφή των διαφόρων τύπων πυρετού της ελονοσίας (ΕΤΑΕ, 2012).

Για πάνω από δεκάδες χιλιάδες χρόνια, ενώ η ανθρωπότητα επεκτάθηκε σε τροπικές περιοχές της Αφρικής και σε όλη την τροπική Ευρασία, τα παράσιτα της ελονοσίας συνέχισαν να επωφελούνται από την ανθρώπινη τάση μας να μεταναστεύσουμε και την κοινωνική μας ανάγκη να συναθροιζόμαστε. Τελικά, τα παράσιτα μετακόμισαν με την ανθρωπότητα υποδοχείς τους σε κοινότητες που διαρρέονταν από ποταμούς και που τελικά αναπτύχθηκαν σε μόνιμους οικισμούς. Η ελονοσία ταξίδεψε με μολυσμένους κυνηγούς και ταξιδιώτες σε οροσειρές και ερήμους, και μετά την εξημέρωση των ζώων, η ελονοσία ταξίδεψε ακόμα πιο γρήγορα, κατακτώντας λιβάδια και πεδιάδες. Έγινε το κύριο βάρος τόσο για την Ευρασία, όσο και για την τροπική Αφρική. Πολύ αργότερα, χάρη στην τεχνολογική εφευρετικότητα των ανθρώπων, η ελονοσία 'έπλευσε' με μολυσμένους επιβάτες πάνω σε πλοία, σε ωκεανούς, 'οδηγήθηκε' σε όλες τις ηπείρους, και στη συνέχεια 'πέταξε' στο κατάστρωμα αεροσκαφών από το ένα ημισφαίριο στο άλλο. Έτσι έγινε μια παγκόσμια ασθένεια (Webb, 2009).

Παρά το γεγονός ότι μεγάλη πρόοδος έχει σημειωθεί όσον αφορά την θεραπεία και την πρόληψη του *P. falciparum*, που όπως αναφέρω πιο πάνω είναι και το πιο θανατηφόρο, η προέλευση και η φυσική δεξαμενή αυτού και των σχετικών πλασμοδιακά παθογόνων οργανισμών παραμένουν αμφιλεγόμενες. Μέχρι πρόσφατα, ο πιο κοντινός γνωστός συγγενής του *P. falciparum* ήταν ένα παράσιτο από τον χιμπατζή, το *Plasmodium reichenowi*, το οποίο θεωρήθηκε ότι απομακρύνθηκε από το ανθρώπινο ομόλογό της, την ίδια στιγμή με τους πρόγονους των χιμπατζήδων και των ανθρώπων, περισσότερο από 5.000.000 χρόνια πριν.

Κατά το έτος 2008, οι μελετητές διαπίστωσαν ότι άλλα συγγενικά στελέχη του *Plasmodium* έχουν ανιχνευθεί στους χιμπατζήδες γορίλες και μπονόμπο, αυξάνοντας την πιθανότητα ότι το *P. falciparum* θα μπορούσε να εμφανιστεί στους ανθρώπους ως συνέπεια της μετάδοσης μεταξύ των ειδών από ένα ή περισσότερα. Ωστόσο, όλες αυτές οι μελέτες περιορίστηκαν στην εξέταση σε κάποιους πιθήκους, πολλοί από τους οποίους ήταν σε αιχμαλωσία και ζούσαν σε στενή εγγύτητα με τον άνθρωπο (Liu et al 2010).

Ο 19ος και 20ος αιώνας, χαρακτηρίζονται εκτός των άλλων, και από τα επιστημονικά επιτεύγματα κατά της ελονοσίας. Οι πληροφορίες που συγκεντρώθηκαν σε σχέση με αυτά από το ΕΤΑΕ (2012), έχουν ως εξής:

Το 1820, οι Pierre Joseph Pelletier και Joseph Bienaimé Caventou, Γάλλοι χημικοί, απομόνωσαν το αλκαλοειδές κινίνη από το φλοιό του φυτού κιγκρόνη peruvian bark (*Cinchona officinalis*), που έχει ανθελονοσιακές και αντιπυρετικές ιδιότητες. Σημαντικό βήμα στη γνώση γύρω από το νόσημα πραγματοποιήθηκε το 1880 όταν ο Charles Louis Alphonse Laveran, χειρουργός του γαλλικού στρατού, παρατήρησε για πρώτη φορά τα παράσιτα στο αίμα ενός ασθενούς με ελονοσία. Αργότερα, το 1886, ο Camillo Golgi, Ιταλός νευροφυσιολόγος, περιέγραψε τον τριταίο και τον τεταρταίο πυρετό και ανακάλυψε τους μεροζώιτες, τη μορφή δηλαδή του παρασίτου που εισβάλλει στα ερυθροκύτταρα του ατόμου που πάσχει από τη νόσο. Στη συνέχεια, το 1890, οι Giovanni Batista Grassi και Raimond Filetti, Ιταλοί ερευνητές, εισάγουν τις ονομασίες *Plasmodium vivax* και *Plasmodium malariae* για δύο από τα υπεύθυνα για ελονοσία στον άνθρωπο παράσιτα. Το 1897, ο William H. Welch, ένας Αμερικανός ιατρός, ονόμασε το υπεύθυνο για τον κακοήθη τριταίο πυρετό παράσιτο *Plasmodium falciparum*. Ενώ μέχρι τότε οι ερευνητές δεν είχαν καταφέρει να εξηγήσουν τον τρόπο με τον οποίο μολύνονται οι άνθρωποι από το πλασμώδιο της ελονοσίας, η ανακάλυψη του Ronald Ross, Άγγλου αξιωματικού, ότι τα κουνούπια ευθύνονται για τη μετάδοση της νόσου (πρώτη υπόθεση από το Σκωτσέζο Patrick Manson το 1894) ήρθε να δώσει νέο φως σε αυτό το πανάρχαιο νόσημα. Ο Ross προχώρησε επίσης και σε περιγραφή του κύκλου ζωής του κουνουπιού, ενώ παρατήρησε για πρώτη φορά την ωοκύστη στο τοίχωμα του στομάχου του κουνουπιού. Το 1898, οι Giovanni Batista Grassi, Amico Bignami και Giuseppe Bastianelli, Ιταλοί ερευνητές, περιέγραψαν το στάδιο του κύκλου ζωής του παρασίτου που λαμβάνει χώρα στο ανωφελές κουνούπι, γνωστό ως σπορογονία, ενώ το επόμενο έτος, ο Ross προχωρά στην πρώτη ευρεία εφαρμογή

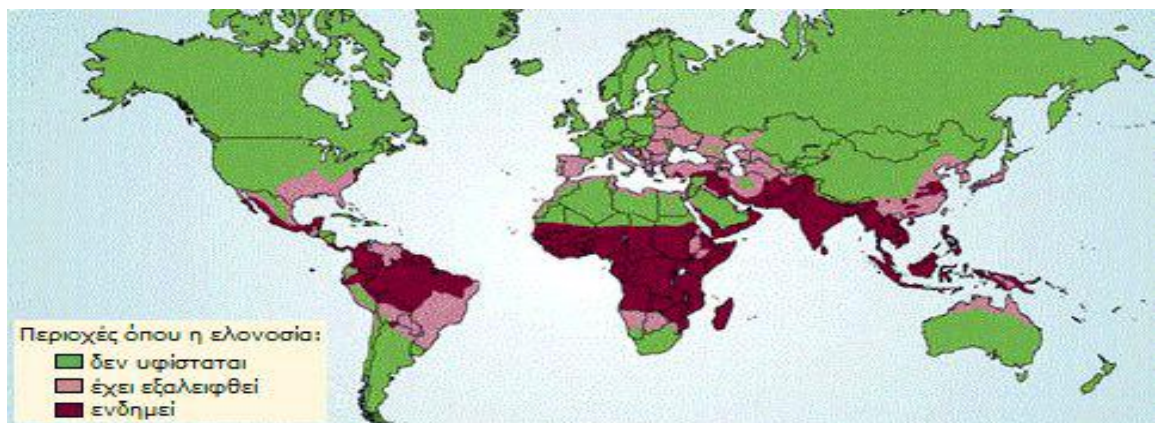
προνυμφοκτονιών στη Σιέρα Λεόνε. Το 1901, ο G.B. Grassi προέβλεψε την ύπαρξη ενός τρίτου σταδίου στον κύκλο ζωής του παρασίτου της ελονοσίας. Το 1902, ο W. Welch κέρδισε το βραβείο Νόμπελ και ακολούθησαν ο Camillo Golgi το 1906, και ο C.L.A. Laveran το 1907. Ο John William Watson Stephens, ιατρός, περιέγραψε, το 1922, το τέταρτο παράσιτο της ελονοσίας που προσβάλλει τον άνθρωπο, το Plasmodium ovale ακολουθούμενος από τους Robert Knowles και Biraj Mohan Das Gupta, δύο ιατρούς, που περιέγραψαν το 1931 για πρώτη φορά το Plasmodium knowlesi σε ένα πίθηκο του γένους Macaque. Το 1924 εφευρέθηκε στη Γερμανία η παμακίνη, ενώ ο Hans Andersag εφηύρε τη χλωροκίνη, το 1934. Άλλη μια σημαντική ανακάλυψη έγινε το 1939, όταν ο Paul Hermann Müller κατασκεύασε το DDT (dichlorodiphenyltrichloroethane, διχλωρο- διφαινυλοτριχλωροαιθάνιο), το πρώτο εντομοκτόνο, το οποίο αποδείχθηκε πολλά υποσχόμενο καθώς χρησιμοποιήθηκε ευρέως και με ενθαρρυντικά αποτελέσματα σε χώρες όπως η Βενεζουέλα, η Ιταλία, η Ελλάδα και οι Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής (ΗΠΑ).



EIKONA 3. DDT (dichlorodiphenyltrichloroethane, διχλωρο- διφαινυλοτριχλωροαιθάνιο)

Το 1944, παρασκευάστηκε η προγουανίλη στην Αγγλία, ενώ έξι έτη αργότερα εφευρέθηκε η πυριμεθαμίνη από επιστήμονες της Αγγλίας και των ΗΠΑ. Εν τω μεταξύ, το 1948, οι Cyril Garnham και Henry Shortt, Βρετανοί επιστήμονες, ανακάλυψαν το εξω-ερυθροκυτταρικό στάδιο του κύκλου ζωής του παρασίτου που εκτυλίσσεται εντός του ήπατος. Το 1956 ο Αμερικανός χημικός Robert Cooley Elderfield κατασκεύασε το φάρμακο της πριμακίνης, το οποίο αποτελεί ακόμη το μόνο σκεύασμα ικανό να απαλείψει τους υπνοζωίτες από το ήπαρ ασθενών που νόσησαν από τα πλασμώδια *P. vivax* και *P. ovale*. Το 1965 κατεγράφη το πρώτο περιστατικό *P. knowlesi* σε άνθρωπο. Το 1971, Κινέζοι επιστήμονες κατάφεραν να

απομονώσουν τη φαρμακευτική ουσία «αρτεμισίνη» από το φυτό Qinghao (*Artemisia annua*). Το 1980 καταγράφηκε για πρώτη φορά ανάπτυξη αντοχής στη χλωροκίνη σε περιοχές της ανατολικής Αφρικής. Δύο έτη αργότερα μια αμερικανική ομάδα ερευνητών με επικεφαλής το Wojciech Krotoski ανακάλυψε την ύπαρξη των υποζωιτών (στάδια του παρασίτου που παραμένουν σε φάση ύπνωσης στο ήπαρ και αφορούν στα *P. vivax* και *P. ovale*).



ΕΙΚΟΝΑ 4. Χάρτης ελονοσίας

Το 1987 δοκιμάστηκαν για πρώτη φορά ανασυνδυασμένα DNA εμβόλια σποροζωιτών *P. falciparum* σε εθελοντές. Τα έτη 1990 και 1991 παρατηρήθηκε σε πολλές περιοχές ανά τον κόσμο αντοχή στη χλωροκίνη, ενώ αναπτύχθηκε αντοχή στο σχήμα πυριμεθαμίνης-σουλφαδοξίνης καθώς και πολυφαρμακευτική αντοχή στη νοτιοανατολική Ασία. Ακολούθησε το 1991 η καθιέρωση της αρτεμισίνης και των παραγώγων της ως ανθελονοσιακών.

Ο χάρτης παραπάνω παραθέτει τις περιοχές, όπου σήμερα η ελονοσία συνεχίζει και υπάρχει, περιοχές όπου το φαινόμενο εξαλείφθηκε και περιοχές όπου η ασθένεια ενδημεί.

1.3 ΕΙΔΗ ΠΛΑΣΜΩΔΙΟΥ

Όπως σημειώθηκε και παραπάνω υπάρχουν 5 γνωστοί τύποι πρωτόζωων που μπορούν να μολύνουν και να μεταδώσουν στον άνθρωπο την ελονοσία, με άλλα λόγια 5 διαφορετικοί τύποι της ασθένειας. Αυτοί είναι:

A. Plasmodium ovale

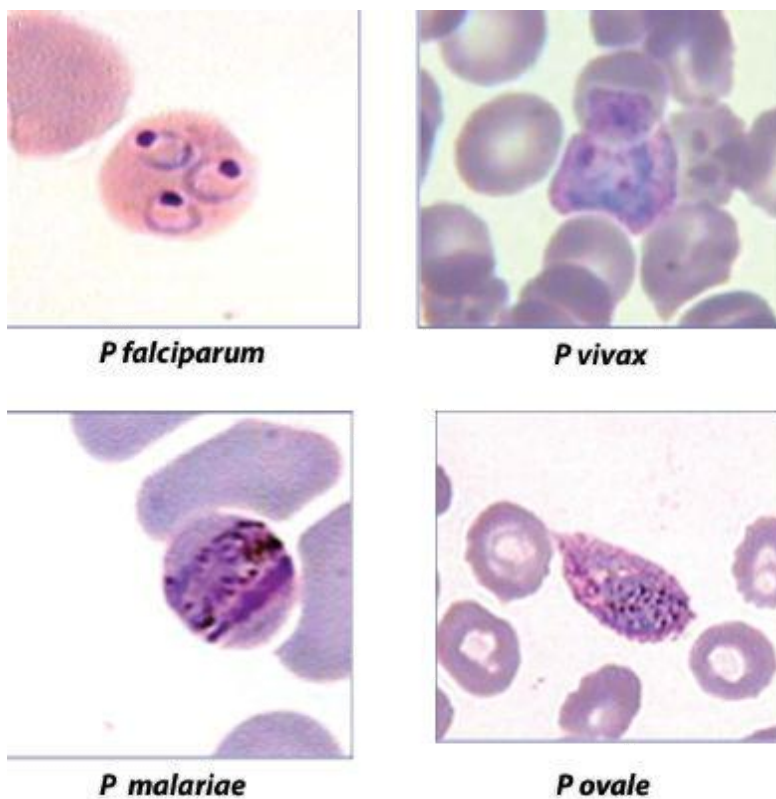
B. Plasmodium vivax

Γ. Plasmodium malariae

Δ. Plasmodium falciparum

E. Plasmodium knowlesi

Παρακάτω παρουσιάζονται τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των τεσσάρων αυτών πρωτοζώων:



ΕΙΚΟΝΑ 5. Τα 4 είδη πλασμοδίου

A. Plasmodium ovale ή αλλιώς πλασμώδιο το ωοειδές.

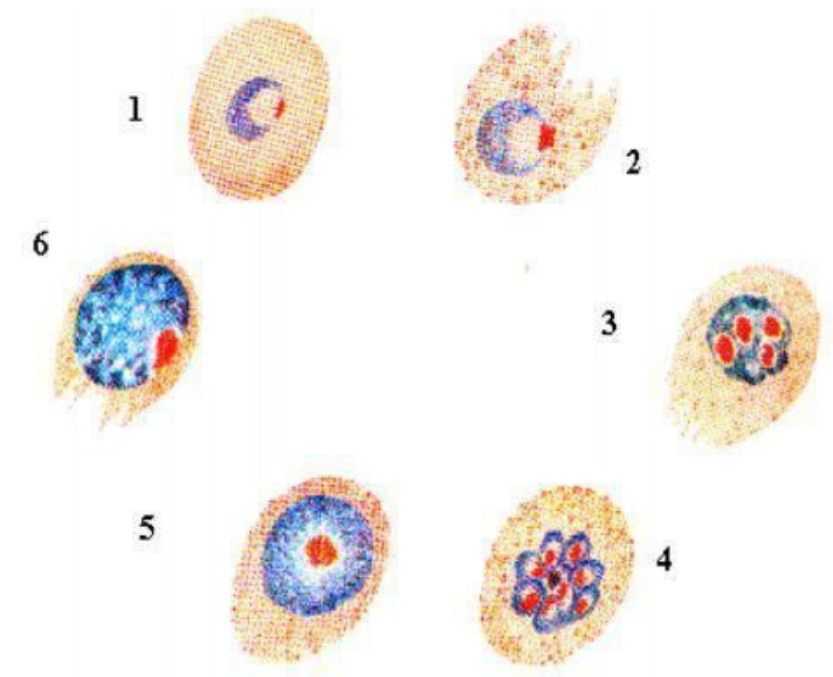
Η έντονη στίξη των μολυσμένων ερυθροκυττάρων και περιοδικότητα του τριταίου του οδήγησε νωρίς τους ερευνητές στο να θεωρήσουν ότι το πλασμώδιο το ωοειδές

αποτελεί μια παραλλαγμένη μορφή του *P. Vivax*(πλασμώδιο το ζωηρό). Ο Craig (1900) περιέγραψε ένα παράσιτο της ελονοσίας, με ιδιόμορφα μορφολογικά χαρακτηριστικά, που ανιχνεύτηκε στο αίμα από Αμερικανούς στρατιώτες που επέστρεψαν από τις Φιλιππίνες και παρουσίαζαν ένα μοτίβο τριταίου πυρετού. Είναι πιθανό ότι ο ίδιος περιέγραφε τη λοίμωξη που προκαλείται από το πλασμώδιο το ωοειδές. Οι Macfie και Ingram (1917) περιέγραψαν ένα παράσιτο στο αίμα από ένα παιδί, που είχε τη μορφή του πλασμωδίου το ωοειδές. Στη συνέχεια, ο Stephens (1922) παρατήρησε στο αίμα μιας ασθενούς από την ανατολική Αφρική μερικά ερυθροκύτταρα που ήταν ωοειδή και με κροσσωτά άκρα. Το 1922, δημοσίευσε μια πλήρη περιγραφή των μορφών στο αίμα και το όνομά του το παράσιτο πλασμώδιο το ωοειδές στην αναγνώριση του ωοειδούς σχήματος του μερικά από τα μολυσμένα ερυθροκύτταρα (Collins & Jeffery 2005).

Το *Plasmodium ovale* (που περιγράφηκε για πρώτη φορά επισήμως από τον Stevens το 1922) είναι ευρέως κατανεμημένο σε όλες τις τροπικές περιοχές της Αφρικής και της Ασίας. Αποτελεί ένα από τα είδη του παρασίτου πλασμωδίου που προκαλεί την ανθρώπινη ελονοσία. Σχετικά λίγη προσοχή έχει δοθεί στο συγκεκριμένο τύπο ελονοσίας. Δεν είναι ιδιαίτερα κοινή, και γενικώς έχει ήπια κλινική παρουσίαση και είναι εύκολα θεραπεύσιμη με τη χρήση της συμβατικής αντι-ελονοσιακής χλωροκίνης (Alemu et al. 2013).

Βασικά χαρακτηριστικά του πλασμωδίου το ωοειδές είναι οι ινιδοειδείς προεκβολές του ερυθρού αιμοσφαιρίου και ότι ο σχιζόντης έχει μια ερυθρή μάζα από χρωστική και 8 μεροζώidia (Λάμπρου, 2001). Άλλα χαρακτηριστικά του *P. ovale* είναι:

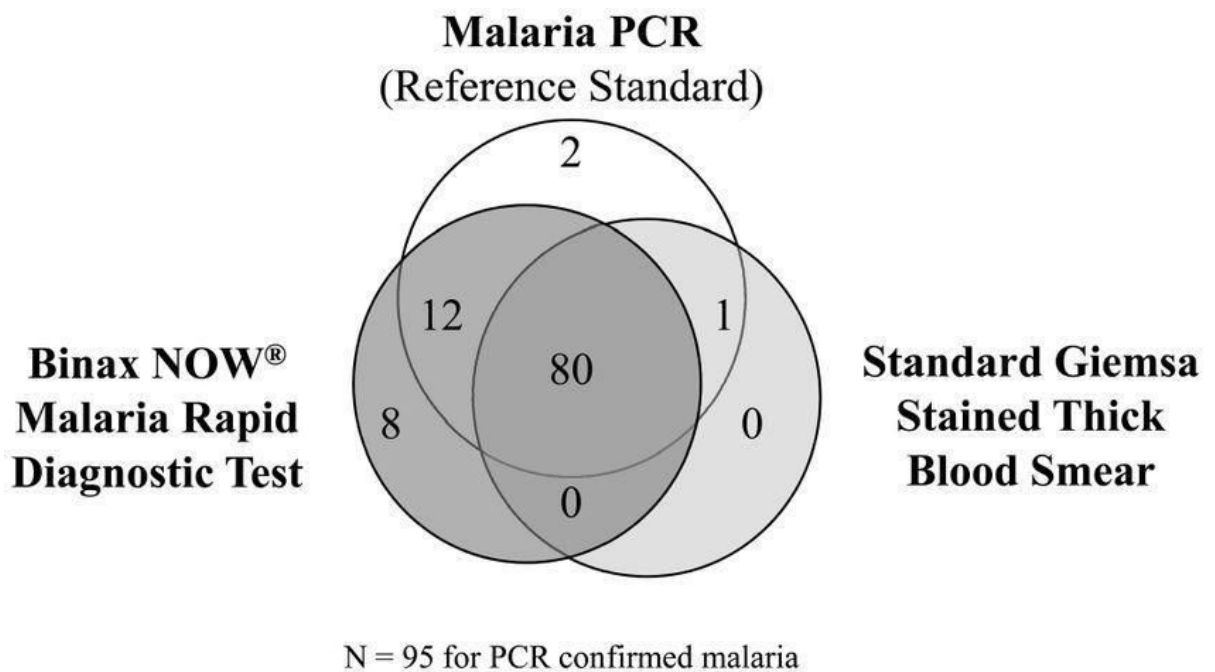
1. Δακτυλιοειδής μορφή
2. Αναπτυγμένος τροφοζώιτης
3. Ανώριμος σχιζόντης
4. Ώριμος σχιζόντης
5. Μικρογαμετοκύτταρο
6. Μακρογαμετοκύτταρο



ΕΙΚΟΝΑ 6. Χαρακτηριστικά του P.ovale

Ο συγκεκριμένος τύπος ελονοσίας αντιμετωπίζεται από τους ειδικούς ως μια ελαφριά μορφή της ασθένειας, λόγω του ότι η διάγνωση μπορεί να γίνει πολύ εύκολα μέσω μικροσκοπικής εξέτασης. Οι δυσκολίες που μπορεί να προκύψουν κατά τη διάγνωση οφείλονται εν μέρει στη χαμηλή πυκνότητα του συγκεκριμένου παράσιτου. Δηλαδή όταν η πυκνότητα των παρασίτων είναι χαμηλή, τότε και ο προσδιορισμός του είδους καθίσταται δύσκολος και εξαρτάται και κατά μεγάλο βαθμό από την ικανότητα του κάθε ατόμου. Σε αναπτυσσόμενες χώρες, όπως και στην Αιθιοπία, όπου η διάγνωση της ελονοσίας γίνεται μικροσκοπικά με παχιές χρωστικές κηλίδες και λεπτές ταινίες αίματος (που παρά τους όποιους περιορισμούς, παραμένουν ο χρυσός κανόνας) και όπου μερικές ακόμα διαγνωστικές επιλογές είναι διαθέσιμες, ο τύπος αυτός της ελονοσίας τείνει να μην αναφέρεται.

Ως εκ τούτου, οι νέες εργαστηριακές διαγνωστικές τεχνικές (όπως η αλυσιδωτή αντίδραση πολυμεράσης (PCR)), που μπορούν να παρέχουν υψηλότερη ακρίβεια, χωρίς υποκειμενικές παραλλαγές, απαιτούνται επειγόντως για τη βελτίωση της ποιότητας της διάγνωσης και την κατανόηση της επιδημιολογίας της ελονοσίας (Alemu et al. 2013, 12:346).



EIKONA 7. Παράδειγμα διαγνωστικού test για την ελονοσία

B. Plasmodium vivax ή αλλιώς πλασμώδιο το ζωηρό

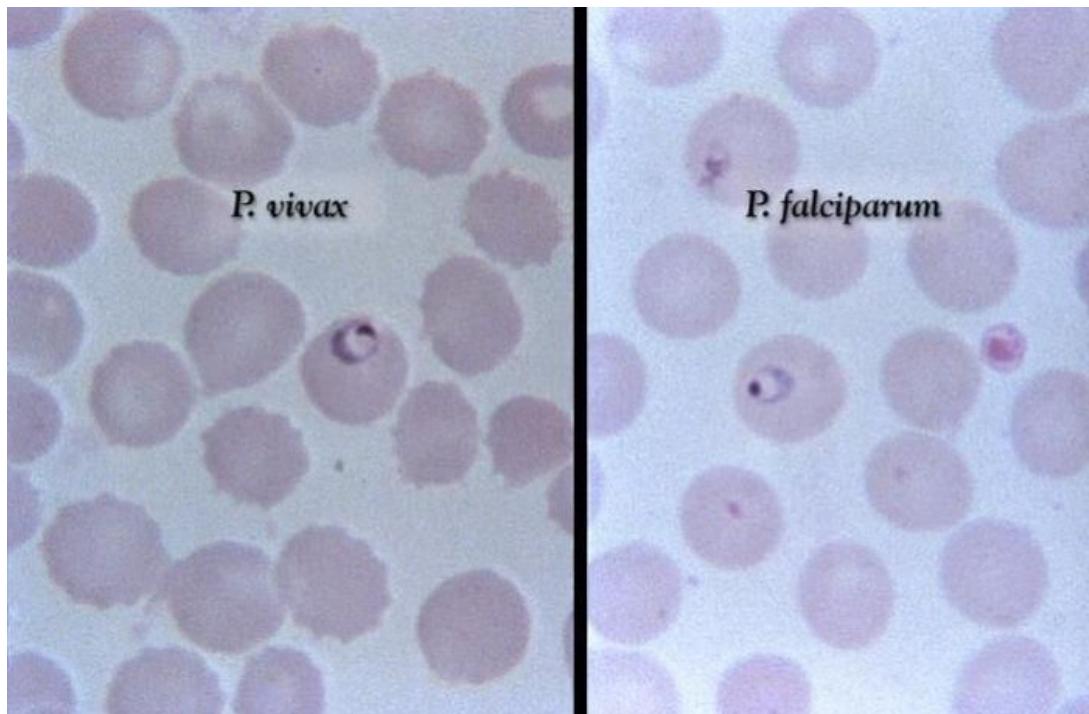
Ο συγκεκριμένος τύπος ελονοσίας είναι διαδεδομένος σε πολλές περιοχές του κόσμου. Επίσης αντιπροσωπεύει τις περισσότερες από όλες τις περιπτώσεις ελονοσίας που παρουσιάζονται στην Ασία και τη Λατινική Αμερική. Παρά την υψηλή επικράτηση της νόσου που προκαλείται από αυτό το παράσιτο η έρευνα όσον αφορά τα αποτελέσματά της έχει μείνει σε πρωταρχικό στάδιο.

Η δυσλειτουργία των οργάνων που παρατηρείται στην περίπτωση της ελονοσίας τύπου *P. falciparum* δεν εμφανίζεται κατά την εμφάνιση λοιμώξεων του τύπου *P. vivax*. Ως εκ τούτου η πρότερη δεν έχει τον ίδιο βαθμό σοβαρότητας με την *P. vivax*. Στη περίπτωση που ένας ασθενής με πλασμώδιο το ζωηρό παρουσιάσει σοβαρή ελονοσία, τότε η μόλυνση θεωρείται σαν ένας "μικτός τύπος". Όταν οι ασθενείς έχουν μια μικτή μόλυνση, ο τύπος *P. vivax* μπορεί να μειώσει την επίδραση του *P. falciparum* και να κάνει την ασθένεια λιγότερο σοβαρή (Kochar D. et al 2005).

Ο τύπος πλασμώδιο το ζωηρό αποτελεί την αιτία περιπτώσεων της ασθένειας σε περιοχές εκτός Αφρικής, καθώς επίσης είναι ενδημικός στη Μέση Ανατολή, Ασία και στην περιοχή του Δυτικού Ειρηνικού, με χαμηλότερη επικράτηση στην Κεντρική και Νότια Αμερική. Ο τύπος αυτός της ελονοσίας συνήθως προκαλεί καλοήγη ελονοσία με υποτροπές, και τα κλινικά χαρακτηριστικά του διαφέρουν από εκείνα του *P.falciparum*. Ωστόσο, όπως αναφέρω και παραπάνω, υπάρχουν λοιμώξεις που

μερικές φορές μπορούν να οδηγήσουν σε περιπτώσεις με σοβαρά κλινικά συμπτώματα παρόμοια με αυτά του *P. falciparum*.

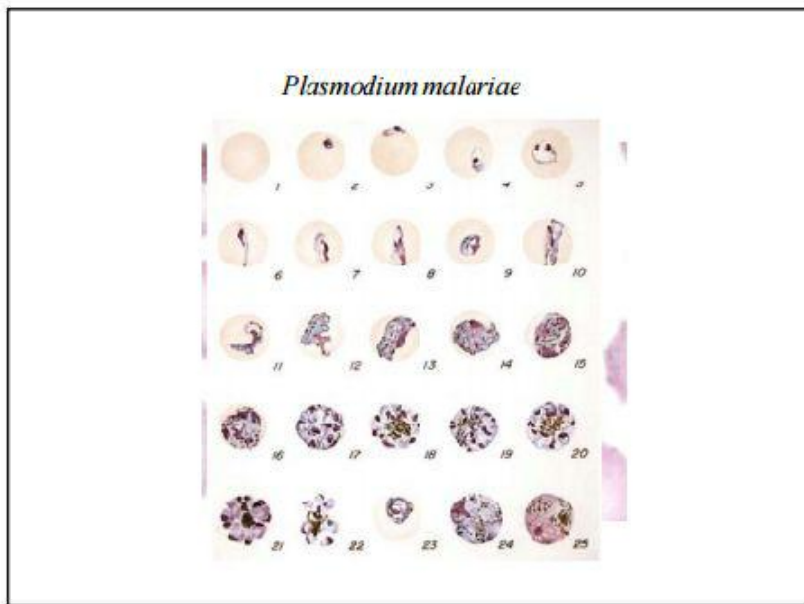
Η παρακάτω εικόνα δείχνει πώς Αφρικανοί που είχαν προστατευτεί από τη μόλυνση της ελονοσίας τύπου *P. vivax*, φαίνεται τώρα να είναι σε κίνδυνο για την ασθένεια. Πιο συγκεκριμένα οι δυο εικόνες παραθέτουν τη διαφορά ανάμεσα στους *P. vivax* και *P. falciparum*.



ΕΙΚΟΝΑ 8. Τροφοζώιτες *P. vivax* και *P. falciparum* (Steven Glenn 1959)

Σε γενικές γραμμές, τα συμπτώματα της ελονοσίας *P. vivax* είναι παρόμοια με εκείνα των άλλων τύπων: πονοκεφάλι, εμετοί και διάρροια. Παρά το γεγονός ότι η ελονοσία που προκαλείται από το *P. falciparum* μπορεί να είναι πολύ σοβαρή και απειλητική για τη ζωή, ο τύπος της *P. vivax* ελονοσίας σπάνια οδηγεί στο θάνατο.

Γ. *Plasmodium malariae*



ΕΙΚΟΝΑ 9 .Plasmodium malariae

Το *Plasmodium malariae* είναι ένα παρασιτικό πρωτόζωο που προκαλεί το συγκεκριμένο τύπο ελονοσίας στον άνθρωπο. Είναι ένα από τα πολλά είδη των παρασίτων *Plasmodium* που μολύνουν τον άνθρωπο, συμπεριλαμβανομένων των τύπων *P. falciparum* και *P. vivax*, που είναι υπεύθυνα για τις περισσότερες λοιμώξεις ελονοσίας. Ενώ το συγκεκριμένο παράσιτο βρίσκεται σχεδόν σε όλο τον κόσμο, ο τύπος της λοίμωξης που προκαλεί χαρακτηρίζεται ως «καλοήθης ελονοσία» και δεν είναι τόσο επικίνδυνη όσο εκείνες που προκαλούνται από τα *P. falciparum* ή *P. vivax*. Προκαλεί πυρετό που επαναλαμβάνεται σε διαστήματα περίπου τριών ημερών (πυρετός τεταρταίος), περισσότερο διάστημα δηλαδή από ό, τι τα διαστήματα δύο ημερών (τριταίος) από τα άλλα παράσιτα της ελονοσίας (Scientists Against Malaria).

Το συγκεκριμένο πλασμώδιο παρασιτεί τα γηρασμένα ερυθρά αιμοσφαίρια, που έχουν μικρότερο όγκο και χαρακτηρίζεται από την ταχύτητα εμφάνισης χρωστικών και από την τελείως ειδική διάταξή τους στην ισημερινή ζώνη του σχιστού (Πάπυρος Λαρούς Μπριτάνικα 1978,1980).

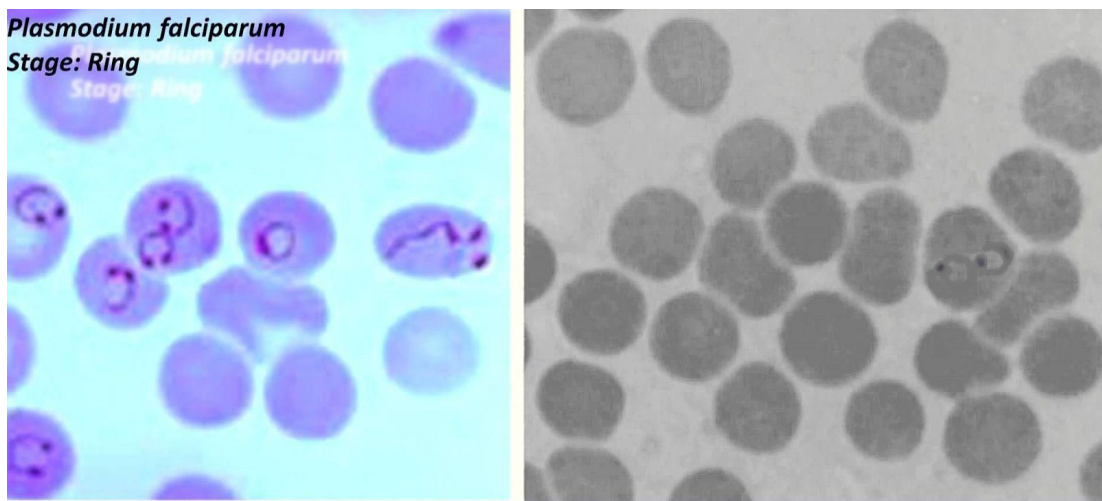
Δ. *Plasmodium Falciparum* ή αλλιώς Πλασμώδιο το μηνοειδές

Η πιο σοβαρή μορφή ελονοσίας προκαλείται από το *P.falciparum*.Ο πυρετός, τα ρίγη, η κεφαλαλγία, ο μυϊκός πόνος και η αδυναμία, ο εμετός, ο βήχας, η διάρροια και το κοιλιακό άλγος αποτελούν κλινικά χαρακτηριστικά της ασθένειας. Υπάρχουν και άλλα

συμπτώματα της ασθένειας που μπορεί να επέλθουν και σχετίζονται με την ανεπάρκεια των οργάνων, όπως για παράδειγμα οξεία νεφρική ανεπάρκεια, πνευμονικό οίδημα, γενικευμένοι σπασμοί, κυκλοφορική κατάρρευση, που ακολουθείται από κόμα και θάνατο. Τα αρχικά συμπτώματα, τα οποία μπορεί να είναι ήπια, μπορεί να μην είναι εύκολο να θεωρηθούν ως συμπτώματα οφειλόμενα στην ελονοσία.

Είναι σημαντικό ότι η δυνατότητα εμφάνισης του συγκεκριμένου τύπου ελονοσίας, μπορεί να γίνει κατανοητή σε περιπτώσεις ανεξήγητου πυρετού, ανά πάσα στιγμή μεταξύ 7 ημερών μετά την πρώτη πιθανή έκθεση στην ελονοσία και 3 μηνών (ή, σπάνια, αργότερα) μετά την τελευταία πιθανή έκθεση. Κάθε άτομο που βιώνει πυρετό σε αυτό το διάστημα θα πρέπει να αναζητήσει αμέσως διάγνωση και αποτελεσματική θεραπεία, και να ενημερώσει το ιατρικό προσωπικό για την πιθανή έκθεσή του στη μόλυνση της ελονοσίας. Ο τύπος *P. falciparum* ελονοσίας μπορεί να αποβεί μοιραίος εάν η θεραπεία καθυστερήσει πέραν των 24 ωρών μετά την έναρξη των κλινικών συμπτωμάτων (WHO, 2012).

Ένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του πλασμοδίου το μηνοειδές είναι η ικανότητά του να προσκολλάται στο φλεβικό ενδοθήλιο των μολυσμένων με ώριμα παράσιτα ερυθροκυττάρων. Τα παράσιτα ερυθρά αιμοσφαίρια παραμένουν προσκολλημένα μέχρι τα μεροζωΐδια να σχηματιστούν και να απελευθερωθούν για να εισβάλουν σε άλλα ερυθροκύτταρα. Έτσι, η αρχική μορφή που φαίνεται στην περιφερική κυκλοφορία είναι ο μολυσμένος δακτύλιος ερυθροκυττάρων, δηλαδή η νεαρή μορφή του παρασίτου.



EIKONA 10. *Plasmodium falciparum*. Stage: Ring

Σε γενικές γραμμές η διαφορά του πλασμώδιο το μηνουιδές με τα άλλα πλασμώδια είναι ότι αυτό δεν έχει δευτερογενή ερυθροκυτταρικό κύκλο και όλοι οι μεροζωΐτες ελευθερώνονται στη γενική κυκλοφορία. Στα άλλα πλασμώδια ορισμένος αριθμός μεροζωΐτών δε φθάνει στη γενική κυκλοφορία, αλλά μένει στο ήπαρ, όπου πραγματοποιεί έναν δευτερογενή εξωερυθροκυτταρικό κύκλο (Πάπυρος Λαρούς Μπριτάνικα 1978,1980).

E. Plasmodium knowlesi

Μόλις το 2008, το *P. knowlesi*, το οποίο εθεωρείτο ότι προσέβαλε αποκλειστικά πιθήκους του γένους macaque στην Νοτιοανατολική Ασία. Αλλά μπορεί επίσης να προκαλέσει σοβαρές λοιμώξεις και στον άνθρωπο. Αναγνωρίστηκε από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (WHO, 2011) ως το πέμπτο υπεύθυνο πλασμώδιο ελονοσίας στον άνθρωπο (μορφή ζωνόσου ελονοσίας).

1.3.1 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΠΛΑΣΜΩΔΙΩΝ

Στην Αφρική το 85% των περιπτώσεων ελονοσίας οφείλονται στο *P. falciparum*. Το *P. vivax* είναι προς το παρόν το πιο διαδεδομένο παγκοσμίως και απαντάται κυρίως στην Ασία, κεντρική και νότια Αμερική και στη Μέση Ανατολή, όπου το 70-90% των κρουσμάτων ελονοσίας οφείλονται στο είδος αυτό και το υπόλοιπο ποσοστό κυρίως στο *P. Falciparum* (ΕΤΑΕ 2012).

Το *P. malariae* προκαλεί σποραδικές λοιμώξεις στην Αφρική, σε μέρη της Ινδίας, δυτικό Ειρηνικό Ωκεανό και νότιο Αμερική ενώ, το *P. ovale* περιορίζεται στην τροπική Αφρική, Νέα Γουινέα και Φιλιππίνες (ΕΤΑΕ 2012).

Λοιμώξεις από *P. knowlesi* έχουν αναφερθεί σε νοτιοανατολικές Ασιατικές χώρες, όπως Μαλαισία, Ταϊλάνδη, Βιετνάμ, Μιανμάρ και Φιλιππίνες (ΕΤΑΕ 2012).

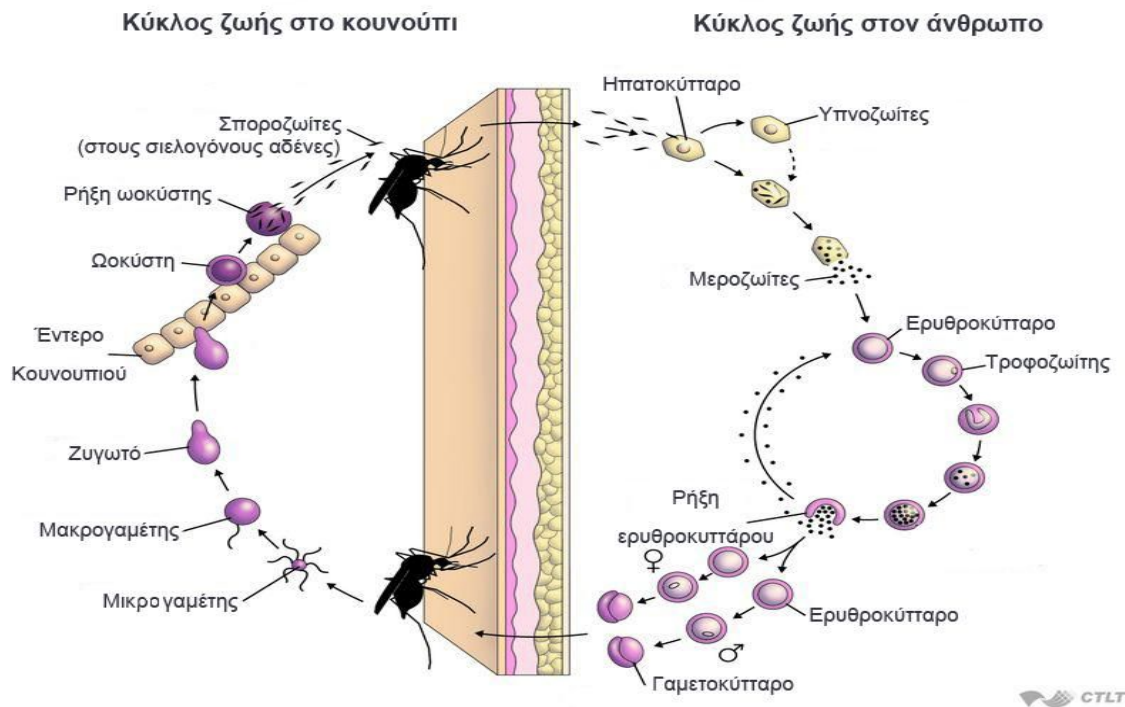
1.4 ΚΥΚΛΟΣ ΖΩΗΣ ΤΟΥ ΠΑΡΑΣΙΤΟΥ

Ο κύκλος ζωής των πλασμωδίων που προκαλούν την ελονοσία είναι πολύ περίπλοκος με πολλά στάδια και φάσεις. Ένας άνθρωπος μπορεί να νοσήσει από ελονοσία από το τσίμπημα από ένα μολυσμένο κουνούπι. Αυτό το τσίμπημα διοχετεύει τα παράσιτα

της ελονοσίας, που προκαλεί στο αίμα του, και αυτά στη συνέχεια ταξιδεύουν στα κύτταρα του ήπατος. Στα κύτταρα του ήπατος, τα παράσιτα αναπαράγονται. Τα κύτταρα στη συνέχεια "ξεσπών", αφήνοντας έτσι χιλιάδες νέα παράσιτα να μολύνουν περισσότερα ερυθρά αιμοσφαίρια.

Τα ίδια το κουνούπια αποκτούν την ελονοσία από τη στιγμή που δαγκώσουν έναν άνθρωπο που έχει ήδη την ασθένεια. Το κουνούπι αντλεί το αίμα στο στομάχι του, όπου τα παράσιτα της ελονοσίας αναπαράγονται και μολύνουν άλλα ερυθρά αιμοσφαίρια. Με τον καιρό, τα παράσιτα μεταφέρονται στους σιελογόνους αδένες του κουνουπιού. Όταν συμβαίνει αυτό, το κουνούπι είναι τότε σε θέση να μολύνει έναν άνθρωπο. Πιο συγκεκριμένα, η λοίμωξη της ελονοσίας αρχίζει όταν ένα μολυσμένο θηλυκό ανωφελές κουνούπι δαγκώνει έναν άνθρωπο, εισάγοντας του παράσιτα *plasmodium*, υπό τη μορφή σποροζωιδίων, στην κυκλοφορία του αίματος. Στη συνέχεια τα σποροζωΐδια περνούν γρήγορα στο ανθρώπινο ήπαρ. Εκεί τα σποροζωΐδια πολλαπλασιάζονται μη σεξουαλικά στα κύτταρα του ήπατος κατά τις επόμενες 7 έως 10 ημέρες, χωρίς να προκαλούνται συμπτώματα.

Σε ένα ζωικό μοντέλο, τα παράσιτα, με τη μορφή των μεροζωιδίων, απελευθερώνονται από τα κύτταρα του ήπατος σε κυστίδια, ταξιδεύουν μέσα από την καρδιά και φθάνουν στους πνεύμονες, όπου εγκαθίστανται εντός του τριχοειδή του πνεύμονα. Τα κυστίδια τελικά διασπώνται, απελευθερώνοντας τα μεροζωΐδια να εισέλθουν και να αναπτυχθούν. Στην κυκλοφορία του αίματος, τα μεροζωΐδια εισβάλλουν στα ερυθρά αιμοσφαίρια (ερυθροκύτταρα) και να πολλαπλασιάζονται και πάλι μέχρις ότου τα κύτταρα "σκάσουν". Στη συνέχεια εισβάλλουν περισσότερα ερυθροκύτταρα. Αυτός ο κύκλος επαναλαμβάνεται, προκαλεί πυρετό κάθε φορά που τα παράσιτα απελευθερώνονται εισβάλλουν στα τα κύτταρα του αίματος.



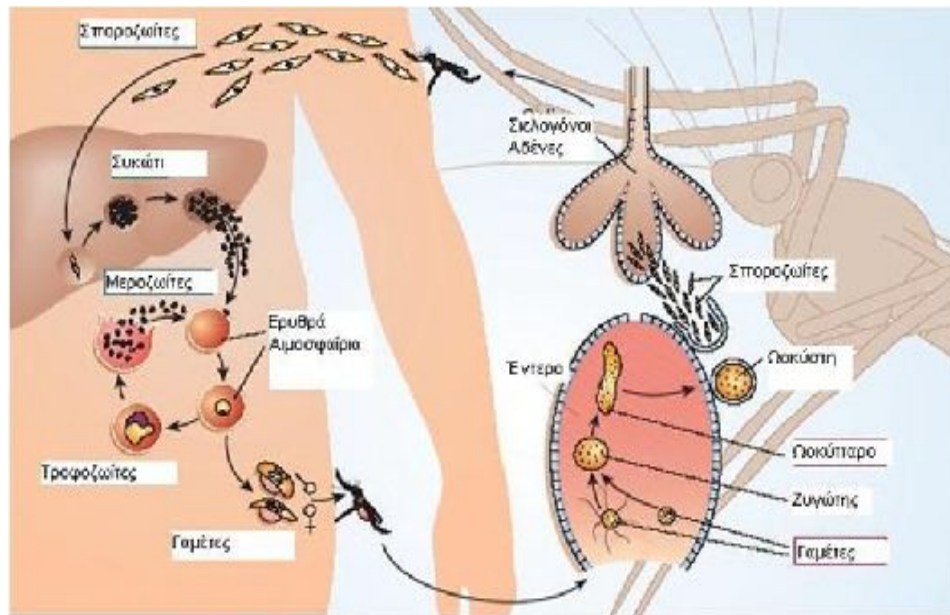
ΕΙΚΟΝΑ 11. Κύκλος ζωής στο κουνούπι και στον άνθρωπο. (Malaria West Nile Virus)

Μερικά από τα μολυσμένα κύτταρα του αίματος αφήνουν τον κύκλο του μη σεξουαλικού πολλαπλασιασμού. Αντί να αντιγράφουν, τα μεροζωΐδια σε αυτά τα κύτταρα εξελίσσονται σε εν γενείς μορφές του παρασίτου, που ονομάζονται γαμετοκύτταρα και κυκλοφορούν στο αίμα. Όταν ένα κουνούπι δαγκώνει ένα μολυσμένο άνθρωπο, λαμβάνει τα γαμετοκύτταρα, τα οποία αναπτύσσονται περαιτέρω σε ώριμα κύτταρα και ονομάζονται γαμέτες. Οι γονιμοποιημένοι θηλυκοί γαμέτες εξελίσσονται σε κινούμενους ωοκινητές που τρυπώνουν μέσα στο τοιχίο του εντέρου του κουνουπιού και δημιουργούν ωοκύστες στην εξωτερική επιφάνεια. Μέσα στην ωοκύστη, χιλιάδες ενεργά σποροζωΐδια αναπτύσσονται. Η ωοκύστη εκρήγνυται τελικά, απελευθερώνοντας σποροζωΐδια μέσα στην κοιλότητα του σώματος που ταξιδεύουν στους σιελογόνους αδένες του κουνουπιού. Ο κύκλος μόλυνσης του ανθρώπου ξεκινά και πάλι, όταν το κουνούπι δαγκώνει ένα άλλο άτομο (Malaria Vaccine Initiative).

Τα πρώτα συμπτώματα της νόσου κάνουν την εμφάνιση τους 10 ημέρες με 4 εβδομάδες μετά την μόλυνση, αν και μπορεί να εμφανιστούν και μετά από 8 ημέρες και μέχρι και 1 χρόνο κατόπιν τα μόλυνσης. Αφού τα συμπτώματα εκδηλωθούν, θα εμφανίζονται ξανά σε κύκλους των 48-72 ωρών.

Τα περισσότερα συμπτώματα οφείλονται στην μεγάλη συγκέντρωση των

παρασίτων merozoites στο αίμα, από την αναιμία που καταστρέφει τα ερυθρά αιμοσφαίρια και από τα προβλήματα που προκαλούνται από την μεγάλη συγκέντρωση αιμοσφαιρίνης στο αίμα, η οποία εμφανίζεται λόγω της διάσπασης των ερυθρών αιμοσφαιρίων.



ΕΙΚΟΝΑ 12. Οι μεροζωΐτες εισέρχονται στην κυκλοφορία του αίματος.

Τα συμπτώματα περιλαμβάνουν:

- α . Αναιμία
- β.. Ρίγη
- γ. Κόμμα
- δ . Σπασμούς
- ε. Πυρετό
- στ. Πονοκέφαλο
- ζ. Ίκτερο
- η. Πόνο των μυών
- θ. Ναυτία

Τα πλασμώδια *P. vivax* και *P. ovale*, υπάρχει το ενδεχόμενο, οι σποροζωΐτες μετά την είσοδό τους στο ήπαρ, αντί να αρχίσουν τις αλληπάλληλες διαιρέσεις, να μεταπέσουν σε μια φάση ύπνωσης σχηματίζοντας τους λεγόμενους υπνοζωΐτες οι οποίοι μπορεί, όταν ενεργοποιηθούν μετά από εβδομάδες ή και μήνες, να επιφέρουν

ετεροχρονισμένη εκδήλωση της νόσου και υποτροπές (WHO, 2012).

Τα συμπτώματα της ελονοσίας έτσι μπορεί να ξανά εμφανιστούν. Ανάλογα με την αιτία, η επανεμφάνιση μπορεί να χαρακτηριστεί είτε ως υποτροπή ή αναζωπύρωση.

Επανεμφάνιση είναι όταν τα συμπτώματα ξανά εμφανίζονται μετά από μια περίοδο χωρίς συμπτώματα. Τα παράσιτα επιβιώνουν στο αίμα, με αποτέλεσμα ανεπαρκούς ή αναποτελεσματικής θεραπείας.

Υποτροπή είναι όταν τα συμπτώματα ξανά εμφανίζονται, τα παράσιτα έχουν εξαλειφθεί από το αίμα, αλλά εξακολουθούν να υπάρχουν ως αδρανείς υποζωΐτες στα ηπατικά κύτταρα. Η υποτροπή εμφανίζεται συνήθως μεταξύ 8-24 εδομάδες και είναι κοινή με το πλασμώδιο το ωοειδές και το πλασμώδιο το ζωηρό λοιμώξεις.

Η επαναμόλυνση δεν μπορεί εύκολα να διακριθεί από την υποτροπή (Γαρδίκας 2000).

1.5 ΤΡΟΠΟΣ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΤΗΣ ΑΣΘΕΝΕΙΑΣ

Όπως προανέφερα και σχολίασα και παραπάνω, ο βασικός τρόπος μετάδοσης της ελονοσίας είναι τσίμπημα από ένα μολυσμένο θηλυκό κουνούπι του γένους *Anopheles* το οποίο προηγουμένως είχε τσιμπήσει ένα μολυσμένο με ελονοσία άτομο. Άρα δεν μεταδίδεται από άνθρωπο σε άνθρωπο. Άλλοι σπανιότεροι τρόποι μετάδοσης της νόσου είναι (Aarogya, 2016):

1. Με μετάγγιση αίματος: υπάρχουν περιπτώσεις μετάγγισης του αίματος που αποθηκεύεται για λιγότερο από 5 ημέρες και είναι σπάνιο σε μεταγγίσεις του αίματος που αποθηκεύεται για περισσότερο από 2 εβδομάδες. Το κατεψυγμένο πλάσμα, δεν είναι γνωστό για τη μετάδοση της ελονοσίας. Τα κλινικά χαρακτηριστικά της μετάγγισης της ελονοσίας εμφανίζονται νωρίς και κάθε ασθενής που έχει κάνει τη μετάγγιση τρεις μήνες πριν από την εμπύρετη νόσο θα πρέπει να υποπτεύεται την πιθανότητα να έχει νοσήσει από ελονοσία.

2. Από την μητέρα στο έμβρυο κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης έχουν καταγραφεί περιστατικά της ενδομήτριας μετάδοσης της λοίμωξης από τη μητέρα στο παιδί. Πιο συγκεκριμένα, ο πλακούντας μολύνεται σε μεγάλο βαθμό από τα παράσιτα. Η επονομαζόμενη συγγενής ελονοσία αποτελεί κοινό φαινόμενο στην πρώτη εγκυμοσύνη μεταξύ των απρόσβλητων πληθυσμών.

3. Μολυσμένες βελόνες:

μια περίπτωση τυχαίας μετάδοσης της ελονοσίας με μολυσμένες βελόνες, μπορεί να είναι στους τοξικομανείς που μοιράζονται σύριγγες και βελόνες.

4. Μεταμόσχευσης οργάνων.

5. Μετάγγιση μολυσμένου αίματος.

1.6. ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΣΥΜΒΑΛΛΟΥΝ ΣΤΗΝ ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΤΗΣ ΕΛΟΝΟΣΙΑΣ

Για την εμφάνιση της ελονοσίας απαραίτητη είναι η παρουσία του θηλυκού κουνουπιού ανωφελές, που είναι σε επαφή με τον άνθρωπο και στο οποίο τα παράσιτα μπορούν να ολοκληρώσουν κατά το μισό κύκλο ζωής τους. Η παρουσία των ανθρώπων επίσης είναι απαραίτητη, προκειμένου να έρθουν σε επαφή με το θηλυκό ανωφελές κουνούπι. Τα παράσιτα της ελονοσίας λοιπόν πρέπει να είναι σε κάθε περίπτωση παρόντα.

Ένας άλλος παράγοντας που επηρεάζει και συμβάλλει στην εμφάνιση της ελονοσίας είναι το κλίμα. Πολύ πριν οι άνθρωποι ανακαλύψουν το ρόλο των ζωντανών μολυσματικών παραγόντων μετάδοσης επιδημικών ασθενειών αργά το 19ο αιώνα, γνώριζαν πολύ καλά ότι οι κλιματολογικές συνθήκες επηρεάζουν τις ασθένειες αυτές. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούσαν οι Ρωμαίοι αυτοκράτορες, που τα καλοκαίρια κατέφευγαν σε θέρετρα σε λόφους προκειμένου να αποφύγουν την ελονοσία.

Είναι πολλά τα στοιχεία που κάνουν έντονη τη σχέση που υπάρχει ανάμεσα σε μολυσματικές ασθένειες και στις κλιματικές αλλαγές. Η ελονοσία είναι ένα από τα βασικότερα θέματα που απασχολούν τη δημόσια υγεία και είναι πιθανό αυτή η λοιμώδης νόσος να παρουσιάζει ιδιαίτερη ευαισθησία στις μακροπρόθεσμες αλλαγές του κλίματος. Η σύνδεση που υπάρχει, για παράδειγμα, ανάμεσα στην ελονοσία και στις έντονες κλιματικές αλλαγές έχει μελετηθεί ιδιαίτερος στην περίπτωση της Ινδίας. Η υπερβολική βροχόπτωση των μουσώνων και η υψηλή υγρασία αποτέλεσαν βασική επιρροή που ενίσχυσε την αναπαραγωγή και επιβίωση των κουνουπιών. Πρόσφατες μελέτες δείχνουν πως ο επιδημικός κίνδυνος της ελονοσίας, αυξάνεται περίπου 5 φορές το χρόνο μετά από ένα τέτοιο συμβάν (WHO, Patz 2000).

1.7 ΣΧΕΣΗ ΤΗΣ ΕΛΟΝΟΣΙΑΣ ΜΕ ΤΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΚΑΙ ΤΟ ΚΛΙΜΑ

Άρθρο στο περιοδικό Scientific American αναφέρει πως όσο οι θερμοκρασίες ανεβαίνουν, τόσο αυξάνονται και τα περιστατικά εμφάνισης της ελονοσίας.

Οι υψηλές θερμοκρασίες, επεκτείνουν την περιοχή κινδύνου για την ελονοσία, ωθώντας την ασθένεια σε υψηλότερο βαθμό στις πληγείσες περιοχές, σύμφωνα με μια νέα μελέτη. Μολύνοντας περισσότερους από 300 εκατομμύρια ανθρώπους κάθε χρόνο, η ελονοσία προκύπτει από μια αλυσιδωτή κατάσταση της θερμοκρασίας με τις βροχοπτώσεις, τα παράσιτα, την ανθρώπινη κίνηση, τη δημόσια υγεία και την οικονομία. Η καταπολέμηση της νόσου σημαίνει την αντιμετώπιση αυτών των απειλών, ωστόσο οι επιστήμονες δυσκολεύονται να κάνουν προβλέψεις. Η θερμοκρασία αποτελεί θέμα ιδιαίτερα αμφιλεγόμενο.

Μια παλαιότερη έρευνα έδειξε ότι ο ζεστός καιρός παίζει δευτερεύοντα ρόλο για τη συγκεκριμένη ασθένεια, με τους ανθρώπινους παράγοντες να είναι η βασικότερη επιρροή όσον αφορά τον κίνδυνο της ασθένειας.

Άλλες μελέτες κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι οι κλιματικές αλλαγές δε θα προκαλέσουν κάποια καθαρή αύξηση των περιπτώσεων της νόσου σε ορισμένα μέρη του κόσμου (Irfan, 2014).

Παρακάτω σχολιάζω περισσότερο το θέμα των κλιματικών αλλαγών και όλες τις συνιστώσες που μπορεί να επηρεάζουν αυτές.

2. ΚΛΙΜΑ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

2.1 ΟΡΙΣΜΟΣ- ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ

Με τον όρο κλιματική αλλαγή αναφερόμαστε στη μεταβολή του παγκοσμίου κλίματος και ειδικότερα σε μεταβολές των μετεωρολογικών συνθηκών που εκτείνονται σε μεγάλη χρονική κλίμακα. Τέτοιου τύπου μεταβολές περιλαμβάνουν στατιστικά σημαντικές διακυμάνσεις ως προς τη μέση κατάσταση του κλίματος ή τη μεταβλητότά του, που εκτείνονται σε βάθος χρόνου, δεκαετιών ή περισσότερων ακόμα ετών. Οι κλιματικές αλλαγές οφείλονται σε φυσικές διαδικασίες, καθώς και σε ανθρώπινες δραστηριότητες με επιπτώσεις στο κλίμα, όπως η τροποποίηση της σύνθεσης της ατμόσφαιρας.

Στη Σύμβαση-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για τις Κλιματικές Μεταβολές (UNFCCC, 1992), η κλιματική αλλαγή ορίζεται ειδικότερα ως η μεταβολή στο κλίμα που οφείλεται άμεσα ή έμμεσα σε ανθρώπινες δραστηριότητες, διακρίνοντας τον όρο από την κλιματική μεταβλητότητα που έχει φυσικά αίτια. Κλίμα είναι η σύνθεση των στοιχείων του καιρού για ένα μακροχρονικό διάστημα.

Τα τελευταία χρόνια εξαιτίας της υπερκατανάλωσης προϊόντων του πρωτογενή τομέα, της αλόγιστης υπερκατανάλωσης των φυσικών πόρων και την αύξηση του πληθυσμού της γης υποβαθμίστηκε το φυσικό περιβάλλον με αποτέλεσμα να υπάρχει μια ανισορροπία μεταξύ των χωρών του ανεπτυγμένου και αναπτυσσόμενου κόσμου. Παγκόσμιος σκοπός των κρατών, φορέων και συλλόγων είναι η συνεργασία μεταξύ τους για την αειφόρο ανάπτυξη σε όλα τα γεωγραφικά επίπεδα και την καταπολέμηση της ανισότητας σε διεθνές επίπεδο. Ταυτόχρονα, είναι χαρακτηριστικό ότι έχει αναπτυχθεί ένα παγκόσμιο κίνημα που ζητά την ισοκατανομή των περιβαλλοντικών βαρών και την κλιματική δικαιοσύνη.

Οι κλιματικές αλλαγές είναι το μεγαλύτερο περιβαλλοντικό πρόβλημα που αντιμετωπίζει ο πλανήτης. Αυτό δεν το λένε μόνο οι επιστήμονες αλλά και πολιτικοί ιδιαίτερα εδώ στην Ευρώπη.

2.1.1 ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΑΛΛΑΓΕΣ

Η Βρετανία που προεδρεύει του Ομίλου των Επτά πλουσιότερων χωρών του πλανήτη έχει ανακηρύξει τις κλιματικές αλλαγές προτεραιότητα της εξάμηνης θητείας της. «Προσωπικά πιστεύω ότι οι κλιματικές αλλαγές αποτελούν ένα πρόβλημα που θα μας απασχολεί σε βάθος χρόνου. Έχω πεισθεί από τα συμπεράσματα των επιστημόνων και τις εκτιμήσεις τους για τις συνέπειες που θα προκύψουν. Οι αλλαγές θα επηρεάσουν σίγουρα τα παιδιά μας και η χώρα μας θα υποφέρει αν δεν πάρουμε μέτρα για να αντιμετωπίσουμε το θέμα» είπε ο Βρετανός πρωθυπουργός, Τόνι Μπλερ (BBC Greek, 2005).

Η συντριπτική πλειοψηφία των επιστημόνων λέει ότι η άνοδος της θερμοκρασίας θα οδηγήσει τη Γη σε απρόβλεπτες καταστάσεις. Η ζωή στον πλανήτη οφείλεται στο φυσικό φαινόμενο του θερμοκηπίου - τη δυνατότητα της ατμόσφαιρας, δηλαδή, να συγκρατεί τη θερμότητα που είναι αναγκαία για να επιβιώνουν τα είδη.

Η Διακυβερνητική Επιτροπή για τις Κλιματικές Αλλαγές, μια επιτροπή που απαρτίζεται από χιλιάδες ανεξάρτητους επιστήμονες υποστηρίζει ότι η αυξανόμενη ρύπανση της ατμόσφαιρας επιδεινώνει τεχνητά το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Αυξανόμενες ποσότητες θερμότητας εγκλωβίζονται πάνω από τη Γη αντί να διαρρέουν στο διάστημα (Κοκκινίδης, 2005).

2.1.2 ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ

Ο καθηγητής Μάρτιν Πάρι, μέλος της Διακυβερνητικής Επιτροπής, λέει πως έχουν πραγματοποιηθεί αλλαγές στο κλίμα κατά τη διάρκεια του χρόνου, κατά τη διάρκεια των αιώνων και των χιλιετιών.

« Όμως όλα τα στοιχεία δείχνουν ότι οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα έχουν ξεπεράσει την φυσική μεταβλητότητα» τονίζει.

Με άλλα λόγια σήμερα αντιμετωπίζουμε και θα συνεχίσουμε να αντιμετωπίζουμε σε ακόμη μεγαλύτερο βαθμό αλλαγές στο κλίμα που η Γη δεν έχει αντιμετωπίσει στο παρελθόν, λέει ο Βρετανός επιστήμονας.

Ο μεγαλύτερος συντελεστής του φαινομένου του θερμοκηπίου είναι το διοξείδιο του άνθρακα. Από την Βιομηχανική Επανάσταση οι συγκεντρώσεις διοξειδίου του

άνθρακα στην ατμόσφαιρα αυξήθηκαν κατά 30%.

2.1.3 ΔΥΣΟΙΩΝΟ ΜΕΛΛΟΝ

Η Διακυβερνητική Επιτροπή για τις Κλιματικές Αλλαγές υπολογίζει ότι εάν η ρύπανση της ατμόσφαιρας συνεχισθεί με τους ίδιους ρυθμούς το 2100 η στάθμη των υδάτων της θάλασσας θα αυξηθεί από 9 έως και 88 εκατοστά και η μέση θερμοκρασία θα αυξηθεί από 1,5 έως και 5,5 βαθμούς Κελσίου.

Ο Ντέιβιντ Γκριγκς, μέλος της Διακυβερνητικής Επιτροπής λέει πως σύμφωνα με την υπάρχουσα εικόνα, η αύξηση της θερμοκρασίας τα επόμενα 100 χρόνια θα είναι πρωτοφανής.

«Στην χειρότερη περίπτωση και εάν συνεχισθεί με τον ίδιο ρυθμό η εκπομπή διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα, θα υπάρξει άνοδος της θερμοκρασίας που μπορεί να φτάσει τους 5,5 βαθμούς Κελσίου μέχρι το 2100. Σύμφωνα με τα ίδια στοιχεία η στάθμη των υδάτων της θάλασσας θα ανέβει έως και 88 εκατοστά. Αναπόφευκτα θα υπάρξουν εκτεταμένες και δυσάρεστες επιπτώσεις σε όλο τον κόσμο, είπε ο Γκριγκς (Κοκκινίδης, 2005).

Η άνοδος της θερμοκρασίας -στη χειρότερη περίπτωση κατά 5,5 βαθμούς Κελσίου μέχρι το 2100 μπορεί να μην ακούγεται πολύ μεγάλη αλλά θα πρέπει να αναλογισθούμε ότι στην εποχή των παγετώνων πριν από εκατομμύρια χρόνια η μέση θερμοκρασία του πλανήτη ήταν μόλις 4 με 5 βαθμούς χαμηλότερη. Ακόμη και εάν μπορούσαμε σήμερα να σταματήσουμε την ατμοσφαιρική ρύπανση η υπερθέρμανση της γης θα συνεχιζόταν για δεκαετίες ή ακόμη και αιώνες λένε οι επιστήμονες.

Το πώς αντιδρά η διεθνής κοινότητα σήμερα θα καθορίσει σε μεγάλο βαθμό εάν και μέχρι πότε θα διατηρηθούν οι πάγοι στην Γροιλανδία, πώς θα επηρεασθούν ζωικά είδη που είναι λιγότερο προσαρμόσιμα από ό,τι οι άνθρωποι.

Σύμφωνα με ορισμένες μελέτες εκατοντάδες χιλιάδες είδη ζώων θα αντιμετωπίσουν τον κίνδυνο εξαφάνισης μέχρι το 2050 λόγω των κλιματικών αλλαγών.

2.2 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΟ ΚΛΙΜΑ

Το κλιματικό σύστημα εξελίσσεται τόσο λόγω της εσωτερικής δυναμικής των

στοιχείων που το αποτελούν, δηλαδή την ατμόσφαιρα, την επιφάνεια του εδάφους, την κρυόσφαιρα, την υδρόσφαιρα και τους ζωντανούς οργανισμούς (βιόσφαιρα), όσο και μέσω των αλλαγών στους εξωτερικούς παράγοντες που έχουν επιπτώσεις σ' αυτό.

Οι παράγοντες που επηρεάζουν το κλίμα μπορούν να χωρισθούν σε δύο μεγάλες κατηγορίες, τους φυσικούς παράγοντες που οφείλονται στα φυσικά φαινόμενα, όπως οι αλλαγές στην ηλιακή δραστηριότητα και οι ηφαιστειακές εκρήξεις, και τους ανθρωπογενείς παράγοντες που οφείλονται στην ανθρώπινη δραστηριότητα και επηρεάζουν έντονα τη σύνθεση της ατμόσφαιρας. Στην συνέχεια θα αναλύσω τον τρόπο που επηρεάζουν αυτοί οι παράγοντες το κλίμα.

2.2.1 ΤΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

Τον 19ο αιώνα, οι επιστήμονες αντιλήφθηκαν ότι τα αέρια στην ατμόσφαιρα μπορούν να προκαλέσουν ένα φαινόμενο ανάλογο με αυτό που συμβαίνει στα θερμοκήπια, το οποίο μπορεί να επηρεάσει τη θερμοκρασία του πλανήτη. Το φαινόμενο αυτό ονομάστηκε «φαινόμενο του θερμοκηπίου». Το ενδιαφέρον αυτών των επιστημόνων στρεφόταν κυρίως στο πως κάποια χαμηλότερα επίπεδα διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα θα μπορούσαν να έχουν οδηγήσει στις παγετώνεις περιόδους του παρελθόντος.

Στις αρχές του 19ου αιώνα, ο Svante Arrhenius υπολόγισε ότι οι εκπομπές από τις βιομηχανικές δραστηριότητες του ανθρώπου θα μπορούσαν να φέρουν κάποια μέρα μια παγκόσμια αύξηση της θερμοκρασίας. Άλλοι επιστήμονες απέρριψαν την ιδέα του ως λανθασμένη. Το 1938, G.S Callendar υποστήριξε ότι το επίπεδο του διοξειδίου του άνθρακα αυξανόταν και μαζί του ανέβαινε και η θερμοκρασία του πλανήτη, αλλά οι περισσότεροι επιστήμονες έκριναν τα επιχειρήματά του ως αβάσιμα. Ήταν σχεδόν τυχαίο το γεγονός ότι μερικοί ερευνητές στη δεκαετία του 1950 ανακάλυψαν ότι η υπερθέρμανση του πλανήτη πραγματικά ήταν δυνατή. Στις αρχές της δεκαετίας του 1960, C.D. Keeling μετρώντας τα επίπεδα του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα είδε ότι αυξάνονταν με ταχείς ρυθμούς. Βρήκαν ότι το αέριο διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην αλλαγή του κλίματος, έτσι ώστε η αύξηση του επιπέδου θα μπορούσε να επηρεάσει σοβαρά το μέλλον μας (Δότσα, 2001).

Το φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι μια διαδικασία κατά την οποία η ακτινοβολία που εκπέμπει η επιφάνεια της Γης απορροφάται από ορισμένα αέρια στην ατμόσφαιρα

τα οποία την επανεκπέμουν προς όλες τις κατευθύνσεις. Ο μηχανισμός με τον οποίο συμβαίνει αυτό είναι ο εξής:

η Γη λαμβάνει ενέργεια από τον ήλιο με την μορφή ακτινοβολίας. Με την απορρόφηση αυτής της ενέργειας η επιφάνεια της γης φτάνει στους 15 βαθμούς Κελσίου. Με τη σειρά της η γη ακτινοβολεί σαν μέλαν σώμα αυτής της θερμοκρασίας, ακτινοβολεί δηλαδή μακροκυματική υπέρυθη ακτινοβολία μεταξύ 4 και 100 μm. Σε αυτά τα μήκη κύματος τα θερμοκηπικά αέρια, που είναι διαφανή στη εισερχόμενη ηλιακή ακτινοβολία, είναι πιο απορροφητικά. Κάθε στρώμα της ατμόσφαιρας που περιέχει αέρια του θερμοκηπίου απορροφά ένα μέρος από την θερμότητα που εκπέμπεται από τα κατώτερα στρώματα. Για να διατηρήσει την δική του ισορροπία ακτινοβολεί εκ νέου θερμότητα τόσο προς τα πάνω όσο και προς τα κάτω. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να θερμαίνονται περισσότερο τα κατώτερα στρώματα.

Το φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι ένα φαινόμενο ουσιώδες και απαραίτητο για την εξέλιξη και διατήρηση ζωής στον πλανήτη. Χωρίς αυτόν τον μηχανισμό η μέση θερμοκρασία της γης θα ήταν περίπου 35 βαθμούς Κελσίου χαμηλότερη δηλαδή περίπου -20 αντί για 15 οC. Το ανησυχητικό είναι η ενίσχυση του φαινομένου. Οι ανθρωπογενείς εκπομπές θερμοκηπικών αερίων αυξάνουν την ικανότητα της ατμόσφαιρας να παγιδεύει την εξερχόμενη ακτινοβολία της γης επιδρώντας έτσι στο κλίμα της. Έτσι όταν αναφερόμαστε στο φαινόμενο του θερμοκηπίου σαν πρόβλημα είναι πιο σωστό να μιλάμε για το ενισχυμένο φαινόμενο του θερμοκηπίου (Δότσας, 2011).

2.3 ΟΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΑΛΛΑΓΕΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Σε μια μελέτη που πραγματοποιήθηκε από το Παρατηρητήριο Κλιματικών Αλλαγών του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών (ΕΑΑ), προβλέπεται αύξηση της θερμοκρασίας στη χώρα μας από 7 έως 10 βαθμούς Κελσίου και μείωση των βροχοπτώσεων κατά 30% έως 40%, για την περίοδο 2071 - 2100.

Η έρευνα του ΕΑΑ (Ημερησία-Βήμα, 2005) για την τελευταία τριακονταετία του 21ου αιώνα στηρίχτηκε σε κλιματικές προσομοιώσεις, κάτι που πραγματοποιείται για πρώτη φορά από ελληνικό επιστημονικό φορέα. Συγκεκριμένα προβλέπεται ότι η μέση μέγιστη θερμοκρασία για την περίοδο 2071-2100, σε σχέση με τις τιμές της περιόδου 1961-1990, για το μήνα Ιούλιο αναμένεται να αυξηθεί σημαντικά σε

ολόκληρη την περιοχή.

Στις νότιες περιοχές της Ελλάδας - και στην Αττική - Ελλάδα η άνοδος θα είναι της τάξης των 7-8 βαθμών, ενώ στην Κεντρική και Βόρεια Ελλάδα η άνοδος θα κυμαίνεται μεταξύ 8-10 βαθμών.

Αλλά και στην ελάχιστη θερμοκρασία προβλέπεται αύξηση της μέσης τιμής στην Ελλάδα η άνοδος θα είναι της τάξης των 6-7 βαθμών στις νότιες περιοχές, ενώ στην Κεντρική και Βόρεια Ελλάδα η αύξηση θα κυμανθεί μεταξύ 7-8 βαθμών

2.3.1 ΜΕΙΩΣΗ ΤΩΝ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΕΩΝ

Σχετικά με τη μεταβολή της βροχόπτωσης για τους μήνες Δεκέμβριο και Ιούλιο τα αποτελέσματα δείχνουν ότι τον Δεκέμβριο, που είναι ο βροχερότερος μήνας σήμερα, στις περισσότερες περιοχές της Ελλάδας, η μείωση των βροχοπτώσεων θα είναι σημαντική κυρίως πάνω από τις θαλάσσιες περιοχές της Αν. Μεσογείου, αλλά και στη Δυτική Ελλάδα, όπου η μέση βροχόπτωση την περίοδο 2071-2100 θα κυμαίνεται περίπου στο 60%-70% της σημερινής βροχόπτωσης. Στη Βορειοανατολική Ελλάδα, στα νησιά του Ανατολικού Αιγαίου και στην Κρήτη η μείωση αναμένεται μικρότερη.

Τον Ιούλιο η μείωση των βροχοπτώσεων θα είναι πολύ σημαντική κυρίως στη Βόρεια Ελλάδα, αλλά και σε όλη την περιοχή των Βαλκανίων. Η μέση βροχόπτωση στις περιοχές αυτές την περίοδο 2071-2100 θα κυμαίνεται περίπου στο 20%-30% της σημερινής βροχόπτωσης.

Η μείωση των βροχοπτώσεων θα είναι επίσης πολύ σημαντική σε περιοχές της Βόρειας Ελλάδας, όπου κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού παρατηρούνται σήμερα σημαντικά φαινόμενα καταιγίδων.

Στη Νότια Ελλάδα η μείωση των βροχοπτώσεων θα είναι επίσης μεγάλη, αλλά ως γνωστό οι περιοχές αυτές χαρακτηρίζονται από ελάχιστες βροχοπτώσεις τους καλοκαιρινούς μήνες ακόμη και σήμερα.

Η μέση μέγιστη θερμοκρασία στην Αθήνα θα παρουσιάσει σημαντική αύξηση όλους του μήνες, κυρίως όμως τους καλοκαιρινούς, όταν η αύξηση υπερβαίνει τους 7 βαθμούς.

Αντίστοιχη αυξητική πορεία θα παρουσιάσει και η μέση ελάχιστη θερμοκρασία, με τη μεγαλύτερη αύξηση τους καλοκαιρινούς μήνες. Παράλληλα, το μέσο ύψος βροχής ανά μήνα μειώνεται αρκετά, ακολουθώντας τη γενική τάση μετάβασης σε

περισσότερο ξηρό κλίμα. Αυτό από τη μια μπορεί να σημάνει τη μείωση των πιθανοτήτων επανεμφάνισης της νόσου στην Ελλάδα, άρα και μείωση εμφάνισης αντίστοιχων περιστατικών. Παρακάτω στο τρίτο κεφάλαιο σχολιάζω ποιο αναλυτικά τη συγκεκριμένη περίπτωση.

Όσον αφορά τη μεταβολή της μέσης μέγιστης θερμοκρασίας για τη Θεσσαλονίκη, τη Λάρισα και το Ηράκλειο, η αύξησή της θα είναι πιο έντονη τους καλοκαιρινούς μήνες.

2.3.2 ΠΟΣΙΜΟ ΝΕΡΟ

Οι μεγάλοι χρήστες του πόσιμου νερού είναι ο αγροτικός τομέας, που χρησιμοποιεί το 86% των διαθέσιμων αποθεμάτων, και ο οικιακός τομέας, που καταναλώνει περίπου το 10%.

Ειδικά για τη μείωση της κατανάλωσης στη γεωργία, σύμφωνα με αποκλειστικές πληροφορίες της Real planet (Λάσκα, 2012) το υπουργείο Περιβάλλοντος ετοιμάζει νομοσχέδιο για την αλλαγή της τιμολόγησης του νερού άρδευσης, όχι σύμφωνα με τα στρέμματα, αλλά βάσει της χρήσης που κάνει κάθε παραγωγός (Ταγαράς 2014).

Δημοσιεύθηκε (ΦΕΚ 2878/Β/27102014) η Κοινή Υπουργική Απόφαση για την αδειοδότηση της χρήσης νερού και της εκτέλεσης έργων αξιοποίησης υδάτων. Πρόκειται για το νέο θεσμικό πλαίσιο που θα ισχύει εφεξής για κάθε χρήση ή έργο αξιοποίησης νερού όπως για παράδειγμα οι γεωτρήσεις (υδρευτικές, αρδευτικές κ.α.), και τίθεται άμεσα σε ισχύ. Όλοι όσοι κάνουν χρήση ύδατος από γεωτρήσεις, πηγάδια, πηγές, ποτάμια, λίμνες, παράκτια και μεταβατικά ύδατα για οποιαδήποτε χρήση θα πρέπει πλέον να υποβάλλουν αίτηση για την έκδοση της απαιτούμενης άδειας χρήσης. Αυτό είναι πολύ σημαντικό για την εξοικονόμηση των υπόγειων υδατικών πόρων που έχουν στρατηγική σημασία για τη χώρα και δέχονται σήμερα ισχυρές πιέσεις (Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας 2014).

Όπως αναφέρει σε άρθρο της η Λάσκα (2012), την τελευταία δεκαετία, ο ικανοποιητικός βαθμός βροχοπτώσεων -σε συχνότητα και ποσότητα- έχει βελτιώσει τα αποθέματα της χώρας σε σχέση με τις δεκαετίες '80 και '90, όπου υπήρξε μια διαχρονική μείωση των αποθεμάτων, η οποία σε ορισμένα ελληνικά ποτάμια έφτασε το 60% των μέσων ετήσιων παροχών νερού. Ωστόσο, ο κίνδυνος ξηρασίας εξαιτίας της αλλαγής του κλίματος δεν έχει απομακρυνθεί, ειδικά σε συγκεκριμένες περιοχές,

όπου -σύμφωνα με τους επιστήμονες- θα χρειαστεί να ληφθούν μέτρα.

Στη σημερινή περίοδο, τα αποθέματα νερού είναι σε σχετικά καλή κατάσταση, αφού οι βροχοπτώσεις την τελευταία τριετία ήταν κοντά ή υψηλότερα από τον μέσο όρο της τελευταίας τριακονταετίας. Εξαιρέση αποτελούν ορισμένες εντατικά καλλιεργούμενες περιοχές, όπως για παράδειγμα η Θεσσαλία και κάποια άνυδρα νησιά του Αιγαίου, όπου η διαθεσιμότητα του νερού παραμένει χαμηλή, κυρίως λόγω της κακής διαχείρισης του φυσικού αυτού πόρου και λιγότερο λόγω των χαμηλών βροχοπτώσεων στις συγκεκριμένες περιοχές. Το κρίσιμο ερώτημα, όμως, είναι τι θα γίνει στο άμεσο μέλλον, με δεδομένες τις επερχόμενες κλιματικές αλλαγές, αλλά και την ανάγκη της χώρας για οικονομική ανάπτυξη, η οποία απαιτεί αποθέματα υδάτινων πόρων.

Σύμφωνα με τις πρόσφατες μελέτες της Διεθνούς Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή, τις επόμενες δεκαετίες οι βροχοπτώσεις στη Μεσόγειο προβλέπεται να ελαττωθούν έως και 20% σε σχέση με τα δεδομένα του 1990, γεγονός που θα οδηγήσει σε αντίστοιχη μείωση των αποθεμάτων νερού. Στο προσεχές διάστημα θα απαιτηθεί να ληφθούν έγκαιρα και αποτελεσματικά μέτρα για την εξοικονόμηση και εξασφάλιση των απαιτούμενων αποθεμάτων νερού, κάτι που όμως δεν είναι εφικτό, λόγω της μεγάλης σπατάλης που καταγράφεται στη χώρα μας και ιδιαίτερα στον αγροτικό και τουριστικό τομέα. Χαρακτηριστικό είναι πως στην καθημερινότητά μας καταναλώνουμε δεκαπλάσια ποσότητα νερού σε σχέση με αυτή που έχουμε πραγματικά ανάγκη. Από αυτή την ποσότητα, το 40% απορρίπτεται από την τουαλέτα, το 25% χρησιμοποιείται στο μπάνιο και στο ντους, το 20% στο πλύσιμο των ρούχων και των πιάτων, το 10% στο μαγείρεμα και το 5% στο καθάρισμα (Λάσκα, 2012).

3. Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ ΣΤΗΝ ΕΠΑΝΕΜΦΑΝΙΣΗ ΤΗΣ ΕΛΟΝΟΣΙΑΣ

3.1 ΟΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ ΤΑ ΛΟΙΜΩΔΗ ΝΟΣΗΜΑΤΑ

Είναι γνωστό ότι το κλίμα και οι καιρικές συνθήκες αποτελούν σημαντικές συνιστώσες που επηρεάζουν την ανθρώπινη υγεία. Αυτό σημαίνει ότι η κλιματική αλλαγή που παρατηρείται παγκοσμίως μεταβάλλει με τη σειρά της τα δεδομένα που σχετίζονται με την υγεία και την ευημερία των πληθυσμών. Πρόκειται για μια υπολογίσιμη επίδραση, η οποία συχνά δε λαμβάνεται υπόψη με την αρμόζουσα προσοχή, αφού οι περισσότεροι θεωρούν ότι η προσωπική τους υγεία εξαρτάται κατά κύριο λόγο από τη συμπεριφορά τους (π.χ. διατροφικές συνήθειες, άσκηση), την κληρονομικότητα ή την ευκολία πρόσβασης σε υπηρεσίες υγείας.

Οι πρόσφατες κλιματικές αλλαγές πιστεύεται ότι έχουν ήδη καθορίσει ορισμένα επιδημιολογικά δεδομένα: για παράδειγμα, η ετήσια έκθεση του Διεθνούς Οργανισμού Υγείας για το 2002 αναφέρει ότι η κλιματική αλλαγή ευθύνεται περίπου για το 2,4% των κρουσμάτων διάρροιας παγκοσμίως, καθώς και για το 6% των κρουσμάτων ελονοσίας σε κάποιες αναπτυσσόμενες χώρες για το έτος 2000 (WHO, 2003). Ένα πρόβλημα με τέτοιου είδους αποτελέσματα είναι πως η υγεία επηρεάζεται από μια πληθώρα παραγόντων, και επομένως, είναι δύσκολο να μετρηθεί αποκλειστικά η επιρροή της κλιματικής αλλαγής στην υγεία και να απομονωθούν όλοι οι άλλοι παράγοντες. Παρά όμως αυτή τη δυσκολία, και με δεδομένο ότι η κλιματική αλλαγή επιδρά σε πολλές συνιστώσες της ανθρώπινης υγείας, οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην υγεία έχουν ανακύψει ως ένα μείζον ζήτημα που αφορά όχι μόνο θεωρητικά την ιατρική και την περιβαλλοντολογική επιστήμη, αλλά που έχει ως επί το πλείστον πρακτική σημασία, φανερώνοντας την ανάγκη για χάραξη σχετικών κοινωνικοοικονομικών πολιτικών.

Κατηγορίες επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στην υγεία:

- α) Άσθμα, αναπνευστικές αλλεργίες και ασθένειες από τον ατμοσφαιρικό αέρα
- β) Νεοπλάσματα
- γ) Καρδιοαναπνευστικά προβλήματα και εμφράγματα
- δ) Τροφιμογενείς ασθένειες και λοιμώξεις
- ε) Νοσηρότητα και θνησιμότητα από τη ζέστη
- στ) Επιπλοκές στην ανθρώπινη ανάπτυξη
- ζ) Ψυχική υγεία και διαταραχές άγχους
- η) Νευρολογικές διαταραχές
- θ) Ασθένειες που προκαλούνται από φορείς
- ι) Ασθένειες που προκαλούνται από το νερό
- ια) Νοσηρότητα και θνησιμότητα από τον καιρό (ακραία καιρικά φαινόμενα).

- Η αύξηση της θερμοκρασίας και της υγρασίας βοηθούν στην εξάπλωση των λοιμωδών ασθενειών, πολλές από τις οποίες είχαν σχεδόν εξαφανιστεί μέχρι τώρα όπως η χολέρα, η πανούκλα κτλ. Η πανούκλα είναι ανύπαρκτη στην Ευρώπη και συναντάται σπάνια σε άτομα που ταξιδεύουν στην Ευρώπη από άλλες χώρες.

Έχει χει εκτιμηθεί ότι μια άνοδος της μέσης παγκόσμιας θερμοκρασίας κατά δύο βαθμούς Κελσίου θα οδηγήσει σε αύξηση κατά 15% της βίαιης και εγκληματικής συμπεριφοράς κατά προσώπων και επίσης σε αύξηση πάνω από 50% της μαζικής βίας μεταξύ ομάδων του πληθυσμού που ζουν σε ίδιες περιοχές του πλανήτη ως το μέσον του αιώνα μας. Βασική αιτία της αύξησης της βίας είναι το γεγονός ότι οι κλιματικές αλλαγές έχουν αρνητικές επιπτώσεις κυρίως σε αγροτικές περιοχές. Επιπλέον φαίνεται ότι η άνοδος της θερμοκρασίας κάνει τους ανθρώπους πιο αγχώδεις, νευρικούς και επιθετικούς.

Η αύξηση της θερμοκρασίας προκαλεί εξάπλωση των ασθενειών που μεταδίδονται από έντομα (π.χ. κουνούπια), για παράδειγμα η ελονοσία, δεδομένου ότι τα έντομα αυτά εξαπλώνονται σε μεγαλύτερα πλάτη αλλά και ύψη.

Ο βαρύς χειμώνας βοηθά να σκοτωθούν οι προνύμφες των εντόμων. Η άνοδος της θερμοκρασίας σε πολλές περιοχές πέρα από τις τροπικές, έχει οδηγήσει να περνά ο χειμώνας με θερμοκρασίες άνω των 15οC με αποτέλεσμα να πολλαπλασιάζονται τα έντομα και κυρίως τα κουνούπια με ταχύτατους ρυθμούς. Αυτό συμβαίνει πια και σε αρκετές περιοχές της Ελλάδας. Έτσι ασθένειες άγνωστες ή που είχαν εκλείψει βρίσκονται σε αύξηση. Η αύξηση της θερμοκρασίας παγκοσμίως είναι αδιαμφισβήτητη και φαίνεται από την αύξηση της παγκόσμιας μέσης θερμοκρασίας

του αέρα και των ωκεανών, την εκτεταμένη τήξη του χιονιού και του πάγου, και την άνοδο του παγκόσμιου μέσου επιπέδου της θάλασσας.

- Η γη θερμαίνεται γρήγορα, κυρίως λόγω των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου που προκαλείται από την ανθρωπογενή δραστηριότητα.

Επιπλέον η συνεχής θέρμανση του πλανήτη θα μπορούσε να οδηγήσει σε απροσδόκητα και μη αναστρέψιμα αποτελέσματα. Δυστυχώς, η υπερθέρμανση του πλανήτη έχει επιταχυνθεί τα τελευταία χρόνια. Ο πλανήτης μας έχει θερμανθεί κατά περίπου 0,75 °C τα τελευταία 100 χρόνια. Ο ρυθμός αύξησης κατά τα τελευταία 25 χρόνια, ωστόσο, είναι υψηλότερος, πάνω από 0,18 °C ανά δεκαετία.

- Η στάθμη της θάλασσας αυξάνεται, οι παγετώνες λιώνουν και η τυπολογία των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων αλλάζει. Η στάθμη της θάλασσας έχει αυξηθεί γρηγορότερα την τελευταία δεκαετία από ότι κατά τα προηγούμενα 30 χρόνια. Από το 1900 έως το 2005, τα καιρικά κατακρημνίσματα αυξήθηκαν σημαντικά σε ανατολικές περιοχές της Βορείου και Νοτίου Αμερικής, τη Βόρεια Ευρώπη και τη βόρεια και την κεντρική Ασία. Μειώθηκαν στην περιοχή της Μεσογείου, τη Νότια Αφρική και τμήματα της νότιας Ασίας. Σε παγκόσμιο επίπεδο, οι περιοχές που πλήττονται από την ξηρασία να έχουν αυξηθεί από το 1970. Η τήξη των πάγων στους πόλους θα μπορούσε να προκαλέσει άνοδο της θαλάσσιας στάθμης κατά αρκετά μέτρα, με μεγάλες πλημμύρες στις χαμηλού υψομέτρου περιοχές.

- Τα ακραία καιρικά φαινόμενα έχουν αλλάξει σε συχνότητα αλλά και ένταση. Τα επεισόδια καύσωνα έχουν γίνει συχνότερα στις περισσότερες χερσαίες εκτάσεις και η συχνότητα των έντονων καιρικών κατακρημνισμάτων έχει αυξηθεί στις περισσότερες περιοχές. Υπάρχουν ενδείξεις ότι οι ισχυροί τροπικοί κυκλώνες έχουν αυξηθεί από το 1970.

- Η ξηρασία και οι πυρκαγιές στη λεκάνη του Αμαζονίου και οι τυφώνες, θα μπορούσαν να απελευθερώσουν μεγάλες ποσότητες των αερίων του θερμοκηπίου και να επιταχύνουν περαιτέρω την κλιματική αλλαγή.

- Ενδεχόμενη απειλή μπορούν να αποτελέσουν η νόσος του Lyme και η εγκεφαλίτιδα που μεταφέρεται από τσιμπούρια, ασθένειες οι οποίες θεωρούνται ήδη ενδημικές στην Ευρώπη. Με την κλιματική αλλαγή, είναι πιθανό κρούσματα εγκεφαλίτιδας να αρχίσουν να εμφανίζονται και σε περιοχές που βρίσκονται σε μεγαλύτερα υψόμετρα και γεωγραφικά πλάτη. Επιπλέον η μεγαλύτερη συχνότητα των πλημμυρών λόγω της κλιματικής αλλαγής ενδέχεται να αυξήσει και τους κινδύνους

από τις ασθένειες αυτές.

- Πολλά από τα βακτήρια που προκαλούν τέτοιες ασθένειες βρίσκουν καταφύγιο μέσα στα άλγη και τους ζωοπλαγκτονικούς οργανισμούς. Η υψηλή θερμοκρασία ευνοεί την άνθιση των άλγεων και επομένως τον πολλαπλασιασμό των βακτηρίων αυτών ενώ πολλές φορές μεταλλάσσονται γενετικά σε καινούρια και ανθεκτικότερα είδη. Οι λοιμώξεις αυτές μεταδίδονται κυρίως μέσω του νερού. Έτσι όταν το νερό είναι λίγο κακής ποιότητας, και οι άνθρωποι πολλοί και απροστάτευτοι (χωρίς τροφή, εμβολιασμούς και περίθαλψη), το ξέσπασμα μιας επιδημίας μπορεί να αποβεί μοιραίο για χιλιάδες ανθρώπους, κυρίως παιδιά.

Τα βασικά γεγονότα που αφορούν την κλιματική αλλαγή έχουν πλέον εδραιωθεί. Η κλιματική αλλαγή συμβαίνει τώρα. Οι σημαντικότερες επιπτώσεις όμως είναι, όχι οι άμεσες αλλά, αυτές που θα ακολουθήσουν λόγω της διαταραχής των οικοσυστημάτων και των φυσικών πόρων σε συνδυασμό με την κακή ή ελλιπή ιατρική περίθαλψη. Ολοένα και περισσότεροι άνθρωποι εκτίθενται σε αρρώστιες από τη μόλυνση και ρύπανση του άμεσου περιβάλλοντος, όπως διάρροιες, υποσιτισμός και πείνα, άσθμα και άλλες αλλεργικές παθήσεις. Εάν τα σημερινά πρότυπα της χρήσης ορυκτών καυσίμων, η αύξηση της θερμοκρασίας, το λιώσιμο των πάγων, το πόσιμο νερό, η υπερθέρμανση του πλανήτη, τα ακραία καιρικά φαινόμενα, η ανάπτυξη και η αύξηση του πληθυσμού συνεχιστούν, αυτό θα οδηγήσει σε συνεχιζόμενη κλιματική αλλαγή, με σοβαρές επιπτώσεις στο περιβάλλον και, κατά συνέπεια, στην ανθρώπινη ζωή και υγεία.

3.2 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΕΠΑΝΕΜΦΑΝΙΣΗΣ ΤΗΣ ΕΛΟΝΟΣΙΑΣ

Η έκθεση για το 2012 'Έκθεση Επιδημιολογικής Επιτήρησης, Ελονοσία στην Ελλάδα (ΚΕΕΛΠΝΟ 2012)- αναφέρει πως αν και η ελονοσία είχε εκλείψει από τη χώρα μας, εντούτοις είναι υπαρκτό το ενδεχόμενο επανεγκατάστασης της νόσου λόγω των παρακάτω παραγόντων.

A. Η χώρα αποτελεί τόπος διαμονής και εργασίας μεταναστών από χώρες στις οποίες ενδημεί νόσος.

B. Σε πολλές περιοχές κυκλοφορούν κουνούπια του είδους ανωφελούς που αποτελεί το μέσο μετάδοσης της ελονοσίας.

Γ. Σημειώνεται αλλαγή των περιβαλλοντικών συνθηκών, με ταυτόχρονη αύξηση του

πληθυσμού και της δραστηριότητας των κουνουπιών.

3.3 ΕΥΠΑΘΕΙΣ ΟΜΑΔΕΣ

Σύμφωνα με την παραπάνω έκθεση, οι πλέον ευάλωτες ομάδες λόγω της κλιματικής αλλαγής θα είναι:

A. Οι ηλικιωμένοι

B. Τα παιδιά

Γ. Τα άτομα με χρόνια προβλήματα υγείας που βρίσκονται σε συνεχή ιατρική παρακολούθηση

Δ. Οι φτωχοί με προβληματική διατροφή και υποσιτισμό που κατοικούν σε περιοχές χαμηλού εισοδήματος με δύσκολη πρόσβαση στις υπηρεσίες υγείας.

Ε. Οι κάτοικοι νησιώτικων και ορεινών περιοχών που παρατηρείται λειψυδρία και εξεύρεσης υγιεινής τροφής.

Δ. Μετανάστες που βρίσκονται σε κοινωνικό αποκλεισμό από την αγορά εργασίας τις κοινωνικές και υγειονομικές υπηρεσίες.

Σε άρθρο του Γιατζίδη (2016), αναφέρεται πως η άνοδος της θερμοκρασίας σε πολλές περιοχές πέρα από τις τροπικές, έχει οδηγήσει να περνά ο χειμώνας με θερμοκρασίες άνω των 15 βαθμών Κελσίου με αποτέλεσμα να πολλαπλασιάζονται τα έντομα και κυρίως τα κουνούπια με ταχύτατους ρυθμούς. Αυτό συμβαίνει πια και σε αρκετές περιοχές της Ελλάδας. Έτσι ασθένειες άγνωστες ή που είχαν εκλείψει βρίσκονται σε αύξηση. Η όλη κατάσταση επιτείνεται με την μετακίνηση πληθυσμών σε ασφαλέστερα μέρη, οπότε υπάρχει και αύξηση νοσημάτων σε μέρη που δεν είχαν προσβληθεί. Σε βάθος χρόνου, ο μεγαλύτερος αντίκτυπος στην υγεία μπορεί να μην προκαλείται από οξέα συμβάντα, όπως φυσικές καταστροφές ή επιδημίες, αλλά και από τη σταδιακή συσσώρευση πίεσης στα φυσικά, οικονομικά και κοινωνικά συστήματα που στηρίζουν την υγεία, και τα οποία βρίσκονται ήδη υπό πίεση σε μεγάλο μέρος του αναπτυσσόμενου κόσμου. Οι σταδιακές αλλαγές στη διαθεσιμότητα του γλυκού νερού, οι μεταβολές στην παραγωγή τροφίμων, και η αύξηση της στάθμης της θάλασσας έχουν τη δυνατότητα να αυξήσουν τον κίνδυνο ακόμα και εμφύλιων συρράξεων.

Η κλιματική αλλαγή δεν μπορεί πλέον να θεωρείται απλώς ένα περιβαλλοντικό ή αναπτυξιακό ζήτημα. Η σημαντικότερη απόρροια της είναι ότι θέτει σε κίνδυνο την προστασία και βελτίωση της ανθρώπινης υγείας και ευημερίας. Είναι αναγκαία η καλύτερη εκτίμηση της διάστασης του προβλήματος «κλιματική αλλαγή» τόσο για την ανάπτυξη μιας αποτελεσματικής πολιτικής και την από κοινού δέσμευση για την αντιμετώπιση του.

Η ενίσχυση των δημόσιων υπηρεσιών υγείας πρέπει να αποτελέσει κεντρικό άξονα για την προσαρμογή και αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Για να ενισχυθεί η υγεία παγκοσμίως και να υπάρξει αποτελεσματική απάντηση στην κλιματική αλλαγή, θα πρέπει να δραστηριοποιηθούν συνολικά οι πολίτες, οι επαγγελματίες υγείας, οι δημόσιοι φορείς υγείας, καθώς και οι πολιτικοί ηγέτες.

Όσον αφορά την εξάπλωση του δάγκειου πυρετού και της ελονοσίας, σύμφωνα με έκθεση της διακυβερνητικής επιτροπής των Ηνωμένων Εθνών (Η ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ, 2014), η θανατηφόρα λοιμώδης νόσος, στοίχισε 627.000 ζωές το 2012. Ωστόσο, η ταχύτερα αναπτυσσόμενη λοιμώδης νόσος στον κόσμο είναι ο δάγκειος πυρετός, με μια 30πλάσια αύξηση στην συχνότητα εμφάνισης της νόσου κατά τη διάρκεια των τελευταίων 50 ετών, αναφέρει ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας.

Καθώς οι θερμοκρασίες ανεβαίνουν και τα μοτίβα των βροχοπτώσεων αλλάζουν εντείνοντας την υγρασία, τα κουνούπια που μεταφέρουν ασθένειες είναι πιθανόν να εξαπλώνονται σε ευρύτερες περιοχές και να ζουν περισσότερους μήνες το χρόνο, σύμφωνα με το Συμβούλιο Άμυνας των φυσικών πόρων, όπως αναφέρεται σε έκθεση της διακυβερνητικής επιτροπής των Ηνωμένων Εθνών (Η ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ, 2014).

Το 2015, αναφέρθηκαν 214 εκατομμύρια κρούσματα ελονοσίας που οδήγησαν σε 438.000 θανάτους. Περίπου το 80% ήταν παιδιά κάτω των πέντε ετών. Αυτό μεταφράζεται σε πάνω από 800 θανάτους καθημερινά, παιδιών κάτω των 5 ετών. Οι περισσότεροι από αυτούς τους θανάτους σημειώθηκαν στην υποσαχάρια Αφρική.

Ωστόσο, η πρόοδος στη μείωση της θνησιμότητας λόγω ελονοσίας μεταξύ των παιδιών ήταν ενθαρρυντική. Από το 2000, τα ποσοστά θνησιμότητας των παιδιών κάτω των πέντε ετών έχουν μειωθεί κατά 65%. Εκτιμάται ότι 5,9 εκατομμύρια θάνατοι παιδιών έχουν αποφευχθεί.

Η ελονοσία αποτελεί επείγουσα προτεραιότητα για τη δημόσια υγεία. Η ελονοσία και τα έξοδα για τη θεραπεία της, παγιδεύουν τις οικογένειες σ' έναν κύκλο ασθένειας, ταλαιπωρίας και φτώχειας. Σήμερα, 3,2 δισεκατομμύρια άτομα (σχεδόν το ήμισυ του

παγκόσμιου πληθυσμού) είναι σε κίνδυνο. Από το 2000 η ελονοσία κοστίζει στην υποσαχάρια Αφρική \$ 300 εκατομμύρια δολάρια κάθε χρόνο, μόνο για τη διαχείριση της κρίσης και εκτιμάται ότι θα κοστίσει έως και 1,3% του ΑΕΠ στην Αφρική.

Παρά το βαρύ αυτό τίμημα, σημαντικά βήματα έχουν γίνει εναντίον της ασθένειας ως αποτέλεσμα της εντατικής χρηματοδότησης και προγραμματισμού. Από το 2000, η παγκόσμια επένδυση για την καταπολέμηση της ελονοσίας 20πλασιάστηκε. Οι εγχώριες επενδύσεις επίσης αυξάνονται, χρόνο με το χρόνο. Οι αυξήσεις στη χρηματοδότηση, έχουν οδηγήσει σε σημαντικές προόδους κατά της ελονοσίας. Ωστόσο, η επιτυχία είναι εύθραυστη και στενά συνδεδεμένη με την συνεχή υποστήριξη.

3.4 ΕΛΟΝΟΣΙΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Η ελονοσία ενδημεί σε περισσότερες από 100 χώρες του κόσμου, κυρίως της υποσαχάριας Αφρικής και της Ασίας. Στην Ελλάδα η νόσος εκριζώθηκε το 1974, μετά από εντατικό και επίπονο πρόγραμμα καταπολέμησης (1946–1960). Έκτοτε καταγράφονται στη χώρα μας περίπου 30-50 περιστατικά ετησίως, τα οποία σχετίζονται κατά κύριο λόγο με ταξίδι ή παραμονή σε ενδημική για την ελονοσία χώρα. Σποραδικά κρούσματα χωρίς ιστορικό ταξιδιού καταγράφηκαν το 1991, 1999, 2000, 2009 και το 2010.

Το έτος 2011 διαγνώστηκαν συνολικά 40 κρούσματα ελονοσίας σε ασθενείς που δεν ανέφεραν ιστορικό μετακίνησης σε ενδημικές για την ελονοσία χώρες. Τριάντα τέσσερις (34) από τους ασθενείς αυτούς διέμεναν στο Δήμο Ευρώτα Λακωνίας, δύο (2) στην Εύβοια, δύο (2) στην Ανατολική Αττική, ένας (1) στη Λάρισα και ένας (1) στη Βοιωτία. Σε όλους τους ασθενείς επιβεβαιώθηκε εργαστηριακά λοίμωξη με *Plasmodium vivax*, από τον Τομέα Παρασιτολογίας, Εντομολογίας και Τροπικών Νοσημάτων της Εθνικής Σχολής Δημόσιας Υγείας (ΕΣΔΥ). Επίσης, στην Περιφερειακή Ενότητα Λακωνίας παρουσιάστηκαν άλλα 23 περιστατικά ελονοσίας σε αλλοδαπούς ασθενείς από ενδημικές για την ελονοσία χώρες, για τους περισσότερους από τους οποίους δεν είναι σαφές το ιστορικό ταξιδιού και η ημερομηνία άφιξής τους στη χώρα.

Η επανεμφάνιση της ελονοσίας απασχολεί της υγειονομικές αρχές της χώρας. Σύμφωνα με στοιχεία από το Κέντρο Ελέγχου Λοιμώξεων και Πρόληψης Νοσημάτων,

εντοπίστηκαν τουλάχιστον 70 κρούσματα , τα περισσότερα από τα οποία ήταν στο νομό Λακωνίας και μάλιστα σε ανθρώπους που δεν είχαν ταξιδέψει σε χώρες όπου η νόσος ενδημεί (ΣΚΑΙ, 2011).

Είναι η πρώτη φορά που καταγράφονται τόσα κρούσματα από το 1974 και μετά, που η νόσος εκριζώθηκε επισήμως από την χώρα. Κλιμάκια από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας και το Ευρωπαϊκό Κέντρο Λοιμώξεων αναμένονται στην χώρα μας για συνεργασία με τις αρχές δημόσιας υγείας.

Η ελονοσία είναι λοιμώδης νόσος που μεταδίδεται κυρίως μέσω του τσιμπήματος μολυσμένου κουνουπιού. Το 2016 (έως τις 11/08/2016) στην Ελλάδα έχουν δηλωθεί στο ΚΕΕΛΠΝΟ, 65 κρούσματα ελονοσίας, εκ των οποίων τα 61 έχουν χαρακτηριστεί εισαγόμενα, δηλαδή προσβλήθηκαν σε χώρα του εξωτερικού. Από τα 61 εισαγόμενα κρούσματα ελονοσίας, τα 50 (82%) αφορούσαν σε μετανάστες από ενδημικές χώρες (43 από χώρες της Ινδικής χερσονήσου και 7 από χώρες της Αφρικής) και τα 11 κρούσματα αφορούσαν σε ταξιδιώτες που επέστρεψαν από ενδημική χώρα της Αφρικής. Από τα 50 κρούσματα ελονοσίας που αφορούσαν σε μετανάστες από ενδημικές χώρες, τα 7 καταγράφηκαν σε κέντρα φιλοξενίας μεταναστών-προσφύγων σε νήσους του Βόρειου Αιγαίου (Πετροπούλου, 2016).

Η δηλούμενη επίπτωση της ελονοσίας στην Ελλάδα παρουσιάζει αυξητική τάση τα τελευταία χρόνια, η οποία μπορεί στην πραγματικότητα να είναι υψηλότερη, λαμβάνοντας υπόψη τη μειωμένη ευαισθητοποίηση των κλινικών ιατρών για ένα «ξεχασμένο» στην Ελλάδα νόσημα και την ενδεχόμενη υποδήλωση που παρατηρείται στα συστήματα επιτήρησης.

Όλα σχεδόν τα κρούσματα ανέφεραν πρόσφατο ταξίδι (έως 10 μήνες πριν την εκδήλωση των συμπτωμάτων) σε ενδημική στην ελονοσία χώρα ή είχαν καταγωγή από τέτοια χώρα, υποδεικνύοντας ότι η μετάδοση της νόσου γινόταν συνήθως κατά τη διάρκεια παραμονής ή ταξιδιού σε ενδημική περιοχή. Μόλις, όμως, το ένα πέμπτο των κρουσμάτων αυτών ανέφερε ότι έλαβε χημειοπροφύλαξη.

Η ευαισθητοποίηση και ενημέρωση των ταξιδιωτών για τη λήψη κατάλληλης χημειοπροφύλαξης και την προστασία από τα τσιμπήματα κουνουπιών μπορεί να ελαχιστοποιήσει τον κίνδυνο μόλυνσης κατά τη διάρκεια ταξιδιού σε ενδημική χώρα.

Αν και η πλειονότητα των κρουσμάτων ελονοσίας που καταγράφηκαν οφείλεται πιθανότατα σε πρόσφατη έκθεση σε ενδημική χώρα, το ενδεχόμενο επανεμφάνισης της νόσου είναι υπαρκτό, λόγω της παρουσίας στην Ελλάδα ανωφελών κουνουπιών,

καθώς και αδιάγνωστων κρουσμάτων, όπως π.χ. σε μετανάστες από χώρες στις οποίες ενδημεί η νόσος. Το γεγονός αυτό υπογραμμίζει την αναγκαιότητα χάραξης μιας ευρύτερης στρατηγικής για την καταπολέμηση της νόσου, που θα περιλαμβάνει μεταξύ άλλων την εντατικοποίηση του προγράμματος καταπολέμησης κουνουπιών, την ενημέρωση του κοινού και την ευαισθητοποίηση των ιατρών για την ανάγκη έγκαιρης διάγνωσης και θεραπείας όλων των ασθενών με ελονοσία.

Υπαρκτό είναι το ενδεχόμενο επανεγκατάστασης της ελονοσίας σε ορισμένες περιοχές της χώρας, όπου συνδυάζεται η παρουσία των κατάλληλων διαβιβαστών (ανωφελών κουνουπιών) με την παρουσία ασθενών που προέρχονται από ενδημικές για την ελονοσία χώρες, επισημαίνουν οι επιστήμονες του Κέντρου Ελέγχου και Πρόληψης Νοσημάτων (ΚΕΕΛΠΝΟ). Ωστόσο, εμφανίζονται καθησυχαστικοί για τα εγχώρια σποραδικά κρούσματα που καταγράφονται καθώς όπως εξηγούν: «Η εμφάνιση τέτοιων σποραδικών κρουσμάτων έχει παρατηρηθεί και στο παρελθόν και ως ένα βαθμό είναι αναμενόμενη, όπου συνδυάζεται η παρουσία των ικανών διαβιβαστών-κουνουπιών με αυξημένους πληθυσμούς ατόμων από ενδημικές χώρες».

Στην Ελλάδα η νόσος εκριζώθηκε το 1974, μετά από εντατικό και επίπονο πρόγραμμα καταπολέμησης (1946-1960). Έκτοτε, καταγράφονται στην Ελλάδα ετησίως περίπου 20-50 περιστατικά που σχετίζονται –στη μεγάλη τους πλειονότητα– με ταξίδι ή παραμονή σε ενδημική για την ελονοσία χώρα (εισαγόμενα περιστατικά). Ωστόσο, από το 2009 έως το 2013 καταγράφονταν ετησίως κρούσματα ελονοσίας με ενδείξεις εγχώριας μετάδοσης σε διάφορες περιοχές της χώρας: επτά κρούσματα το 2009, τέσσερα το 2010, 42 κρούσματα το 2011, 20 το 2012 και 3 το 2013. Το 2014 δεν καταγράφηκε εγχώρια μετάδοση της νόσου σε καμία περιοχή της χώρας. Το 2015 καταγράφηκαν ξανά 6 εγχώρια κρούσματα ελονοσίας σε νέες και παλαιές περιοχές μετάδοσης. Το 2016, έως 11 Αυγούστου, καταγράφηκαν συνολικά 65 κρούσματα, εκ των οποίων τα 61 έχουν χαρακτηριστεί ως εισαγόμενα και τα 4 έχουν ενδείξεις εγχώριας μετάδοσης.

Τα εγχώρια κρούσματα καταγράφηκαν σε νέες περιοχές μετάδοσης, (Αχαΐα, Ηλεία, Θεσσαλονίκη), οι οποίες, σύμφωνα με το ΚΕΕΛΠΝΟ, έχουν όλα τα χαρακτηριστικά των ευάλωτων περιοχών, δηλαδή, είναι αυξημένου κινδύνου για την μετάδοση της ελονοσίας.

3.5 ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΛΗΨΗΣ

Η ελονοσία πρέπει να συμπεριλαμβάνεται στη διαφορική διάγνωση όλων των ασθενών με πυρετό που δεν μπορεί να αποδοθεί σε άλλη προφανή αιτία, ιδίως εάν ο ασθενής έχει ταξιδέψει ή κατάγεται από περιοχή ενδημική για την ελονοσία. Είναι απαραίτητη η άμεση παρασιτολογική διάγνωση σε όλα τα ύποπτα κρούσματα ελονοσίας στο πλησιέστερο μικροβιολογικό εργαστήριο με δυνατότητα εργαστηριακού ελέγχου.

Μέτρα πρόληψης του ελληνικού κράτους για την ελονοσία (Εγκύκλιος οικ. 20748, 2016):

Σύμφωνα με τα επιδημιολογικά δεδομένα ελονοσίας που δημοσίευσε πρόσφατα το ΚΕΕΛΠΝΟ, από τις αρχές του 2016 έως τις 11 Αυγούστου 2016 είχαν δηλωθεί 65 κρούσματα ελονοσίας. Η ελονοσία (malaria) είναι λοιμώδης νόσος που προκαλείται από το παράσιτο «πλασμώδιο» της ελονοσίας και μεταδίδεται κυρίως μέσω νυγμού (τσιμπήματος) μολυσμένου κουνουπιού που ανήκει στο γένος *Anopheles*.

Παράλληλα από την «Ομάδα Εργασίας για τον καθορισμό των επηρεαζόμενων περιοχών από τα νοσήματα που μεταδίδονται με διαβιβαστές» ορίστηκαν οι Επηρεαζόμενες περιοχές από την ελονοσία στην Ελλάδα- Περίοδος Μετάδοσης 2016.

Σύμφωνα με δεδομένα που δημοσίευσε το ΚΕΕΛΠΝΟ (2016), στις επηρεαζόμενες από ελονοσία περιοχές με βάση τα κρούσματα ελονοσίας με ενδείξεις εγχώριας μετάδοσης που διαγνώστηκαν το 2016 (συνολικά 5, μέχρι τις 24/11/2016) εντάσσονται:

Α. Οι παρακάτω κοινότητες και οικισμοί της Π.Ε. Αχαΐας:

- Δημοτική Ενότητα Λαρισσού (ή Λαρίσου), Δήμου Δυτικής Αχαΐας
 - α. Άραξος, συμπεριλαμβανομένου του οικισμού Ταξιάρχες
 - β. Καλόγρια
 - γ. Βουπράσιο
 - δ. Λάπας
 - ε. Μετόχι
 - στ. Νέο Βουπράσιο
 - ζ. Απιδεώνας
 - η. Καγκάδι
 - θ. Ριόλος
 - η. Μαζαίικα

- κ. Πέττας
- λ. Ματαράγκα
- μ. Τσαμαίικα
- ν.Κεφαλαίικα
- ξ. Άγιος Κωνσταντίνος

• Δημοτική Ενότητα Μόβρης, Δήμου Δυτικής Αχαΐας

- α. Γερουσαίικα
- β. Μπουταίικα
- γ. Σαγαίικα
- δ. Σταθμός

Β. Οι παρακάτω κοινότητες και οικισμοί της Π.Ε. Ηλείας:

• Δημοτική Ενότητα Βουπρασίας, Δήμου Ανδραβίδας-Κυλλήνης

- α. Λουτρά Υρμίνης
- β. Σαμαραίικα
- γ. Βάρδα
- δ. Κουγαίικα
- ε. Κώμη
- στ. Συμπάνιο
- ζ. Καρβουναίικα
- η. Νέα Μανωλάδα
- θ. Ψάρι
- ι. Νεάπολη
- κ. Καπελέτο
- λ. Νησί

μ. Καραβουλαίικα, συμπεριλαμβανομένου του οικισμού Άγιος Αθανάσιος

Γ. Οι παρακάτω κωμοπόλεις και κοινότητες της Π.Ε. Θεσσαλονίκης:

• Δημοτική Ενότητα Κορώνειας, Δήμου Λαγκαδά

- α. Άγιος Βασίλειος

• Δημοτική Ενότητα Χορτιάτη, Δήμου Πυλαίας- Χορτιάτη

- α. Χορτιάτης

Δ. Οι παρακάτω κωμοπόλεις και κοινότητες της Π.Ε. Μαγνησίας και Σποράδων

- α. Δήμος Σκιάθου

Ε. Οι παρακάτω κοινότητες και οικισμοί της Π.Ε. Λάρισας:

- Δημοτική Ενότητα Μακρυχωρίου, Δήμου Τεμπών
 - α. Ευαγγελισμός
 - β. Μακρυχώρι
 - γ. Παραπόταμος
 - δ. Ελάτεια
- Δημοτική Ενότητα Αμπελακίων, Δήμου Τεμπών
 - α. Αμπελάκια
 - β. Τέμπη
- Δημοτική Ενότητα Γόννων, Δήμου Τεμπών
 - α. Γόννοι
 - β. Ιτέα.

Σε συνέχεια των προαναφερομένων και στο πλαίσιο των αρμοδιοτήτων της Επιθεώρησης Ασφάλειας και Υγείας στην Εργασία (ΑΥΕ), καλούνται οι Επιθεωρητές των Περιφερειακών Υπηρεσιών Επιθεώρησης ΑΥΕ να διενεργήσουν άμεσα ελέγχους σε επιχειρήσεις και χώρους εργασίας όπου είναι πιθανό να υπάρχουν εστίες ανάπτυξης κουνουπιών και να ενημερώνουν τους εργοδότες σχετικά με τα μέτρα πρόληψης και προστασίας της υγείας των εργαζομένων και τους εργαζόμενους για τις προφυλάξεις που πρέπει να λαμβάνουν για την προστασία τους. Ιδιαίτερη έμφαση πρέπει να δοθεί στις "επηρεαζόμενες περιοχές".

Ενδεικτικές κατηγορίες εργαζομένων που διατρέχουν μεγαλύτερο κίνδυνο μόλυνσης είναι: αγρότες, γεωπόνοι, οικοδόμοι, ελαιοχρωματιστές, κηπουροί, δασολόγοι, φύλακες, εργαζόμενοι στην αποκομιδή σκουπιδιών και σε βιολογικούς καθαρισμούς, εργαζόμενοι σε πτηνοτροφεία και φάρμες και γενικά εργαζόμενοι οι οποίοι είναι συνήθως έξω όλη τη νύχτα, όπως είναι οι φύλακες, κ.α. Στη συνέχεια αναφέρονται ενδεικτικές συστάσεις προς εργοδότες και εργαζόμενους, ενώ επισυνάπτονται και δύο σχετικά αρχεία του ΚΕΕΛΠΝΟ (Εγκύκλιος οικ. 20748, 2016) με τίτλο "FAQs elonosia_2015" και "ΦΥΛΛΑΔΙΟ 2012- ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΤΑ ΚΟΥΝΟΥΠΙΑ" (γ' και δ' σχετικά):

Συστάσεις και οδηγίες προς τους εργοδότες

1. Ολοκληρωμένη και συστηματική ενημέρωση προς τους εργαζόμενους σχετικά με τις πιθανές πηγές έκθεσης, τον τρόπο μετάδοσης και μόλυνσης από το πλασμάτιο, τις ώρες που τα κουνούπια είναι πιο δραστήρια, τα συμπτώματα της μόλυνσης κ.λ.π.
2. Εφόσον παρέχονται στους εργαζόμενους στολές, να περιλαμβάνονται πουκάμισα με

μακριά μανίκια και μακριά παντελόνια ως επιλογές. Διαφορετικά να προτρέπονται οι εργαζόμενοι σε εξωτερικούς χώρους να φορούν πουκάμισα με μακριά μανίκια, μακριά παντελόνια και κάλτσες.

3. Παροχή εντομοαπωθητικών και ενημέρωση για τη χρήση τους.

4. Λήψη μέτρων για τη μείωση της έκθεσης των εργαζομένων στα κουνούπια:

5. Μέριμνα για την εξάλειψη των πηγών στάσιμου νερού σε εξωτερικούς χώρους εργασίας, όσο είναι δυνατό, ώστε να μειωθεί ο πληθυσμός των κουνουπιών:

6. Άδειασμα των δοχείων με λιμνάζοντα ύδατα κάθε 4 έως 5 ημέρες, καθώς και αναποδογύρισμα, κάλυψη, ή αποθήκευση δοχείων όπως καλύμματα, κουβάδες, βαρέλια, καρτσάκια, κ.λ.π. που ενδέχεται να λιμνάζουν νερά. Διάνοιξη οπών αποστράγγισης σε δοχεία τα οποία συλλέγουν νερό και δεν μπορούν να αδειάσουν.

7. Καθάρισμα των υδρορροών βροχής και αφαίρεση υπολειμμάτων (φύλλα, κλαδιά, σκουπίδια) από χαντάκια και φρεάτια.

8. Αποφυγή εργασίας, εάν είναι εφικτό, σε εξωτερικούς χώρους τις ώρες που τα κουνούπια είναι πιο δραστήρια (πιο συχνά από το σούρουπο έως το ξημέρωμα).

Συστάσεις προς τους εργαζομένους:

1. Χρήση προστατευτικού ρουχισμού, όπως πουκάμισα με μακριά μανίκια, μακριά παντελόνια και κάλτσες.

2. Χρήση εντομοαπωθητικών, με ιδιαίτερη προσοχή στα εξής:

α. αποφυγή εφαρμογής της αντλίας ή των προϊόντων αεροζόλ απευθείας στο πρόσωπο.

Αντ' αυτού προτείνεται ψεκασμός των προϊόντων πάνω στα χέρια και προσεκτική επάλειψη στο πρόσωπο, αποφεύγοντας τα μάτια και το στόμα. Σε κάθε περίπτωση να ακολουθούνται προσεκτικά οι οδηγίες της ετικέτας.

β. αποφυγή εφαρμογής των εντομοαπωθητικών στο δέρμα που καλύπτεται από ρούχα.

3. Ψεκασμό των ενδυμάτων με εντομοαπωθητικά προϊόντα, καθώς τα κουνούπια μπορούν να διεισδύσουν τα λεπτά ρούχα.

4. Ανανέωση του εντομοαπωθητικού όταν απαιτείται.

5. Πλύσιμο του δέρματος με σαπούνι και νερό μετά το πέρας της εργασίας.

6. Πλύσιμο των ρούχων που έχουν ψεκαστεί με εντομοαπωθητικά πριν χρησιμοποιηθούν ξανά.

Προληπτικά μέτρα προφύλαξης από την ελονοσία:

-Δεν επιτρέπεται η ρίψη ακάθαρτων νερών και απορριμμάτων ανεξέλεγκτα.

- Τα ακάθαρτα νερά πάσης φύσεως να οδηγούνται στο δίκτυο ακαθάρτων.
- Να μη διοχετεύονται νερά στους δρόμους.
- Να απομακρύνονται τα στάσιμα νερά από λεκάνες, βάζα, πιατάκια γλαστρών.
- Αντικαθιστούμε σπασμένους σωλήνες νερού που τρέχουν.
- Φυλάσσουμε τα δοχεία νερού που δεν χρησιμοποιούμε (κουβάδες, καρότσια, βαρέλια)
γυρισμένα ανάποδα ή τα διατηρούμε καλυμμένα.
- Καλύπτουμε ή απομακρύνουμε παλιά λάστιχα που συσσωρεύουν νερό.
- Ανανεώνουμε τακτικά το νερό σε ποτίστρες ζώων.
- Καθαρίζουμε τα φύλλα που μαζεύονται στις υδρορροές.
- Ποτίζουμε κατά προτίμηση το πρωί.
- Κουρεύουμε τακτικά το γρασίδι του κήπου, θάμνους και φυλλωσιές (καταφύγια κουνουπιών).
- Δίνουμε κλίση στον κήπο για να απομακρύνονται τα νερά.
- Καλύπτουμε με σίτες τους αγωγούς εξαιρισμού των βόθρων όπου υπάρχουν.
- Τοποθετούμε σίτες σε πόρτες, παράθυρα, φεγγίτες και αεραγωγούς τζακιού.
- Χρησιμοποιούμε ανεμιστήρες ή κλιματιστικά.
- Χρησιμοποιούμε εντομοκτόνα στον αέρα (φιδάκια, ταμπλέτες, αεροζόλ, κλπ).

4. ΕΠΙΛΟΓΟΣ- ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην εργασία αυτή εξέτασα το φαινόμενο της ελονοσίας, καθώς επίσης και τους εξωγενείς παράγοντες που συντελούν στην ανάπτυξη και εξέλιξή της. Επίσης παρουσίασα τους λόγους για τους οποίους η ασθένεια αυτή αποτελεί μια ακόμα σοβαρή ασθένεια, η οποία εν έτει 2017 συνεχίζει και αποτελεί πρόκληση για τη σύγχρονη ιατρική και βιολογία καθώς επίσης και γιατί ακόμα και σήμερα οι κίνδυνοι που 'εκπέμπει' η ελονοσία είναι εντελώς υπολογίσιμοι.

Λαμβάνοντας υπόψη τα δεδομένα που υπάρχουν με βάσει την σύγχρονη επιστήμη, ανέλυσα την ίδια την ασθένεια ως προς τη μορφή και τη μετάδοση της. Στη συνέχεια μίλησα για τους διαφορετικούς τύπους της συγκεκριμένης ασθένειας και στηριζόμενη σε δεδομένα που έχουν βασιστεί σε έρευνες, τεκμηρίωσα και παρουσίασα τους τύπους αυτούς.

Έχοντας ήδη αναλύσει την ίδια την ασθένεια και τις μορφές που μπορεί να πάρει, σχολίασα τους παράγοντες που επηρεάζουν την εμφάνιση και διατήρηση της ύπαρξης της ασθένειας, με το κλίμα να καταλαμβάνει πολύ σημαντική θέση στην κατάταξη. Αφού ανέλυσα το κλίμα σαν φαινόμενο και κάποιες βασικές συνιστώσες που έχουν να κάνουν με αυτό, το συνέδεσα με την ελονοσία.

Στη συνέχεια, όπως παρουσίασα στη εργασία αυτή, εξήγησα σε ένα πιο γενικό πλαίσιο πόσο σημαντικές είναι αλλαγές του κλίματος για την υγεία. Και μετά συνέδεσα τις αλλαγές αυτές του κλίματος με την ίδια την ελονοσία, αποδεικνύοντας γιατί αυτά τα δυο έχουν σχέση εξάρτησης. Με βάση τα δεδομένα που έχουν παρουσιαστεί από προηγούμενες έρευνες, έδειξα ότι το κλίμα και η αύξηση της θερμοκρασίας αποτελούν πολύ βασικούς παράγοντες που συντελούν στην συνέχεια της ύπαρξης της ασθένειας, όπως εξάλλου φαίνεται και από την κατάσταση που υπάρχει σε άλλες χώρες, οι οποίες υποφέρουν ακόμα από τη συγκεκριμένη ασθένεια.

Η στοιχειώδης μοντελοποίηση, με βάση τα δεδομένα από προηγούμενες έρευνες, υποδηλώνει ότι η αύξηση της θερμοκρασίας θα αυξήσει τα ποσοστά μετάδοσης της

νόσου των κουνουπιών και θα διευρύνει τη γεωγραφική κατανομή της, με αύξηση ιδίως όσον αφορά την ελονοσία, ως πιθανή επίδραση της κλιματικής αλλαγής. Ενώ μερικές μελέτες αναφέρουν την εξάπλωση της νόσου στις σημερινές περιοχές ενδημικής ελονοσίας ή την εκ νέου εμφάνιση της νόσου σε περιοχές όπου έχει ελεγχθεί η μετάδοση ή η εξάλειψη της νόσου στο παρελθόν, άλλοι δεν αναφέρουν καμία συσχέτιση μεταξύ της ελονοσίας και της αλλαγής του κλίματος. Ιστορικά, η ελονοσία ήταν ενδημική στην Ευρώπη, συμπεριλαμβανομένης της Σκανδιναβίας, αλλά εξαλείφθηκε το 1975, παρά την αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας, χάρη στις καλύτερες κοινωνικοοικονομικές συνθήκες, τη βελτιωμένη άρδευση και την αποστράγγιση ή και υιοθέτηση νέων γεωργικών μεθόδων, τις αλλαγές συμπεριφοράς και την πρόσβαση σε καλύτερη υγειονομική περίθαλψη.

Λόγω της πολύπλοκης σχέσης μεταξύ της ελονοσίας και της αλλαγής του κλίματος, εξακολουθούν να υπάρχουν κενά στη γνώση πάνω στους μηχανισμούς της σύνδεσης. Οι κλιματικές αλλαγές θα αυξήσουν τις δυνατότητες μετάδοσης της ελονοσίας σε παραδοσιακά ελάσσονος σημασίας περιοχές, σε περιοχές όπου η νόσος έχει ελεγχθεί, καθώς και σε νέες 'περιοχές' που παραδοσιακά δεν είναι «ελονοσιακές». Η αύξηση της θερμοκρασίας, των βροχοπτώσεων και της υγρασίας μπορεί να προκαλέσει και την αύξηση της μετάδοσης της ελονοσίας σε νέες περιοχές στις οποίες δεν είχε αναφερθεί νωρίτερα. Σε χαμηλότερα υψόμετρα όπου η ελονοσία αποτελεί ήδη πρόβλημα, οι θερμότερες θερμοκρασίες θα μεταβάλλουν τον κύκλο ανάπτυξης του παρασίτου στα κουνούπια, επιτρέποντάς του να αναπτύσσεται ταχύτερα, αυξάνοντας τη μετάδοση και συνεπώς να έχει επιπτώσεις σε βάρος της νόσου (UNChronicle 2010).

Για να ανακεφαλαιώσω, παρόλο που υπάρχουν απόψεις που δίστανται ως προς το κατά πόσο το κλίμα και η θερμοκρασία αποτελούν βασικό παράγοντα στην εξάπλωση της ελονοσίας, σύγχρονες μελέτες και πειράματα έχουν δείξει πως η σχέση ανάμεσα στην ίδια την ασθένεια και το κλίμα και τη θερμοκρασία είναι πολύ εμφανής. Όπως αναφέρουν οι Mino et al (2016) η θερμοκρασία αποτελεί αποτελεσματική κλιματολογική παράμετρο ως προς τη συχνότητα εμφάνισης της ελονοσίας και θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη όσον αφορά τον έλεγχο και την πρόληψη της νόσου.

Ελληνική Βιβλιογραφία

1. Αναστασιάδου Π.Σ. (2015). Ανάλυση της επίδρασης του Ευρωπαϊκού συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών στις επιδόσεις των επιχειρήσεων. Εργασία που υπεβλήθη για τη μερική ικανοποίηση των απαιτήσεων για την απόκτηση μεταπτυχιακού διπλώματος ειδίκευσης. Πολυτεχνείο Κρήτης.
2. Ανησυχία για την επανεμφάνιση της ελονοσίας (2011). <http://www.skai.gr/mobile/article?aid=186648>. ΣΚΑΙ
3. Αυτές είναι οι πιο καταστροφικές συνέπειες της κλιματικής αλλαγής στον πλανήτη (2014). <http://www.iefimerida.gr/news>. Η εφημερίδα.
4. Βακάλης Ν., Βασσάλου Ε., Διαμαντίδης Α., Γιαννακόπουλος Α., Ιωάννου Χ., Κολιόπουλος Γ., Κρεμαστινού Τζ., Κυρίτση Μ., Μαμούρης Ζ. (2012). *Εγχειρίδιο τεκμηριωμένης ανασκόπησης της ελονοσίας*. State of the Art.
5. Γαρδίκας, Κ. (2000). Ειδική Νοσολογία. *Εκδόσεις Παρισιάνου*.
6. Γιατζίδης, Α. (2016). Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και της υπερθέρμανσης του πλανήτη στην υγεία. <http://www.karfitsa.gr/oi-epiptoseis-tis-klimatikis-allagis-2/>. *Karfitsa.gr*
7. Διεύθυνση Προγραμματισμού και Συντονισμού Επιθεώρησης Ασφαλείας και Υγείας στην Εργασία (2016). Ενημέρωση εργοδοτών και εργαζομένων για τα μέτρα πρόληψης της ελονοσίας. Ελληνική Δημοκρατία, Υπουργείο Εργασίας, Κοινωνικής Ασφάλισης & Κοινωνικής Αλληλεγγύης. Σώμα επιθεώρησης εργασίας- Κεντρική Υπηρεσία.. Αρ. Πρωτ. Οικ.: 20748.
8. Δότσας, Μ.Ε. (2011). Κλίμα και κλιματική αλλαγή. Πτυχιακή Εργασία. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
9. Ιατρικό Λεξικό (2017). Ελονοσία. <http://www.iatronet.gr/iatriko-lexiko/elonosia.html>. *Iatronet*.
10. Κέντρο Ελέγχου και Πρόληψης Νοσημάτων ([ΚΕΕΛΠΝΟ], 2012). ΕΚΘΕΣΗ ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ.Ελονοσία στην Ελλάδα, περίοδος 2012

(01/01/2012 έως 12/09/2012). Υπουργείο Υγείας.

11. Κέντρο Ελέγχου και Πρόληψης Νοσημάτων ([ΚΕΕΛΠΝΟ], 2016).
Επηρεαζόμενες περιοχές από την ελονοσία στην Ελλάδα - Περίοδος Μετάδοσης 2016.
Υπουργείο Υγείας.

12. Κοκκινίδης Τ. (2005). Κλιματικές αλλαγές- Δραματικές Προβλέψεις.
http://www.bbc.co.uk/greek/specials/1727_environment/index.shtml. *BBC Greek*.

13. Λάμπρου, Μ. (2001). Παρασιτολογία. Τμήμα Ιατρικών Εργαστηρίων.
<https://e-class.teilar.gr/modules/document/file.php/>. ΤΕΙ Θεσσαλίας.

14. Λάσκα, Ε. (2012). Η κλιματική αλλαγή «στεγνώνει» και την Ελλάδα.
<http://www.real.gr/DefaultArthro.aspx?page=arthro&id=132407&catID=14>. *Real.gr*.

15. Μεταβολές στο κλίμα της Ελλάδος τις προσεχείς δεκαετίες. (2005).
<http://www.physics4u.gr/news/2005/scnews1944.html>. *Ημερησία-Βήμα*.

16. Πετροπούλου, Ε. (2016). Προσοχή! Η ελονοσία χτυπά ξανά την πόρτα μας.
<http://www.imerisia.gr/article.asp?catid=26510&subid=2&pubid=114101177>.
Ημερησία.

17. Στάμκος, Γ. (2013). Ελλάδα και κλιματικές αλλαγές. Ποιο θα είναι το μελλοντικό κλίμα της Ελλάδας; Θα είναι η Ελλάδα Βιώσιμη ως το 2070μ.Χ.;
<https://zenithmag.wordpress.com>. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ-ΦΥΣΗ-ΖΩΗ (ENVIROMENT-NATURE-LIFE). *Ζενίθ*.

18. Ταγαράς, Ν. (2014). Σε ισχύ το νέο θεσμικό πλαίσιο για τις άδειες χρήσης νερού και την εκτέλεση έργων αξιοποίησης των υδάτων – Δήλωση Αναπληρωτή Υπουργού ΠΕΚΑ. Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας.

19. Χρυσοστομίδου, Β. (2014). Η θερμοκρασία στο Αιγαίο αναμένεται να ανέβει 1,2 - 2,5 βαθμούς. *Η Καθημερινή*.

20. Ωρα να αλλάξουμε την κλιματική αλλαγή (2017).
<http://www.wwf.gr/news/1935-2017-03-21-08-45-17>. WWF.

Ξένη βιβλιογραφία

1. Aarogya (2016). Mode of Transmission of Malaria. <http://www.aarogya.com/conditions-and-diseases/malaria/mode-of-transmission-of-malaria.html>.
2. Biala, K. (2013). The P. Vivax Comeback -- Is Malaria Beating Natural Defense?. <http://www.healthmap.org/site/diseasedaily/article/p-vivax-comeback-malaria-beating-natural-defense-12913>. *The Disease Daily*.
3. Biala, K. (2015). Anopheles mosquito. <http://insectcop.net/anopheles-mosquito/>. *Insect Cop*.
4. Blair, K. (2014) Spirits and Syringes: Malaria as an Epidemic, a Spiritual Punishment, and an Act of War. DePauw University Scholarly and Creative Work from DePauw University. Student work.
5. Centers for Disease Control and Prevention ([CDC], 2014). Malaria. <https://www.cdc.gov/malaria/>.
6. Collins W.E., Jeffery G.M. (2005). "Plasmodium ovale: Parasite and Disease". *CLINICAL MICROBIOLOGY REVIEWS*, Vol. 18, no 3, pp. 570–581.
7. Craig, C. F. (1900). Report bacteriological lab. U.S. Army General Hospital, Presidio of San Francisco, California for 1899-1900. Surgeon-General's Report, U. S. Army.
8. Farmer, P. (2005) *Pathologies of Power: Health, Human Rights, and the New war on the Poor*. Berkeley: University of California Press.
9. Ganle, J. K. (2012) Today, we have development but mosquitoes are everywhere": Development, Environmental Change and Malaria in a Rural District of Ghana. *Human Welfare*, 1:71-90.
10. Irfan, U. (2014). As Temperatures Climb, So Does Malaria. The risk area for malaria expanded between 1990 and 2005. <https://www.scientificamerican.com/article/as-temperatures-climb-so-does-malaria/>.

11. Jetsumon S. Takafumi T. , Gabriela E. Z., Jeeraphat S. and Liwang C. (2004). Plasmodium vivax transmission: chances for control? Trends in Parasitology. Vol.20, no.4. Review article.
12. Kochar D.K., Saxena V.,Singh N., Kochar S.K., Kumar S.V., Das A. (2005). *Plasmodium vivax malaria*. Emerg Infect Dis. Case reports Research Support, Non U.S. Gov't.
13. Liu, Y. Li, G.H. Learn, R.S. Rudicell, J.D. Robertson, B.F. Keele, J.B. Ndjango, C.M. Sanz, D.B. Morgan, S. Locatelli, M.K. Gonder, P.J. Kranzusch, P.D. Walsh, E. Delaporte, E. Mpoudi-Ngole, A.V. Georgiev, M.N. Muller, G.M. Shaw, M. Peeters, P.M. Sharp, J.C. Rayner, B.H. Hahn (2010). Origin of the human malaria parasite Plasmodium falciparum in gorillas. *Nature*, 467, pp. 420–425.
14. Louis H. Miller Webb (2009) *Humanity's Burden: A Global History of Malaria*, Cambridge University Press, Cambridge. Michael F. Good, Genevieve Milon, *Science* vol. 264, 24.
15. Macfie, J. W. S., and A. Ingram. 1917. Observations on malaria in the Gold Coast colony, West Africa. *Ann. Trop. Med. Parasitol.* Pp. 11:1-23.
16. Malaria Vaccine Initiative (n.d). Life cycle of the malaria parasite. <http://www.malariavaccine.org/malaria-and-vaccines/vaccine-development/life-cycle-malaria-parasite>. *MVI Path*.
17. Miller L. H., Good M. F., Millon G. (1994). *Malaria Pathogenesis*. *Science*, 264, pp. 1878-83.
18. Minoo Mohammadkhani, Narges Khanjani, Bahram Bakhtiari, Khodadad Sheikhzade (2016). The relation between climatic factors and malaria incidence in Kerman, South East of Iran. *Parasite Epidemiology and Control*. Vol. 1, Issue 3, pp. 205–210.
19. Oyewole, I., O., & Ibidapo, A., C. (2007) Attitudes to Malaria, Prevention, Treatment and Management Strategies Associated with the Prevelence of Malaria in a

- Nigerian Urban Centre. *African Journal of Biotechnology*, 6, 2424-2427.
20. Patz, J.A., et al. (2000), Effects of environmental change on emerging parasitic diseases. *Int J Parasitol*, 30(12-13): p. 1395-405.
21. Sattabongkot, J., T. Tsuboi, G. E. Zollner, J. Sirichaisinthop and L. Cui. 2004. Plasmodium vivax Transmission: Chances for Control? *Trends Parasitol*. 20, 192-198.
22. Scientists against malaria.(n.d.).The parasite.
<http://scientistsagainstmalaria.net/parasite/overview>.
23. Snow RW, Craig MH, Newton CRJC, Steketee RW. The public health burden of *Plasmodium falciparum* malaria in Africa: deriving the numbers. 2003. pp. 1–71. Working Paper No. 11, Disease Control Priorities Project Bethesda, Maryland, U.S.A.: Fogarty International Centre, National Institutes of Health.
24. Stephens, J. W. W. (1922). A new malaria parasite of man. *Ann. Trop. Med. Parasitol*. 16:383-388.
25. UNChronicle (2010). Climate Change and Malaria - A Complex Relationship. *The Magazine of the United Nations*.Vol. XLVII No. 2
26. WHO (2003). *World Health Report 2002: Reducing risks, promoting healthy life*. WHO, Geneva 2002.
27. WHO (2011). *World Malaria Report*. Geneva.
28. WHO (2012). *World Malaria Report*. Geneva.
29. WHO (2012). *Global Malaria Programme Information Note on Recommended Selection Criteria for Procurement of Malaria Rapid Diagnostic Tests (RDTs)* Geneva.

30. WHO (2013). *Malaria control in humanitarian emergencies – An inter-agency field handbook*. Second edition.

31. WHO (2016). International travel and health. Malaria. Chapter 7. *World Malaria Report*.

