

## Open Schools Journal for Open Science

Vol 6, No 1 (2023)

Open Schools Journal for Open Science - Special Issue -Πρακτικά του «3ου Μαθητικού Συνεδρίου Έρευνας και Επιστήμης»



### Ομάδες αίματος

ΖΩΗ ΧΑΡΑΛΑΜΠΙΔΗ, ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ ΑΘΑΝΑΣΟΥΛΑ

doi: [10.12681/osj.31913](https://doi.org/10.12681/osj.31913)

Copyright © 2023, ΖΩΗ ΧΑΡΑΛΑΜΠΙΔΗ, ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ ΑΘΑΝΑΣΟΥΛΑ



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

### To cite this article:

ΧΑΡΑΛΑΜΠΙΔΗ Ζ., & ΑΘΑΝΑΣΟΥΛΑ Α. (2023). Ομάδες αίματος: Κατανομή του πληθυσμού στο Νομό Ροδόπης και συσχέτιση με ασθένειες. *Open Schools Journal for Open Science*, 6(1). <https://doi.org/10.12681/osj.31913>



# Ομάδες αίματος: Κατανομή του πληθυσμού στο Νομό Ροδόπης και συσχέτιση με ασθένειες.

*Ζωή Χαραλαμπίδη*

*3<sup>ο</sup> Γενικό Ενιαίο Λύκειο Κομοτηνής*

[zwh2016kom@gmail.com](mailto:zwh2016kom@gmail.com)

*Επιβλέπουσα Καθηγήτρια: Αικατερίνη Αθανασούλα*

*M.Ed. Βιολόγος ΠΕ0404, 3<sup>ο</sup> Γενικό Ενιαίο Λύκειο Κομοτηνής*

[kathanasoula2@gmail.com](mailto:kathanasoula2@gmail.com)

## **Περίληψη**

Η ομάδα αίματος μας είναι κάτι παραπάνω από μια απλή κατάταξη σε ένα σύνολο. Η κάθε ομάδα αίματος κρύβει μια ιστορία και τα συστατικά της μπορεί να παίζουν μεγάλο ρόλο στην εμφάνιση κάποιων σοβαρών παθήσεων. Λαμβάνοντας ως παράδειγμα πρόσφατα δεδομένα, σύμφωνα με μελέτες πανεπιστημίων τα άτομα με ομάδα αίματος 0 είναι λιγότερο πιθανό να εμφανίσουν έντονα συμπτώματα της ασθένειας COVID-19 σε αντίθεση με τις άλλες ομάδες και κυρίως την ομάδα Α .

Επιπρόσθετα, στη Θράκη ένα μεγάλο ποσοστό του πληθυσμού πάσχει από θυρεοειδή. Φυσικά σημαντικό παράγοντα παίζει η γεωγραφική θέση της Θράκης καθώς βρισκόμαστε ταυτόχρονα σε περιοχή με βουνά (έλλειψη ιωδίου) αλλά και με θάλασσα. Θελήσαμε όμως να διερευνήσουμε κατα πόσο τα αυξημένα ποσοστά εμφάνισης θυρεοειδή σχετίζονται και με την ομάδα αίματος.

Μια τρίτη συσχέτιση που επιχειρήσαμε ήταν ανάμεσα στην ομάδα αίματος και τον κίνδυνο εμφάνισης στεφανιαίας νόσου καθώς και διαφόρων τύπων καρκίνου. Για τη μελέτη μας βασιστήκαμε σε επιδημιολογικά δεδομένα της περιοχής καθώς και σε μια ανασκόπηση της διεθνούς βιβλιογραφίας. Από τη μελέτη των δεδομένων αυτών φάνηκε πως όντως υπάρχει κάποια συσχέτιση ανάμεσα στην ομάδα αίματος και την εμφάνιση κάποιων ασθενειών.

**Λέξεις-Κλειδιά:** Ομάδα αίματος, ασθένειες, COVID-19, καρκίνος, στεφανιαία νόσος

### **Εισαγωγή**

Το αίμα αποτελεί το μοναδικό υγρό ιστό του ανθρωπίνου σώματος και δεν είναι απόλυτα ίδιο σε όλους. Τα κύρια συστατικά του αίματος είναι ίδια σε κάθε οργανισμό, όμως υπάρχουν πρωτεϊνικά μόρια που διαφέρουν. Τα μόρια αυτά - αντιγόνα - προσδίδουν όχι μόνο μια διαφορετική μικροσκοπική μορφή στο αίμα του ατόμου αλλά φαίνεται να σχετίζονται και με ασθένειες. Η ομάδα αίματος είναι κάτι παραπάνω από μια απλή κατάταξη σε ένα σύνολο (πχ ομάδα Α θετικό) . Η κάθε ομάδα αίματος κρύβει μια ιστορία και τα συστατικά της μπορεί να παίζουν μεγάλο ρόλο στην εμφάνιση κάποιων σοβαρών παθήσεων.

### **Θεωρητική προσέγγιση**

#### **Αίμα**

Το αίμα είναι ένας υγρός ιστός που αποτελείται από ένα μείγμα κυττάρων που εμπεριέχονται μέσα σε ένα ρευστό μέσο, το πλάσμα. Η κύρια λειτουργία του είναι η μεταφορά αερίων, θρεπτικών συστατικών, άχρηστων προϊόντων του μεταβολισμού και ορμονών. Το αίμα με τη βοήθεια του κυκλοφορικού συστήματος μεταφέρεται σε ολόκληρο το σώμα δια μέσω των αρτηριών, των φλεβών και των μικρότερων τριχοειδών.

Το πλάσμα είναι υδατικό διάλυμα ανόργανων αλάτων και περιέχει πρωτεΐνες, όπως οι λευκωματίνες, οι σφαιρίνες και το ινωδογόνο. Οι λευκωματίνες λειτουργούν ως πρωτεΐνες μεταφοράς. Οι σφαιρίνες περιλαμβάνουν τα αντισώματα του ανοσοποιητικού συστήματος. ενώ το ινωδογόνο σχηματίζει το ινώδες, συστατικό απαραίτητο για την πήξη του αίματος.

Τα κύτταρα του αίματος διαχωρίζονται σε 3 λειτουργικές κατηγορίες:

- α) ερυθρά αιμοσφαίρια, που μεταφέρουν το οξυγόνο και το διοξείδιο του άνθρακα από και προς τα κύτταρα
- β) λευκά αιμοσφαίρια, που σχετίζονται με την άμυνα του οργανισμού
- γ) αιμοπετάλια, που παίζουν σημαντικό ρόλο στον έλεγχο της αιμορραγίας.

### **Ομάδες αίματος**

Ο διαχωρισμός του αίματος σε ομάδες στηρίζεται στην ύπαρξη ή απουσία διαφορετικών μορίων (αντιγόνων) στην επιφάνεια των ερυθρών αιμοσφαιρίων, χαρακτηριστικό που κληρονομείται από τους γονείς (Σχήμα 1).

Το επικρατέστερο σύστημα κατάταξης των ομάδων αίματος είναι το ABO που ανακαλύφθηκε από τον Landsteiner (1901) στις αρχές του προηγούμενου αιώνα και υποδηλώνει την ύπαρξη / απουσία των αντιγόνων A και B στα ερυθρά αιμοσφαίρια.

Σύμφωνα με το σύστημα ABO διαμορφώνονται 4 ομάδες:

Ομάδα A, με παρουσία του αντιγόνου A

Ομάδα B, με παρουσία του αντιγόνου B

Ομάδα AB, με συνύπαρξη των αντιγόνων AB

Ομάδα O, με απουσία και του A και του B αντιγόνου

Μία άλλη ταξινόμηση γίνεται με το σύστημα Rhesus (1939) και τον έλεγχο ύπαρξη ενός διαφορετικού αντιγόνου (αντιγόνο D) και κατατάσσει τις ομάδες αίματος σε Rhesus θετικό και Rhesus αρνητικό.

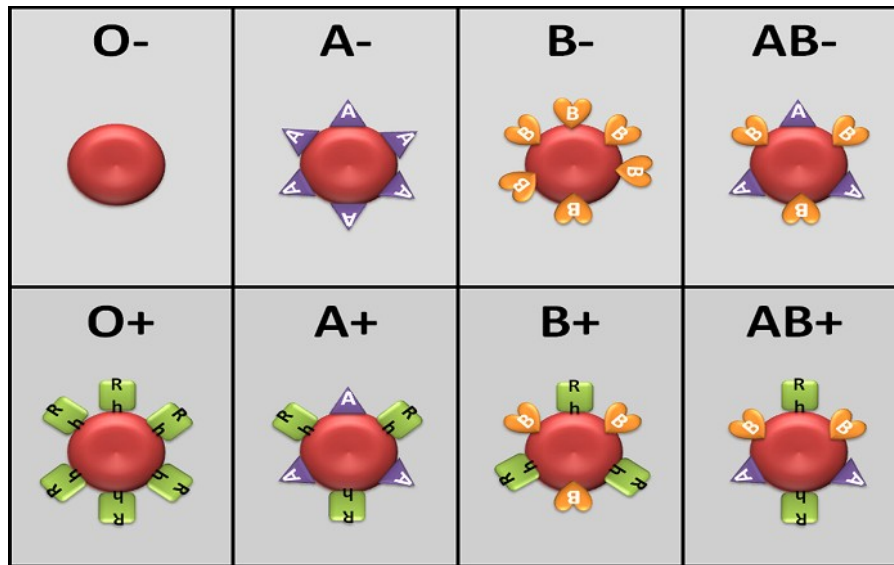
Έτσι οι κύριες Ομάδες Αίματος, διαχωρίζονται σύμφωνα με την παρακάτω κατάταξη:

Για την ομάδα A, που διακρίνεται σε A(+) με Rhesus θετικό ή A(-) με Rhesus αρνητικό

Για την ομάδα B, που διακρίνεται σε B(+) με Rhesus θετικό ή B(-) με Rhesus αρνητικό

Για την ομάδα AB, που διακρίνεται σε AB(+) με Rhesus θετικό και AB(-) με Rhesus αρνητικό

Για την ομάδα O, που διακρίνεται σε O(+) με Rhesus θετικό και O(-) με Rhesus αρνητικό



**Σχήμα 1:** Αντιγόνα στην επιφάνεια ερυθροκυττάρων ανά ομάδα αίματος. (πηγή: [http://www.aimodosia.gov.cy/moh/blood/blood.nsf/page22\\_gr/page22\\_gr?OpenDocument](http://www.aimodosia.gov.cy/moh/blood/blood.nsf/page22_gr/page22_gr?OpenDocument) )

Παγκόσμια στον ανθρώπινο πληθυσμό η πιο συχνή ομάδα αίματος είναι η O θετική και η πιο σπάνια η AB αρνητική.

### Συμβατότητα ομάδων αίματος

Ένα άλλο σημείο που πρέπει να τονιστεί, είναι πως δεν είναι όλες οι ομάδες αίματος συμβατές μεταξύ τους. Αυτό οφείλεται στα διαφορετικά αντιγόνα και αντισώματα που έχει κάθε άνθρωπος ανάλογα με την ομάδα αίματος του.

| Ομάδα Αίματος | Αντιγόνα στα ερυθροκύτταρα | Αντισώματα στον ορό  |
|---------------|----------------------------|----------------------|
| A             | A                          | αντι - B             |
| B             | B                          | αντι - A             |
| AB            | A και B                    | Κανένα               |
| O             | Κανένα                     | αντι -A και αντι - B |

**Πίνακας 1:** Αντιγόνα και αντισώματα ανα ομάδα αίματος.

Η παρουσία αντισωμάτων καθορίζει τις επιτρεπτές μεταγγίσεις μιας και ευθύνεται για την οξεία αντίδραση όταν ερυθροκύτταρα που φέρουν A ή B αντιγόνα μεταφερθούν σε άτομα που δεν έχουν αυτά τα αντιγόνα. Έτσι, για παράδειγμα, όταν σε ερυθρά αιμοσφαίρια ατόμου ομάδος A προστεθεί ορός που περιέχει αντι-A αντισώματα, παρατηρείται η αντίδραση της αιμοσυγκόλλησης.

Όσοι έχουν ομάδα αίματος Ο θεωρούνται ΠΑΝΔΟΤΕΣ, γιατί δεν έχουν το Α και Β αντιγόνο στο αίμα τους, ενώ όσοι έχουν την ομάδα αίματος ΑΒ θεωρούνται ΠΑΝΔΕΚΤΕΣ και μπορούν να πάρουν αίμα από όλες τις ομάδες.

### **Ερευνητική Προσέγγιση**

#### **Για ποιους λόγους πρέπει ένα άτομο να γνωρίζει την ομάδα αίματος του;**

Σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν, γίνεται αντιληπτό ότι οι μεταγγίσεις αίματος πρέπει να γίνονται πάντα μεταξύ συμβατών ομάδων αίματος δότη και λήπτη. Επομένως, είναι απαραίτητο κάθε άνθρωπος να γνωρίζει την ομάδα του μιας και μπορεί να δεχτεί αίμα από συγκεκριμένες ομάδες αίματος.

Επιπρόσθετα, είναι πολύ σημαντικό οι μελλοντικές μητέρες να γνωρίζουν την ομάδα αίματος τους και κυρίως σε ότι αφορά στον παράγοντα Rhesus. Με τον τρόπο αυτό αποφεύγονται κάποιες σοβαρές επιπλοκές κατά τον τοκετό, όπως παθολογική κατάσταση που ονομάζεται ασυμβατότητα Rhesus όταν Rhesus αρνητική μητέρα κυοφορεί Rhesus θετικό έμβρυο.

#### **Ποια είναι η κατανομή των ομάδων αίματος;**

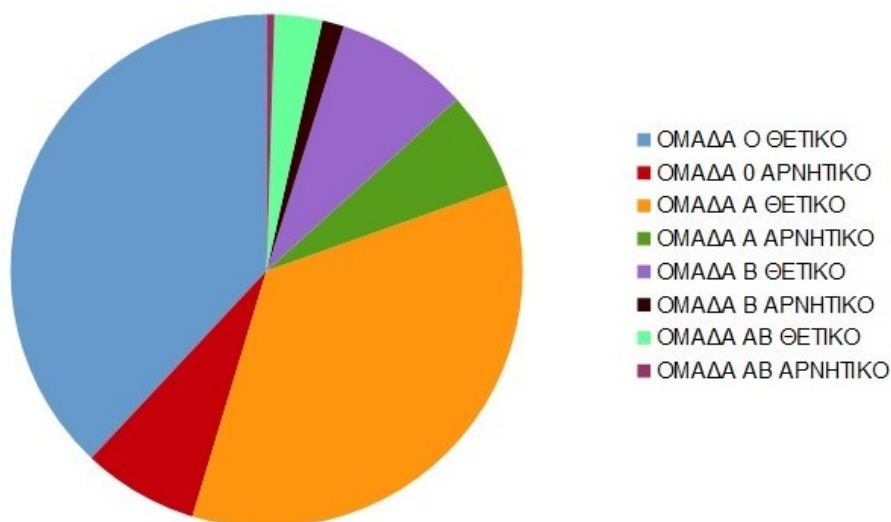
Η ΑΝΑΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΚΑΘΕ ΟΜΑΔΑΣ ΣΤΟ ΓΕΝΙΚΟ ΠΛΗΘΥΣΜΟ ΤΗΣ ΧΩΡΑΣ:

|                       |                        |
|-----------------------|------------------------|
| Ομάδα Ο θετικό: 37,4% | Ομάδα Ο αρνητικό: 6,6  |
| Ομάδα Α θετικό: 35,7  | Ομάδα Α αρνητικό: 6,3  |
| Ομάδα Β θετικό: 8,5   | Ομάδα Β αρνητικό: 1,5  |
| Ομάδα ΑΒ θετικό: 3,4  | Ομάδα ΑΒ αρνητικό: 0,6 |

Τι συμβαίνει άραγε στο νομό μας; Θεωρήσαμε ενδιαφέρον να ελεγχθεί αν υπάρχουν αποκλίσεις από τα προαναφερθέντα ποσοστά στο νομό Ροδόπης. Σύμφωνα με στοιχεία του Γενικού Νοσοκομείου Κομοτηνής η κατανομή διαμορφώνεται ως εξής:

Η ΑΝΑΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΚΑΘΕ ΟΜΑΔΑΣ ΣΤΟ ΠΛΗΘΥΣΜΟ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΡΟΔΟΠΗΣ (Σχήμα 2).

|                       |                          |
|-----------------------|--------------------------|
| Ομάδα Ο θετικό: 39%   | Ομάδα Ο αρνητικό: 7,5%   |
| Ομάδα Α θετικό: 36%   | Ομάδα Α αρνητικό: 6,4%   |
| Ομάδα Β θετικό: 8,7%  | Ομάδα Β αρνητικό: 1,4%   |
| Ομάδα ΑΒ θετικό: 3,1% | Ομάδα ΑΒ αρνητικό: 0,5%. |



**Σχήμα 2:** Αναλογία ομάδων αίματος με βάση τα συστήματα ABO και Rhesus στο Νομό Ροδόπης.

Η συσχέτιση των στατιστικών δεδομένων του Νομού μας δεν παρουσιάζει κάποια στατιστικά σημαντική απόκλιση, ωστόσο καταδεικνύει μια μικρή απόκλιση στις ομάδες Ο θετικό / αρνητικό. Σίγουρα πάντως επιβεβαιώνεται πως η Ο αποτελεί την πιο συχνή ομάδα αίματος.

Επιπλέον, η σπανιότητα της ομάδας ΑΒ επιβεβαιώνεται και στο νομό μας, γεγονός αναμενόμενο, καθώς αποδεικνύεται πως η πιθανότητα των ατόμων να κληρονομήσουν ένα γονίδιο Α και ένα γονίδιο Β ταυτόχρονα είναι πολύ μικρή.

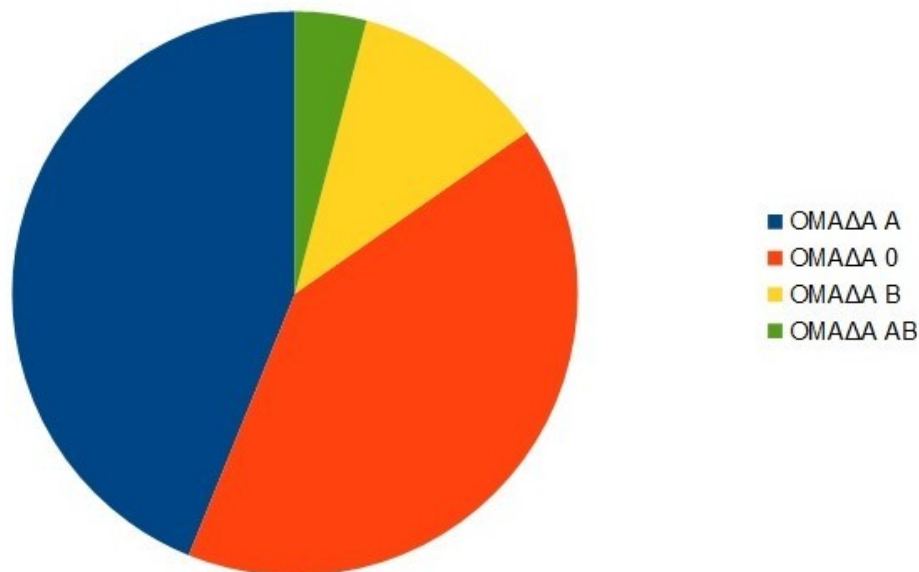
### **Συσχέτιση των ομάδων αίματος με νόσους**

Στην εποχή της πανδημίας COVID 19 υπάρχουν αρκετές μελέτες που συσχετίζουν την ομάδα αίματος με την πιθανότητα βαρύτερης λοίμωξης από τον ιό SARS-CoV2. Συγκεκριμένα, αναφέρεται πως όσοι ανήκουν στην ομάδα αίματος Ο έχουν λιγότερες πιθανότητες να εμφανίσουν σοβαρές επιπλοκές του ιού, σε σχέση με όσους ανήκουν στην ομάδα αίματος Α.

Γερμανοί επιστήμονες ανέλυσαν περιπτώσεις ασθενών με κορωνοϊό και διαφορετικές ομάδες αίματος. Μελέτησαν 1610 ασθενείς που εκδήλωσαν σοβαρά αναπνευστικά προβλήματα. Οι ασθενείς με ομάδα αίματος Α (το 43% των Γερμανών έχουν την ομάδα αυτή) διατρέχουν διπλάσιο κίνδυνο να νοσήσουν με σοβαρές παρενέργειες σε σχέση με όσους έχουν ομάδα αίματος Ο (το 40% των Γερμανών ανήκουν στην ομάδα αυτή). Οι ομάδες αίματος Β (το 11% των Γερμανών) και ΑΒ (μόλις το 4% του πληθυσμού) δεν είναι τόσο διαδεδομένες και ο ρόλος τους στην εξέλιξη της νόσου είναι ενδιάμεσος.



Ανάγοντας τα παραπάνω ποσοστά στην χώρα μας παρατηρούμε πως το 42% του πληθυσμού που ανήκει στην ομάδα αίματος A διατρέχει διπλάσιο κίνδυνο να νοσήσει με σοβαρές παρενέργειες σε σχέση με το 44% του πληθυσμού που ανήκει στην ομάδα αίματος 0 (Σχήμα 3).



**Σχήμα 3:** Αναλογία ομάδων αίματος με βάση το σύστημα ΑΒΟ στο Νομό Ροδόπης.

Εστιάζοντας ειδικότερα στο νομό Ροδόπης το 42,4% του πληθυσμού ομάδας αίματος Α κινδυνεύει 2 φορές περισσότερο να εμφανίσει σοβαρές παρενέργειες από την νόσο COVID19 σε σχέση με το 46,5% του πληθυσμου ομάδας αίματος Ο.

#### **Υπάρχει συσχέτιση ανάμεσα στις ομάδες αίματος και την εμφάνιση κι άλλων ασθενειών;**

Από τα παλιά χρόνια, πριν το 1950 έχει μελετηθεί πως στην ΕΛΟΝΟΣΙΑ οι άνθρωποι με ομάδα αίματος Ο σπάνια νοσούσαν. Επίσης, αναφέρεται πως στην ΠΑΝΩΛΗ οι άνθρωποι με ομάδα αίματος Α ήταν πιο ανθεκτικοί στη νόσο.

Στις μέρες μας, έχει διαπιστωθεί πως οι άνθρωποι με ομάδα ΑΒ διατρέχουν μεγαλύτερο κίνδυνο για προβλήματα ΜΝΗΜΗΣ σε ποσοστό περίπου 80% σε σχέση με άλλες ομάδες αίματος. Αυτό οφείλεται στην παρουσία ενός παράγοντα πήξης (VIII) στο αίμα των ασθενών.

Σε έρευνα του πανεπιστημίου Yale το 2014, αποδείχθηκε μεγαλύτερος κίνδυνος για εμφάνιση ΚΑΡΚΙΝΟΥ ΤΟΥ ΠΑΓΚΡΕΑΤΟΣ στα άτομα που δεν έχουν ομάδα αίματος Ο.

Η παρουσία των αντιγόνων Α και Β στο αίμα διευκολύνει την ανάπτυξη μηχανισμού νεοπλασίας.

Ερευνα του Χαρβαρντ 2012, διαπίστωσε ότι οι άνθρωποι που ΔΕΝ έχουν ομάδα αίματος Ο έχουν αυξημένο κίνδυνο για ΚΑΡΔΙΑΓΓΕΙΑΚΗ ΝΟΣΟ. Ειδικά, όσοι έχουν ομάδα ΑΒ διατρέχουν κατά 23% πιο αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης ΣΤΕΦΑΝΙΑΙΑΣ ΝΟΣΟΥ.

Άτομα ομάδας Α έχουν μεγάλο κίνδυνο εμφάνισης ΣΤΡΕΣ επειδή στο αίμα τους έχουν περίσσεια κορτιζόλης που αποτελεί την ορμόνη του στρες.

Ακόμη, ο κίνδυνος ΘΡΟΜΒΩΣΗΣ σε όσους ανήκουν στην ομάδα αίματος Ο είναι πολύ χαμηλός.

ΕΛΚΟΣ ΣΤΟΜΑΧΟΥ, έχουν λιγότερες πιθανότητες να εμφανίσουν όσοι ανήκουν στις ομάδες αίματος Α και ΑΒ. Αντίθετα, τα άτομα ομάδας Ο εμφανίζουν τον χαμηλότερο κίνδυνο ανάπτυξης ΚΑΡΚΙΝΟΥ ΣΤΟΜΑΧΟΥ σε σχέση με τις άλλες ομάδες.

Στην περιοχή μας (ΘΡΑΚΗ) που τα τελευταία χρόνια εμφανίζει αυξητικό αριθμό περιστατικών με νόσου του ΘΥΡΕΟΕΙΔΗ ΑΔΕΝΑ έχει συσχετιστεί πως οι περισσότεροι ασθενείς που εμφανίζουν κακοήθεις εξεργασίες ανήκουν στην ομάδα Α. Γεγονός που πιθανόν σχετίζεται με τον μεταβολισμό των ορμονών του ενδοκρινούς αυτού αδένου.

### **Επίλογος**

Τα νοσήματα έκαναν την εμφάνιση τους μαζί με την εμφάνιση του ανθρώπου πάνω στη Γη. Τα πρώτα χρόνια η εμφάνιση τους αποδίδονταν σε “θυμωμένες” θεότητες, κακιά συναστρία, κακούς οίωνους ή την κακιά την ώρα. Σταδιακά η πρόοδος της επιστήμης μας οδηγεί σε νέες ανακαλύψεις και γνώσεις, που αν τις λάβουμε σοβαρά υπόψιν θα μπορέσουμε να προλάβουμε πιθανον αρκετές παθολογικές καταστάσεις.

Εξάλλου, από τα χρόνια του Ιπποκράτη ακόμη ήταν σπουδαιότερο το προλαμβάνειν από το θεραπεύειν..... Τα δεδομένα αυτά μας κάνουν αισιόδοξους για τη διάγνωση και την κατανόηση ασθενειών στο μέλλον, αφού έχει επιβεβαιωθεί πλέον η σημασία των ομάδων αίματος για τον άνθρωπο. Ακόμη και σήμερα στην πανδημία COVID19 βασιζόμενοι στην συσχέτιση των ομάδων αίματος με τον κίνδυνο εμφάνισης επιπλοκών της νόσου θα οδηγήσει σε διαφορετικά πρωτόκολλα πρόληψης και θεραπείας στους ασθενείς.

## Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα την καθηγήτρια μου στο μάθημα της Βιολογίας κ. Αικατερίνη Αθανασούλα για την αμέριστη συμπαράσταση της και τον πολύτιμο χρόνο της που αφιέρωσε για μένα καθώς και τους διοργανωτές του συνεδρίου για τις εμπειρίες που αποκομίσαμε με την συμμετοχή μας σε ένα επιστημονικό συνέδριο. Επίσης, το Γενικό Νοσοκομείο Κομοτηνής για την ευγενική παροχή των στοιχείων της μελέτης μου, όσον αφορά στον πληθυσμό του νομού Ροδόπης. Τέλος, το Σύγχρονο Διαγνωστικό Κέντρο Παθολογικής Ανατομικής και Κυτταρολογίας εδώ στην Κομοτηνή, για την καθοδήγηση όσον αφορά την αναζήτηση της Διεθνούς Βιβλιογραφίας, καθώς και για την παροχή στοιχείων όσον αφορά ασθένειες και στατιστικές.

## Βιβλιογραφία

1. Αρχείο Εργαστηρίου Ανατομίας- Ιστολογίας Ιατρικής Σχολής Πανεπιστημίου Κύπρου (2020).
2. Αρχείο ΟΜΑΔΕΣ ΑΙΜΑΤΟΣ (2020) από το Διαγνωστικό Εργαστήριο Θράκης “Δημόκριτος”. Ανακτήθηκε από <https://dimokritos.org/>
3. Αρχείο Σισμανόγλειου Γενικού Νοσοκομείου Κομοτηνής. (έτη 2000-2020)
4. Αρχείο Σύγχρονου Διαγνωστικού Κέντρου Παθολογικής Ανατομικής και Κυτταρολογίας Κομοτηνής (έτη 2008-2020)
5. Δείτε από ποιους μπορείτε να πάρετε & σε ποιους μπορείτε να δώσετε αίμα (2018, Απρίλιος 3). *Onmed*. Ανακτήθηκε από <https://www.onmed.gr/>
6. Έρευνα: Ποια ομάδα αίματος κινδυνεύει περισσότερο να προσβληθεί από κορωνοϊό (2020, Νοέμβριος 26). *Η Καθημερινή*. Ανακτήθηκε από <https://www.kathimerini.gr/>
7. Η ομάδα αίματος δείχνει ποιες ασθένειες μας απειλούν (2013, Ιούνιος, 11). *Newsbeast*. Ανακτήθηκε από <https://www.newsbeast.gr/>
8. Larsen J. W. (2004). *Εμβρυολογία του ανθρώπου* (Αντωνακόπουλος Γ., Επιμέλεια). Αθήνα: Εκδόσεις Παρισιανου.
9. Macfarlane P., Reid R., Callander R. (2007). *Εικονογραφημένη Παθολογική Ανατομική* (Στεφάνου Δ., Επιμέλεια). Αθήνα: Εκδόσεις Παρισιανου.
10. ΟΜΑΔΕΣ ΑΙΜΑΤΟΣ (2019) Ανακτήθηκε από <https://ekea.gr/>
11. Wheaters R. (2002). *Λειτουργική Ιστολογία* (Κίττας Χ., γεν. Επιμέλεια). Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις «Π.Χ. Πασχαλίδης»
12. <http://www.aimodosia.gov.cy>