



# ΛΕΥΚΑ ΑΙΜΟΣΦΑΙΡΙΑ- ΑΙΜΟΠΕΤΑΛΙΑ

# Μελέτη λευκών αιμοσφαιρίων

- Η μελέτη και αρίθμηση των λευκών αιμοσφαιρίων γίνεται στο ίδιο δείγμα αίματος με τα ερυθρά και στο ίδιο μηχάνημα (αιματομέτρο) ή με άλλες τεχνικές μεγαλύτερης ταχύτητας και ακρίβειας.
- Το αίμα αραιώνεται 1/20 με διάλυμα Turk (διάλυμα οξεικού οξέος) με το οποίο καταστρέφονται τα ερυθρά και συγχρόνως χρωματίζονται τα λευκά.
- Γίνεται δε ολική και ποσοστιαία μέτρηση όλων των κατηγοριών των λευκοκυττάρων.

# Μελέτη λευκών αιμοσφαιρίων

- ▶ Φυσιολογικές τιμές 4-10.000 / mm<sup>3</sup> .
- ▶ Τιμές <4.000 / ml → μείωση συνολικού αριθμού λευκών χαρακτηρίζεται ως λευκοπενία,
- ▶ ενώ τιμές >10.000 / ml χαρακτηρίζεται λευκοκυττάρωση.
- ▶ Φιλία ή πενία δηλώνει αύξηση ή ελάττωση μιας κατηγορίας λευκοκυττάρων.

# Μεταβολές λευκών αναλόγως της ηλικίας

4

- ▶ Φυσιολογικές τιμές λευκών αιμοσφαιρίων είναι 4-10.000.
- ▶ Ο αριθμός λευκών αιμοσφαιρίων είναι ο ίδιος και στους άνδρες και στις γυναίκες .
- ▶ Μεταβάλλεται με την ηλικία. Στην γέννηση 18.800 / mm<sup>3</sup>, στις πρώτες 12 ώρες γίνεται 22.800 την πρώτη εβδομάδα 12.200, από την δεύτερη εβδομάδα μέχρι το 3ο έτος ο αριθμός παραμένει σταθερός και από το 3ο έτος της ηλικίας βαθμιαία ελαττώνεται στον αριθμό 7.000 / mm<sup>3</sup> τα ενήλικα.

# Μεταβολές λευκών αναλόγως της ηλικίας

5

- ▶ Ο αριθμός των λευκών αιμοσφαιρίων αυξάνει προς το τέλος της εγκυμοσύνης, σε κατάσταση μυϊκής άσκησης (μέχρι 35.000), σε συγκινησιακές καταστάσεις και στον ύπνο. Η αύξηση αυτή ονομάζεται **φυσιολογική λευκοκυτταρική δραστηριότητα** και οφείλεται σε έξοδο λευκών από τις δεξαμενές τους στην ενεργή κυκλοφορία. **Παθολογική φλεγμονώδης λεμφοκυττάρωση συμβαίνει σε λοιμώδους νόσους.**

# Μεταβολές λευκών αναλόγως της ηλικίας

6

- Στο αίμα μπορεί να μεταφερθούν και άωρα λευκοκύτταρα (μυελοκύτταρα ή λεμφοβλάστες) και διαπιστώνεται στα επιχρίσματα.

# Είδη λευκών

- ▶ Τα ουδετερόφιλα πολυμορφοπύρρηνα.
- ▶ Τα ηωσινόφιλα.
- ▶ Τα βασεόφιλα.
- ▶ Τα μαστοκύτταρα.
- ▶ Τα μεγάλα μακροφάγα των ιστών.

# Πολυπύρηννα ουδετερόφιλα λευκοκύτταρα

8

- ▶ Αυτά αποτελούν τα περισσότερα λευκοκύτταρα. Αποτελούνται από πυρήνα με 2-3 λοβούς συγκρατούμενους με νημάτια χρωματίνης καθώς και πολυάριθμα ουδετερόφιλα κοκκία.
- ▶ Στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο όμως, εμφανίζουν α) πυρήνα β) οργανίδια και άφθονα κοκκία που φέρουν μεμβράνη όπως τα λυσοσώματα .



# Πολυπύρρηνα ουδετερόφιλα λευκοκύτταρα

9

- Τα κοκκία διακρίνονται σε:
  - a) Αζουρόφιλα, που περιέχουν υπεροξειδάσες, φωσφατάσες, υδρολάσες και άλλα ένζυμα.
  - b) Ουδετερόφιλα κοκκία που περιέχουν αλκαλικές φωσφατάσες. Και στα 2 είδη κοκκίων ανευρίσκεται η λυσοζύμη.
- Η εμφάνιση άωρων ουδετερόφιλων ονομάζεται μετακίνηση προς τα αριστερά (λοιμώξεις)

# Πολυπύρηννα ηωσινόφιλα λευκοκύτταρα

- Μοιάζουν με τα ουδετερόφιλα μόνο που ο πυρήνας τους φέρει λιγότερους λοβούς (δύο).
- Το ηωσινόφιλο περιέχει μεγάλα κοκκία, που χρωματίζονται κόκκινα με ηωσίνη.
- Τα κοκκία που είναι λυσοσώματα όπως και τα ουδετερόφιλα εμφανίζει κρυσταλλική δομή και περιέχει κύρια βασική πρωτεΐνη η οποία θεωρείται σπουδαία στην καταστροφή των παρασίτων.

# Πολυπύρηννα βασεόφιλα λευκοκύτταρα

- ▶ Έχουν πυρήνα με 2-3 λοβούς και πολυάριθμα κοκκία τα οποία χρωματίζονται βαθιά κυανά έχουν δε ισταμίνη, 5-υδροξυτρυπταμίνη (5HT) και ηπαρίνη.

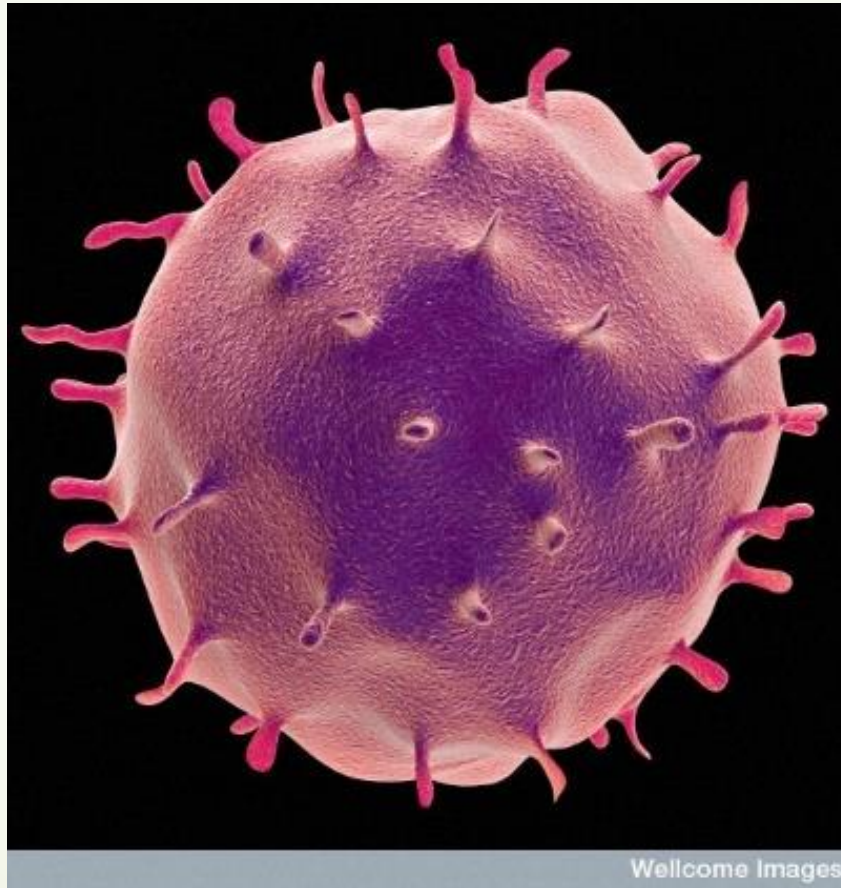
# Μαστοκύτταρα

- Είναι επίσης βασεόφιλα που βρίσκονται στους ιστούς.

# Μονοκύτταρα

- ▶ Είναι το μεγαλύτερο κύτταρο του σώματος (δ:10-18  $\mu\text{m}$ ) με ευμεγέθη πυρήνα προέρχεται από το μυελό. Μεγάλος αριθμός μονοκυττάρων εξέρχεται από το αίμα στους ιστούς και αποτελούν τα περιπλανώμενα ιστιοκύτταρα ή μακροφάγα των ιστών. Το **μονοκύτταρο** είναι το μεγαλύτερο κύτταρο του αίματος (δ 10-18  $\mu\text{m}$ ), με ευμεγέθη πυρήνα και φέρει πολλά ένζυμα. Πολλά μονοκύτταρα σχηματίζουν τα περιπλανώμενα μακροφάγα των ιστών. Έχουν αντιβακτηριδιακή δράση.

# Εικόνα λευκού αιμοσφαιρίου



["B0007646 Leukocyte \(white blood cell\)"](#),  
από [Wellcome Images](#) διαθέσιμο με  
άδεια [CC BY-NC-ND 2.0](#)

# Λειτουργία ουδετεροφίλων

- ▶ Βασική λειτουργία των ουδετεροφίλων πολυμορφοπυρήνων **είναι η άμυνα** ενάντια διαφόρων μικροβίων και άλλων βλαπτικών παραγόντων η οποία επιτυγχάνεται με φαγοκυττάρωση.
- ▶ Τα ουδετερόφιλα κινούνται με αμοιβαδοειδείς κινήσεις διαπηδούν τα τοιχώματα των μικρών αγγείων και κατευθύνονται προς την ιστική φλεγμονώδη νόσο.

# Λειτουργία ουδετεροφίλων

- **Χημειοτακτισμός** – Είναι η κίνηση του ουδετεροφίλου προς τους ιστούς. Τα χημειοτακτικά ερεθίσματα, οι ουσίες προέρχονται από τον μεταβολισμό των μικροβίων ή από τα βλαβέντα κύτταρα ιστού.
- **Φαγοκυττάρωση** – Με τον χημειοτακτισμό το ουδετερόφιλο πολυμορφοπύρρηνο φθάνει στο βλαβέν τοίχωμα αγγείου και ασκεί φαγοκυτταρική δράση. Δηλαδή προσλαμβάνει ουσίες τις οποίες εγκλείει στα κενοτόπια του πρωτοπλάσματος για να καταστραφούν.



# Λειτουργία ουδετεροφίλων

- **Βακτηριοκτονία** – Πρώτο βήμα καταστροφής με ουσίες που έχει το ουδετερόφιλο πολυμορφοπύρρηνο, πχ υπεροξειδίο του υδρογόνου ( $H_2O_2$ ), μυελουπεροξειδάση,  $I_2$ , Br, Cl.
- **Πέψη** – Μετά την λύση της μεμβράνης του μικροβίου γίνεται πέψη από τις υδρολάσες των λυσοσωμάτων. Τα κατεστραμμένα λευκά σχηματίζουν πύον. Τοπική συλλογή πύου δημιουργεί απόστημα.

# Λειτουργία ηωσινοφίλων

- a. εμφανίζει μικρότερη χημειοταξία και κινητικότητα από το ουδετερόφιλο πολυμορφοπύρρηνο.
  - b. είναι ευαίσθητο στην ισταμίνη,
  - c. φαγοκυτταρώνει ειδικά συμπλέγματα αντιγόνου – αντισώματος και ίσως ειδικότερα αντιδρασίνες.
  - d. μεταφέρει πλασμινογόνο.
- **Παίζει ρόλο στην καταστροφή νυμφών παρασίτων και αυξάνεται σε αλλεργικές καταστάσεις (βρογχικό άσθμα).**

# Λειτουργία βασεοφίλων

- ▶ Τα κοκκία περιέχουν ισταμίνη και 5 υδροξυτρυπταμίνη (σεροτονίνη) που απελευθερώνονται σε αλλεργικές αντιδράσεις. Επίσης περιέχουν ηπαρίνη που διευκολύνει την απορρόφηση θρόμβου.

# Λειτουργία μονοκυττάρων

- ▶ Πολλά μονοκύτταρα σχηματίζουν τα περιπλανώμενα μακροφάγα των ιστών. Έχουν αντιβακτηριδιακή δράση.

Ηλικία	Hb (g/dL)	Hct (%)	WBC (x10 <sup>3</sup> /μL)	Neut (x10 <sup>3</sup> /μL)	Lymph (x10 <sup>3</sup> /μL)	Mono (x10 <sup>3</sup> /μL)	Bas (x10 <sup>3</sup> /μL)	Eos (x10 <sup>3</sup> /μL)	Plts (x10 <sup>3</sup> /μL)
Γέννηση	14-24	47-75	10-26	2.7-14.4	2-8	0-2	<0.21	<0.81	150-400 σε όλες τις ηλικίες
2 εβδομάδων	13,4-19,8	41-65	6-21	1.5-5.4	2.8-9.1	0.1-1.7	<0.21	<0.91	
4 εβδομάδων	13,4-19,8	41-65	6-21	1.5-5.4	2.8-9.1	0.1-1.7	<0.21	<0.91	
2-6 μηνών	9,4-13	28-42	5-15	1-5	4-10	0.4-1.2	<0.21	<0.81	
6 μηνών -1 έτους	11,1-14,1	33-41	6-17.5	1-8.5	4-12	0.2-1	<0.21	<0.81	
1-6 ετών	11,5-14	34-40	5-17	1-8.5	1.5-9.5	0.2-1	<0.21	<0.81	
6-12 ετών	11,5-15,5	35-40	4.5-14.5	1-8	1.5-7	0.2-1	<0.21	<1.01	
12-18 ετών (θήλυ)	12-16	36-46	4.5-13	1.5-8	1.1-4.5	0.2-1	<0.21	<0.81	
12-18 ετών (άρρεν)	13-17	37-49	4.5-13	1.5-8	1.1-4.5	0.2-1	<0.21	<0.81	

## ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΕΡΥΘΡΩΝ ΚΑΙ ΛΕΥΚΩΝ ΑΙΜΟΣΦΑΙΡΙΩΝ

### ΕΡΥΘΡΑ ΑΙΜΟΣΦΑΙΡΙΑ

- ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΟΞΥΓΟΝΟΥ
- ΔΕΝ ΕΧΟΥΝ ΠΥΡΗΝΑ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΙΛΙΑ
- ΖΟΥΝ ΚΑΤΑ ΜΕΣΟ ΟΡΟ 3 ΜΗΝΕΣ
- ΠΕΡΙΕΧΟΥΝ ΑΙΜΟΣΦΑΙΡΙΝΗ
- ΕΙΝΑΙ 4-5 ΕΚΑΤΟΜΜΥΡΙΑ ΑΝΑ ΚΥΒΙΚΟ ΕΚΑΤΟΣΤΟ
- ΔΕΝ ΠΟΛΑΠΛΑΣΙΑΖΟΝΤΑΙ

### ΛΕΥΚΑ ΑΙΜΟΣΦΑΙΡΙΑ

- ΑΜΥΝΑ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ
- ΕΧΟΥΝ ΠΥΡΗΝΑ
- ΕΙΝΑΙ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ ΤΟΥ ΕΝΟΣ ΕΙΔΗ
- ΔΕΝ ΠΕΡΙΕΧΟΥΝ ΑΙΜΟΣΦΑΙΡΙΝΗ
- ΕΙΝΑΙ 4-10 ΧΙΛΙΑΔΕΣ ΑΝΑ ΚΥΒΙΚΟ ΕΚΑΤΟΣΤΟ
- ΠΟΛΑΠΛΑΣΙΑΖΟΝΤΑΙ

# Αιμοπετάλια

- ▶ Είναι τα μικρότερα συστατικά του αίματος. Έχουν κυτταρική υπόσταση, είναι μεταβολικά ενεργά και στερούνται πυρήνα. Εμφανίζονται σαν ερυθροϊώδεις αμφίκυρτοι δίσκοι (δ 2-4 $\mu$ m) και κατά ομάδες.
- ▶ Προέρχονται από κατάτμηση του ερυθροκυττάρου του μυελού των οστών, ζουν 8-10 ώρες και παίζουν ρόλο στην πήξη, την αιμόσταση και τον σχηματισμό του θρόμβου.

# ΛΕΥΚΟΠΕΝΙΑ

- Όταν ο αριθμός των λευκών αιμοσφαιρίων μειώνεται στον οργανισμό, τότε δημιουργείται μια κατάσταση γνωστή ως λευκοπενία.
- Ανάλογα με τον τύπο των λευκών αιμοσφαιρίων που εμφανίζουν χαμηλά επίπεδα, διακρίνονται διάφοροι τύποι λευκοπενίας.
- Εάν στο αίμα παρουσιάζεται χαμηλός αριθμός ουδετερόφιλων, τότε αναφερόμαστε σε έναν τύπο λευκοπενίας, γνωστό ως ουδετεροπενία. Τα ουδετερόφιλα είναι τα λευκά αιμοσφαίρια που προστατεύουν το σώμα από μυκητιασικές και βακτηριακές λοιμώξεις. Η λευκοπενία προκαλείται τόσο συχνά από τη μείωση των ουδετερόφιλων που μερικοί άνθρωποι χρησιμοποιούν τους όρους «λευκοπενία» και «ουδετεροπενία» εναλλακτικά.
- Ένας άλλος κοινός τύπος λευκοπενίας είναι η λεμφοκυτταροπενία, η οποία χαρακτηρίζεται από πολύ λίγα λεμφοκύτταρα. Τα λεμφοκύτταρα είναι τα λευκά αιμοσφαίρια που προστατεύουν τον οργανισμό από ιογενείς λοιμώξεις.



# Συμπτώματα λευκοπενίας

- ▶ Πιθανότατα δεν θα παρατηρήσετε σημάδια λευκοπενίας. Αλλά εάν ο αριθμός των λευκών κυττάρων σας είναι πολύ χαμηλός, μπορεί να έχετε σημάδια λοίμωξης, όπως:
  - πυρετός υψηλότερος των 38°C
  - κρυάδες
  - ιδρώτα



# Αιτίες λευκοπενίας

Πολλές ασθένειες και καταστάσεις μπορούν να προκαλέσουν λευκοπενία, όπως:

- **Ασθένειες κυττάρων αίματος ή μυελού των οστών.** Σε αυτές περιλαμβάνονται :
  - απλαστική αναιμία
  - υπερπλασιασμός ή υπερδραστήρια σπλήνα
  - μυελοδυσπλαστικά σύνδρομα
  - μυελοπολλαπλασιαστικό σύνδρομο
  - μυελοϊνωση



## ➤ Καρκίνος και Θεραπείες για τον καρκίνο

Διαφορετικοί τύποι καρκίνου, συμπεριλαμβανομένης της λευχαιμίας, μπορούν να οδηγήσουν σε λευκοπενία. Οι θεραπείες για τον καρκίνο μπορούν επίσης να προκαλέσουν λευκοπενία, όπως:

- χημειοθεραπεία
- ακτινοθεραπεία (ειδικά όταν χρησιμοποιείται σε μεγάλα οστά, όπως αυτά των ποδιών και της λεκάνης)
- μεταμόσχευση μυελού των οστών

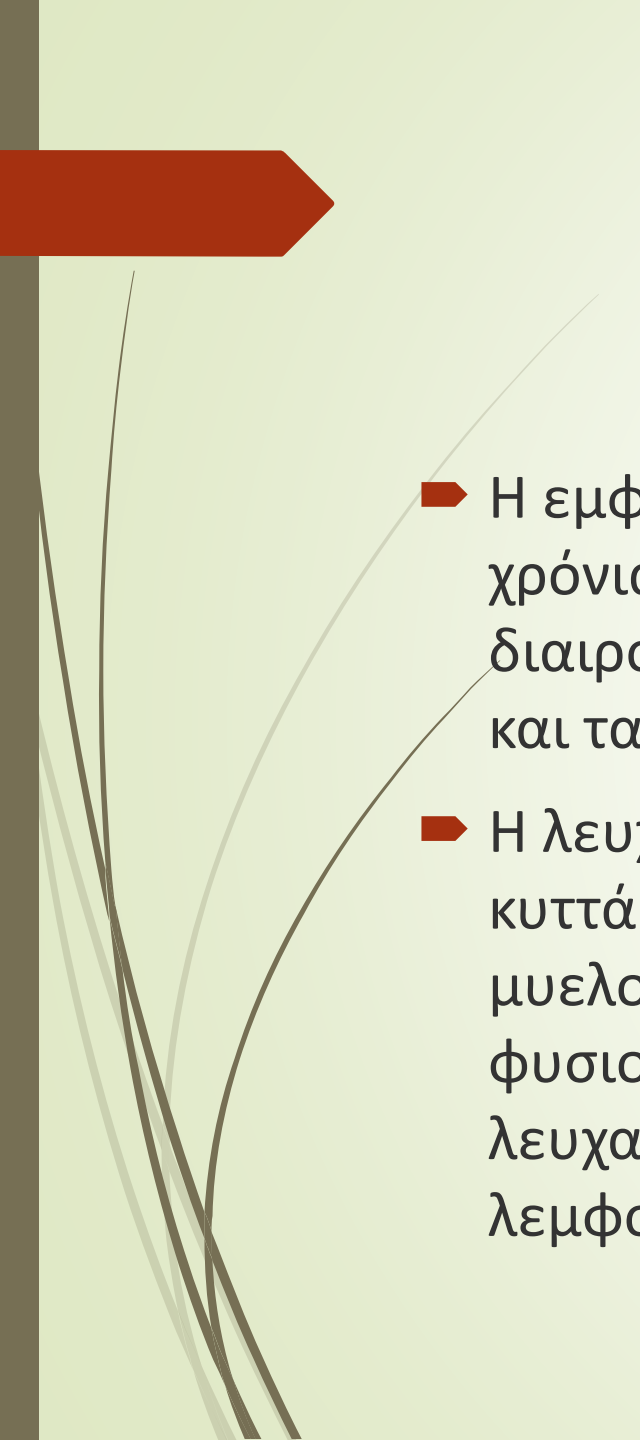


Ο χαμηλότερος αριθμός των λευκών αιμοσφαιρίων στο αίμα μπορεί να δηλώνει την ύπαρξη:

1. Ιογενών λοιμώξεων που διαταράσσουν προσωρινά το έργο του μυελού των οστών.
2. Ορισμένων διαταραχών που παρουσιάζονται κατά τη γέννηση (συγγενείς) που οδηγούν σε μειωμένη λειτουργία του μυελού των οστών.
3. Καρκίνου ή άλλων ασθενειών που καταστρέφουν το μυελό των οστών.
4. Αυτοάνοσων διαταραχών που καταστρέφουν τα λευκά αιμοσφαίρια ή κύτταρα του μυελού των οστών.
5. Σοβαρών λοιμώξεων που χρησιμοποιούν τα λευκά αιμοσφαίρια με ταχύτερο ρυθμό από αυτό που παράγονται.
6. Σαρκοείδωσης (συγκέντρωση φλεγμονωδών κυττάρων στο σώμα).
7. Λήψης φαρμάκων, όπως τα αντιβιοτικά, που καταστρέφουν τα λευκά αιμοσφαίρια.

# ΛΕΥΧΑΙΜΙΑ

- Η λευχαιμία είναι ένας τύπος καρκίνου των κυττάρων του αίματος. Υπάρχουν αρκετές κατηγορίες κυττάρων του αίματος, όπως τα ερυθρά αιμοσφαίρια, τα λευκά αιμοσφαίρια και τα αιμοπετάλια. Γενικά, η λευχαιμία αναφέρεται σε καρκίνους των λευκών αιμοσφαιρίων.
- Τα λευκά αιμοσφαίρια είναι ένα ζωτικής σημασίας τμήμα του ανοσοποιητικού συστήματος. Προστατεύουν το σώμα από την εισβολή βακτηρίων, ιών και μυκήτων, καθώς και από μη φυσιολογικά κύτταρα ή εξωγενείς ουσίες. Στη λευχαιμία, τα λευκά αιμοσφαίρια δεν λειτουργούν φυσιολογικά. Διαιρούνται πολύ γρήγορα και τελικώς αντικαθιστούν όλα τα φυσιολογικά λευκά αιμοσφαίρια.
- Τα κύτταρα αυτά παράγονται κυρίως στο μυελό των οστών, αλλά ορισμένοι τύποι λευκών αιμοσφαιρίων παράγονται στους λεμφαδένες, το σπλήνα και το θύμο αδένα. Όταν παραχθούν, τα εν λόγω κύτταρα κυκλοφορούν στο αίμα και στη λέμφο και συγκεντρώνονται στους λεμφαδένες και το σπλήνα.

- 
- ▶ Η εμφάνιση της λευχαιμίας μπορεί να είναι οξεία (ξαφνική εμφάνιση) ή χρόνια (αργή εμφάνιση). Στην οξεία λευχαιμία, τα καρκινικά κύτταρα διαιρούνται γρήγορα. Στη χρόνια μορφή της, η νόσος εξελίσσεται αργά και τα πρώιμα συμπτώματα μπορεί να είναι πολύ ήπια.
  - ▶ Η λευχαιμία κατηγοριοποιείται, επίσης, ανάλογα με τον τύπο των κυττάρων. Η λευχαιμία που επηρεάζει τα μυελογενή κύτταρα καλείται μυελογενής. Τα κύτταρα αυτά είναι ανώριμα κύτταρα του αίματος που φυσιολογικά θα γίνονταν κοκκιώδη λεμφοκύτταρα ή μονοκύτταρα. Η λευχαιμία που επηρεάζει τα λεμφοκύτταρα ονομάζεται λεμφοκυτταρική. Υπάρχουν 4 τύποι λευχαιμίας:



## ➤ **Οξεία Μυελογενής Λευχαιμία**

➤ Η οξεία μυελογενής λευχαιμία μπορεί να εκδηλωθεί τόσο στα παιδιά όσο και στους ενήλικες. Σύμφωνα με το Πρόγραμμα Επιδημιολογικής Παρακολούθησης και Τελικών Αποτελεσμάτων του Εθνικού Ινστιτούτου για τον Καρκίνο στις ΗΠΑ, περίπου 21.000 νέα περιστατικά οξείας μυελογενούς λευχαιμίας διαγιγνώσκονται κάθε χρόνο στην Αμερική. Η πενταετής πιθανότητα επιβίωσης είναι 26,9%.

## ➤ **Οξεία Λεμφοκυτταρική Λευχαιμία**

➤ Η οξεία λεμφοκυτταρική λευχαιμία εμφανίζεται κυρίως σε παιδιά. Το Εθνικό Αμερικανικό Ινστιτούτο για τον Καρκίνο εκτιμά ότι περίπου 6.000 νέα περιστατικά οξείας λεμφοκυτταρικής λευχαιμίας διαγιγνώσκονται κάθε χρόνο. Η πενταετής πιθανότητα επιβίωσης είναι 68,2%.

## ➤ Χρόνια Μυελογενής Λευχαιμία

- Η χρόνια μυελογενής λευχαιμία επηρεάζει κυρίως τους ενήλικες. Το Εθνικό Αμερικανικό Ινστιτούτο για τον Καρκίνο εκτιμά ότι περίπου 9.000 νέα περιστατικά χρόνιας μυελογενούς λευχαιμίας διαγιγνώσκονται κάθε χρόνο. Η πενταετής πιθανότητα επιβίωσης είναι 66,9%.

## ➤ Χρόνια Λεμφοκυτταρική Λευχαιμία

- Η χρόνια λεμφοκυτταρική λευχαιμία είναι πιο πιθανό να επηρεάσει άτομα άνω των 55 ετών και είναι εξαιρετικά σπάνια στα παιδιά. Το Εθνικό Αμερικανικό Ινστιτούτο για τον Καρκίνο εκτιμά ότι περίπου 20.000 νέα περιστατικά χρόνιας λεμφοκυτταρικής λευχαιμίας διαγιγνώσκονται κάθε χρόνο. Η πενταετής πιθανότητα επιβίωσης είναι 83,2%.
- Η λευχαιμία των τριχωτών κυττάρων είναι ένας πολύ σπάνιος υποτύπος της χρόνιας λεμφοκυτταρικής λευχαιμίας. Το όνομά του προέρχεται από την όψη των καρκινικών λεμφοκυττάρων κάτω από το μικροσκόπιο



# Αιμοπετάλια

- ▶ Η εξωτερική πλευρά ονομάζεται γλυκοκάλυκας. Η κυτταρική μεμβράνη περιέχει πρωτεΐνες και λιποειδή. Οι πρωτεΐνες είναι η συσπαστική ακτίνη και μυοσίνη και οι γλυκοπρωτεΐνες. Βρίσκονται στην εξωτερική πλευρά της μεμβράνης. Η κυτταρική μεμβράνη εκκολπύεται και σχηματίζει ανοικτό σωληναριακό σύστημα. Στο πρωτόπλασμα υπάρχει ο μικροσωληναριακός σκελετός, συσπαστική συσκευή, πυκνό σωληναριακό σύστημα, μιτοχόνδρια, κοκκία, δ κοκκία, α κοκκία.

# Λειτουργίες αιμοπεταλίων

- Συνεισφέρουν στην πήξη του αίματος, αιμόσταση και σχηματισμό αιματικού θρόμβου, διατήρηση ακεραιότητας και αποκατάστασης του ενδοθηλίου των αγγείων, προσφύονται στην επιφάνεια του αγγείου και περιέχουν ενζυματικούς παράγοντες για την πήξη του αίματος.

# Παράγοντες και μονοπάτια πήξεως

- ▶ **Το ενδογενές μονοπάτι της πήξης** περιλαμβάνει την ενεργοποίηση του XII (σε XIIa) που ενεργοποιεί τον XI (σε XIa) που με την σειρά του ενεργοποιεί τον IX (σε IXa).
- ▶ Ο IXa (παρουσία VIII,  $Ca^{++}$ ) ενεργοποιεί τον X (σε Xa).
- ▶ Ο Xa μετατρέπει την προθρομβίνη (II) σε θρομβίνη (IIa) και η θρομβίνη το ινωδογόνο σε ινώδες

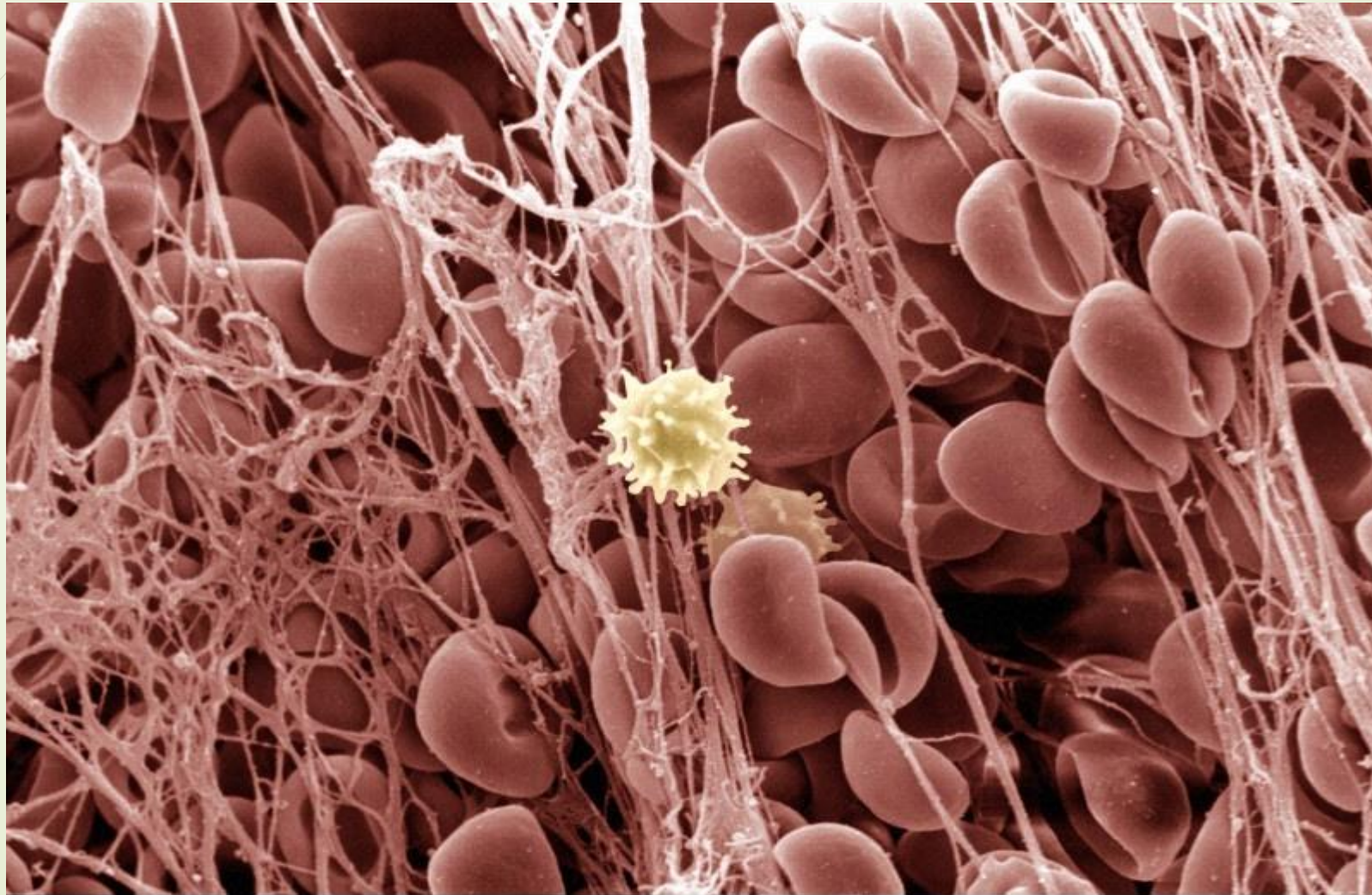
# Παράγοντες και μονοπάτια πήξεως

- ▶ **Το εξωγενές μονοπάτι** ενεργοποιεί ιστικούς παράγοντες και τον παράγοντα VII παρουσία  $Ca^{++}$ .
- ▶ Αυτός συνενεργοποιεί μαζί με το ενδογενές μονοπάτι τον παράγοντα X σε  $Xa$  και έτσι συμμετέχει στην μετατροπή της προθρομβίνης σε θρομβίνη, και του ινωδογόνου σε ινώδες.

# Παράγοντες και μονοπάτια πήξεως

- Οι κυριότερες διαταραχές της πήξης είναι η αιμοφιλία Α (έλλειψη ή μη δραστικότητα του παράγοντα VIII και σπανιότερα η Β (έλλειψη ή μη δραστικότητα του παράγοντα IX).

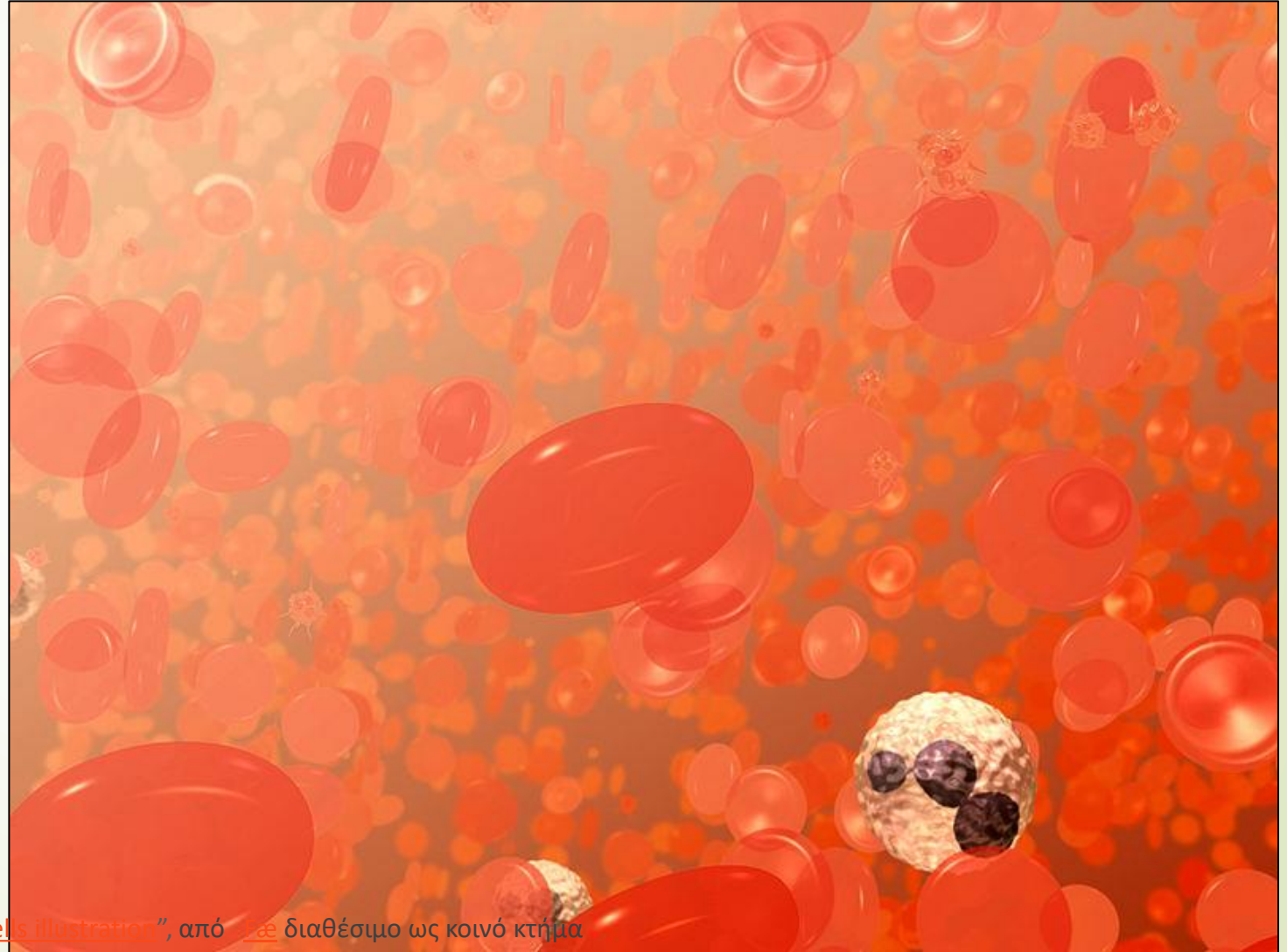
# Δημιουργία Θρόμβου



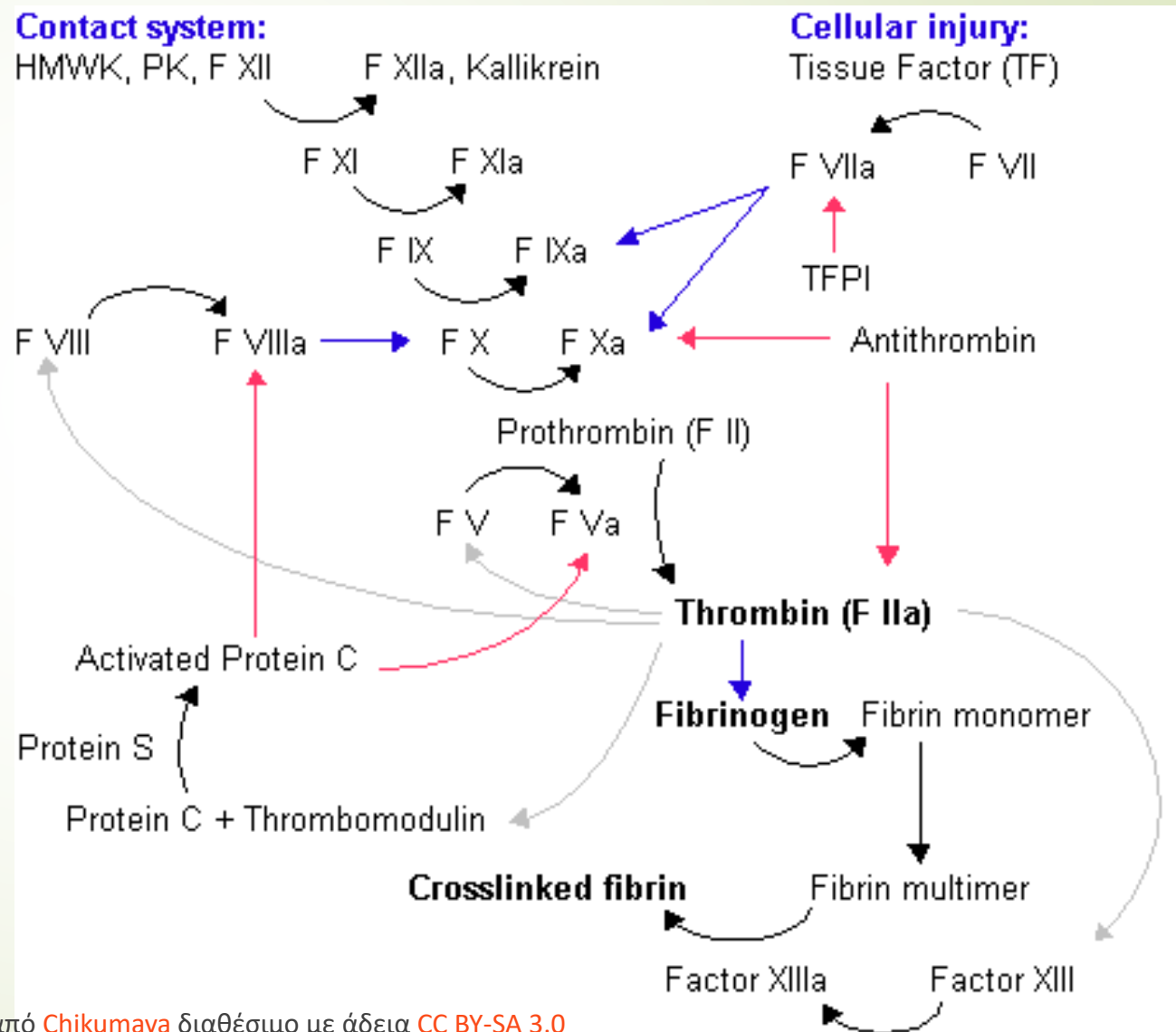
Wellcome Images

“B0002113 Electron micrograph of blood clot”, από [Wellcome Images](#) διαθέσιμο με άδεια [CC BY-NC-ND 2.0](#)

# Αιμοπετάλια μεταξύ λευκών και ερυθρών

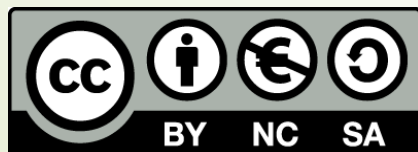


# Ενδογενές και εξωγενές μονοπάτι πήξεως





# Τέλος Ενότητας





Σημειώματα



# Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Αθήνας, Μαρία Βενετίκου 2014. Μαρία Βενετίκου. «Φυσιολογία. Ενότητα 2: Αίμα». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: [ocp.teiath.gr](http://ocp.teiath.gr).

# Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό. Οι όροι χρήσης των έργων τρίτων επεξηγούνται στη διαφάνεια «Επεξήγηση όρων χρήσης έργων τρίτων».

Τα έργα για τα οποία έχει ζητηθεί άδεια αναφέρονται στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

# Επεξήγηση όρων χρήσης έργων τρίτων

45

© Δεν επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου, παρά μόνο εάν ζητηθεί εκ νέου άδεια από το δημιουργό.

διαθέσιμο με  
άδεια CC-BY

Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου και η δημιουργία παραγώγων αυτού με απλή αναφορά του δημιουργού.

διαθέσιμο με άδεια  
CC-BY-SA

Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου με αναφορά του δημιουργού, και διάθεση του έργου ή του παράγωγου αυτού με την ίδια

διαθέσιμο με άδεια  
CC-BY-ND

άδεια. Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου με αναφορά του δημιουργού.

διαθέσιμο με άδεια  
CC-BY-NC

Δεν επιτρέπεται η δημιουργία παραγώγων του έργου. Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου με αναφορά του δημιουργού.

διαθέσιμο με άδεια  
CC-BY-NC-SA

Δεν επιτρέπεται η εμπορική χρήση του έργου. Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου με αναφορά του δημιουργού και διάθεση του έργου ή του παράγωγου αυτού με την ίδια άδεια. Δεν επιτρέπεται η εμπορική χρήση του έργου.

διαθέσιμο με  
άδεια CC-BY-

Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου με αναφορά του δημιουργού. Δεν επιτρέπεται η εμπορική χρήση του έργου και η δημιουργία παραγώγων του.

NC-ND  
διαθέσιμο με άδεια  
CC0 Public

Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου, η δημιουργία παραγώγων αυτού και η εμπορική του χρήση, χωρίς αναφορά του δημιουργού.

Domain  
διαθέσιμο ως κοινό  
κτήμα

Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου, η δημιουργία παραγώγων αυτού και η εμπορική του χρήση, χωρίς αναφορά του δημιουργού.

χωρίς σήμανση

Συνήθως δεν επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου.



# Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.

# Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο ΤΕΙ Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.

