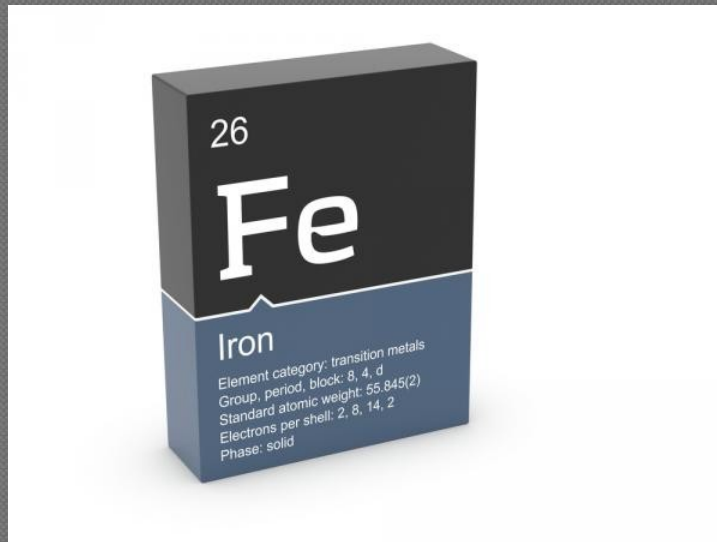


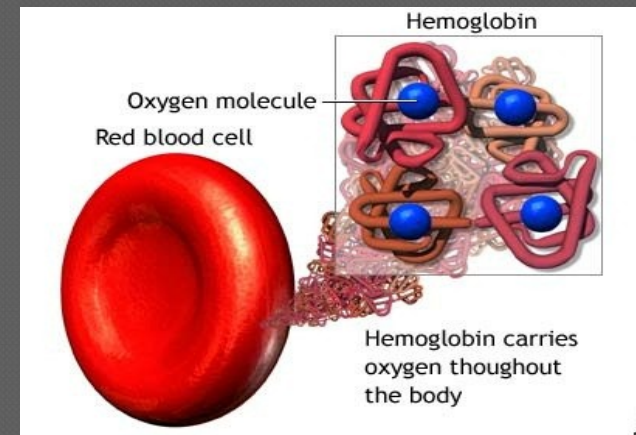
# ΣΙΔΗΡΟΠΕΝΙΚΗ ΑΝΑΙΜΙΑ



**Αθ. Ζώμας**  
Αιματολόγος

# Γενικές Πληροφορίες - Χρησιμότητα Fe

- Το πιο άφθονο χημικό στοιχείο (κατά μάζα) στη Γη και το τέταρτο πιο άφθονο στοιχείο στον στερεό φλοιό της, μετά το  $O_2$  το Si και το Al



- Χρησιμεύει στην
  - μεταφορά  $O_2$
  - αποθήκευση  $O_2$
  - συμμετοχή σε αναγωγικά ενζυμικά συστήματα (καταλάσες, υπεροξειδάσες)
  - Οξειδ. Φωσφορυλίωση (κυτοχρώματα)



# Κατανομή Fe στο Ανθρώπινο σώμα

- Στον φυσιολογικό ενήλικα υπάρχουν 3,5-4,0 g Fe (περίπου 35-45mg/kg).

□ Αιμοσφαιρίνη	65%
Αποθήκες <i>(Ήπαρ, ΔΕΣ, Μυελός Οστών)</i>	30%
Μυοσφαιρίνη	3,5%
Ενζυμικά Συστ.	1,0%
Τρανσφερίνη	0,5%

Λειτουργικός Fe  
(70%)

Αποθηκευτικός Fe  
(30%)

Μεταφορικός (0,1%)

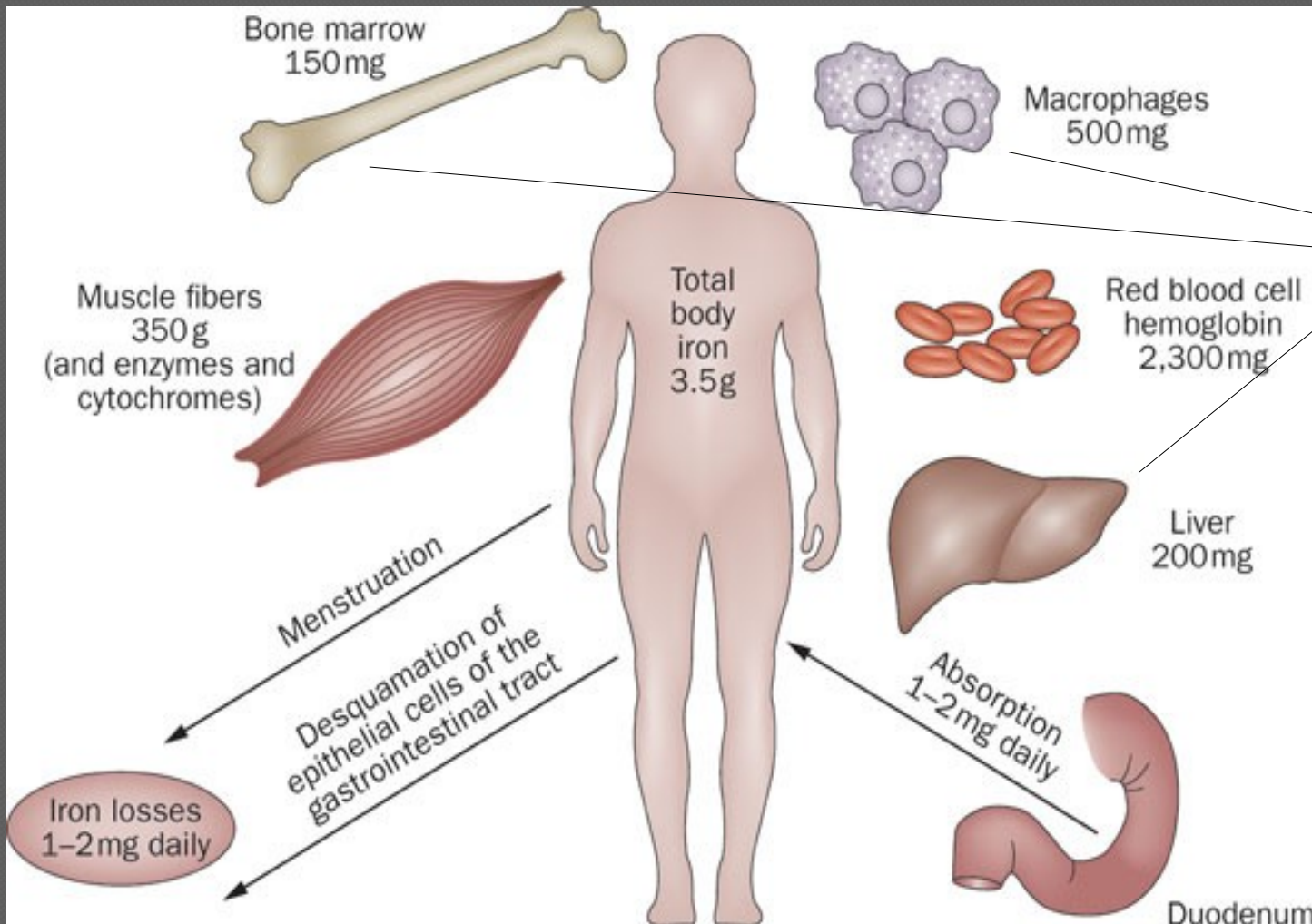
# Ομοιόσταση Fe

---

- Ο μεταβολισμός, η κυκλοφορία, οι μετακινήσεις του Fe στον άνθρωπο υπόκειται σε αυστηρούς ρυθμιστικούς μηχανισμούς
- Δεν υφίσταται μηχανισμός απέκκρισης παρά μόνον ακριβείς μηχανισμοί απορρόφησης
- Ημερήσιες απώλειες Fe: 1-2 mg  
(απόπτωση κυττάρων ΓΣ, δέρμα, εμμ. ρήση)
- Ημερήσια πρόσληψη Fe (δίαιτα): 1-2 mg
  - μόνον το 5-10% του τροφικού Fe απορροφάται
  - 6mg Fe ανα 1000 Kcal τροφής



# Ομοιόσταση Fe



ΑΠΟ  
ΘΗΚΕΥ  
ΤΙΚΟΣ  
Fe

# Μηχανισμοί διατήρησης και συντήρησης Σιδήρου

## Επανα- χρησιμοποίηση Fe

- ▣ Γηρασμένα, ανώμαλα, μη-λειτουργικά Ερυθρά Αιμοσφαίρια κατακρατώνται από τα Σπληνικά Μακροφάγα και αποδομούνται
- ▣ Η αποδόμηση της Αιμοσφαιρίνης αποδίδει τον Fe στο ΔΕΣ

## «Κάθαρση» Fe

- ▣ Η ελεύθερη Αιμοσφαιρίνη συνδέεται με την Απτοσφαιρίνη και μεταφέρεται στο Ήπαρ
- ▣ Η ελεύθερη Αιμη συνδέεται με την Αιμοπηξίνη και μεταφέρεται στο Ήπαρ
- ▣ Η περίσσεια ελεύθερης Αιμης επαναρροφάται από τους νεφρούς



# Ομοιόσταση Fe – Ιστική Τοξικότητα

- Όταν ο Fe στο ανθρώπινο σώμα υπερβεί το όριο των 7-15 gr τότε γίνεται τοξικός σε κυτταρικό επίπεδο και επίπεδο οργάνων!



**Υπερσιδήρωση →**  
**Υπέρβασις δεσμευτικής**  
**ικανότητας Τρανσφερίνης ορού**

**Κυκλοφορία Non-transferrin-**  
**bound iron (NTBI) στο Πλασμα**



**Σύνθεση ελεύθερων**  
**υδροξυλικών ριζών (free**  
**radicals) και καταστροφή**  
**ιστών**

**(αντίδραση Fenton)**

**Εναπόθεση Αδιάλυτων**  
**σύμπλοκων Fe σε ιστούς**  
**και όργανα – ανάπτυξη**  
**τοξικότητας**

**Καρδιακή**  
**Ανεπάρκ.**

**Ηπατική**  
**κίρρωση,**  
**Ινωση**

**Τοξικότητα**  
**Μυελού**  
**Οστών**

**Διαβήτης**

**Υπογονιμό**  
**τητα**

**Καθυστέρηση**  
**Ανάπτυξης**



# Πηγές Τροφικού Σιδήρου

## □ Αιμηνικός (Οργανικός) Fe

- Κόκκινο κρέας, Πουλερικά, Ψάρια  
Στρείδια, Χταπόδι



## □ Ανόργανος Fe (μη-Αιμηνικός)

- Οσπρια, σπανάκι, αγκινάρες, κολοκύθια, λάχανο, μπρόκολο  
δαμάσκηνα, σταφίδες, δημητριακά

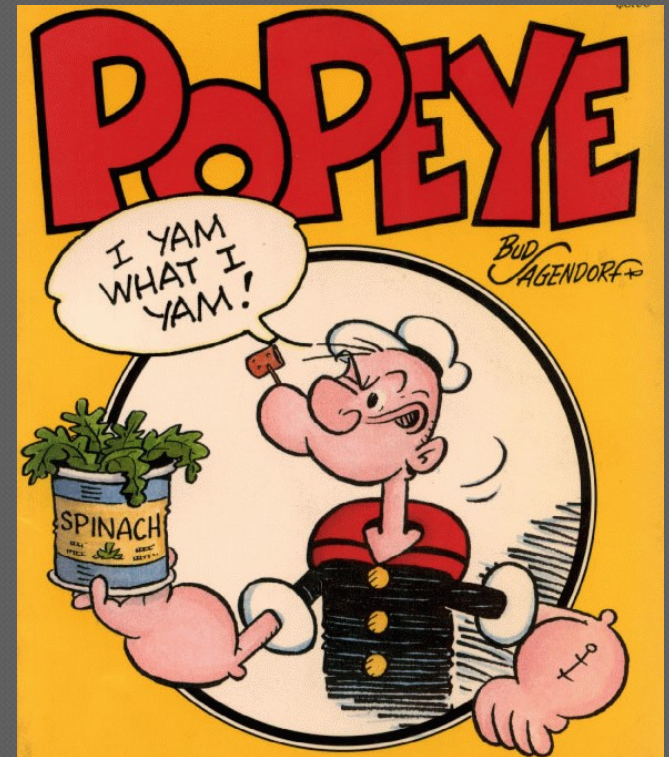
↓ απορρόφηση: Γαστρεκτομή, αλκαλικό PH, ασβέστιο, αντιβιοτικά, γαλακτοκομικά, καφές, τσάι, αναψυκτικά

↑ απορρόφηση: Κενό στομάχι (!), Οξινο PH, Vit.C, Σιδηροπενία, Αιμόλυση



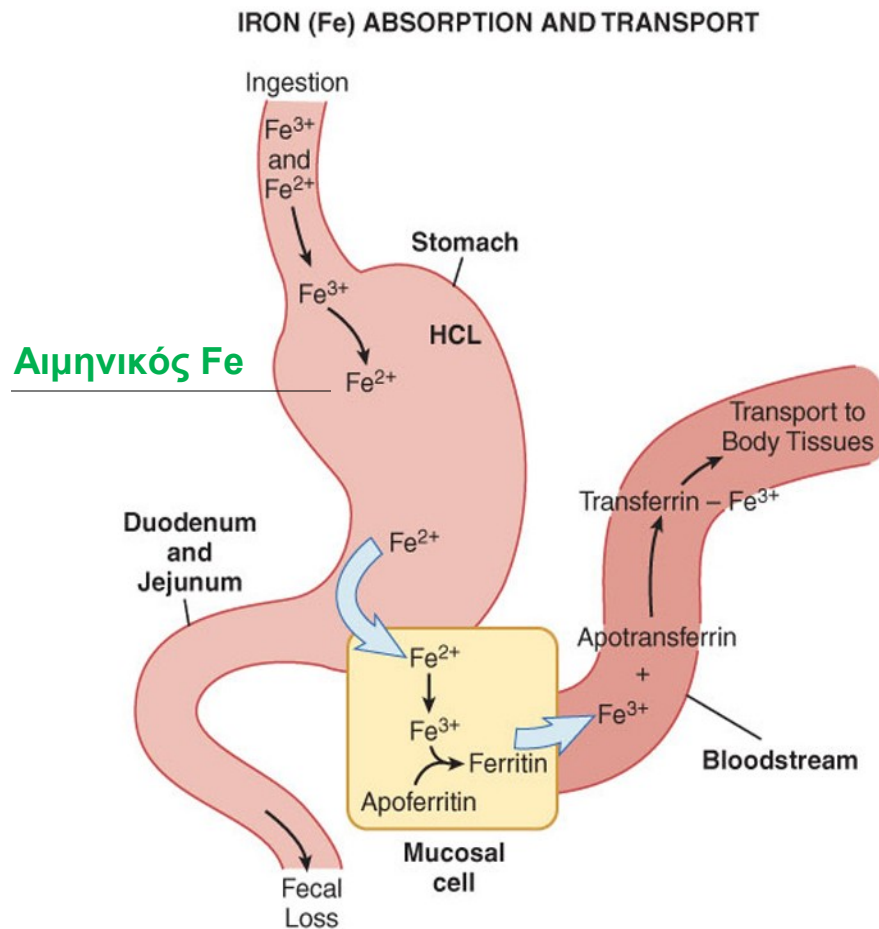
# Πτωχή απορρόφηση ανόργανου Fe

- Αναστολή απορρόφησης απο Φυτικά Οξέα, Οξαλικά άλατα, και Πολυφαινόλες
- Αποδόμηση / αδρανοποίηση κατά τις μαγειρικές διεργασίες και επεξεργασία συσκευασίας





# Πρόσληψη & Απορρόφηση Fe



## Τρανσφερρίνη

- Το κύριο «όχημα» μεταφοράς Fe στο αίμα
- Ενα μόριο Τρανσφερρίνης δεσμεύει 2 μόρια Fe
- Υποδοχείς Τρανσφερρίνης έχουν όλα τα κύτταρα, ιδίως του Μυελού, Ηπατος, Πλακούντα
- Μέτρηση της Τρανσφερρίνης ορού, του % κορεσμού της, των υποδοχέων της στην κλινική πράξη για καθορισμό/διάγνωση υπόχρωμων αναιμιών

# Αιτίες ένδειας Fe (Σιδηροπενίας)

## Ελαττωμένη Πρόσληψη

- Χορτοφαγία
- Κακή Διατροφή
- Γαστρεκτομή
- Σύνδρομο Δυσαπορρόφησης
- Χρόνια Φλεγμονή

### □ **Αυξημένες ανάγκες:**

- Εγκυμοσύνη
- παιδιά
- Εφηβεία
- Πολυκυτταραιμία

## Αυξημένες Απώλειες

- Μεγάλη Εμμηνορρυσία
- Συχνή Αιμοδοσία
- Εντατική Αντιπηκτική αγωγή

### □ **Χρόνια Απώλεια Αίματος:**

#### - **Πεπτικό**

(Ελκος, αιμορροΐδες, πολύποδες, Καρκίνος, αγγειοδυσπλασίες)

#### - **Ουροποιο-γεννητικό**

(δυσπλασίες, πολύποδες κύστης, προστάτης, λιθιάσεις, κλπ)

#### - **Αναπνευστικό**



# Εκδηλώσεις & Συμπτώματα Σιδηροπενίας

## Γενικές Εκδηλώσεις Αναιμίας

- Κόπωση
  - Εξάντληση-Υπνηλία
  - Διαταραχή συγκέντρωσης
  - Ανορεξία
  - Πονοκέφαλος
  - Ευερεθιστότητα /Εκνευρισμός
  - Αισθημα παλμών / Ταχυκαρδία
  - Αδυναμία Ασκήσης
- 
- Ωχρότητα  
δέρματος/βλεννογόνων

## Ειδικές Εκδηλώσεις

- Γωνιακή Χειλίτιδα
  - Γλωσσίτιδα
  - Κοιλονυχία
  - Τριχόπτωση
  - PICA
  - Restless Legs syndrome
- 
- Καθυστέρηση Ανάπτυξης  
(Βρέφη-Παιδιά)
  - Πρόωρος Τοκετός-Χαμηλό Βάρος



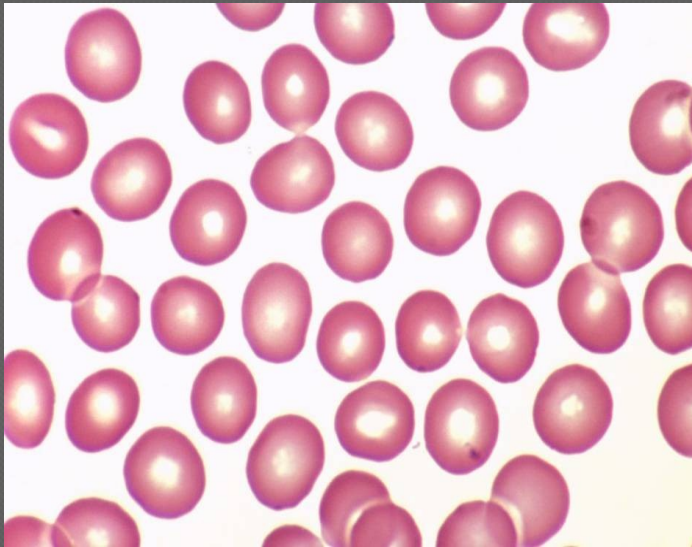
# Εκδηλώσεις Σιδηροπενίας

---



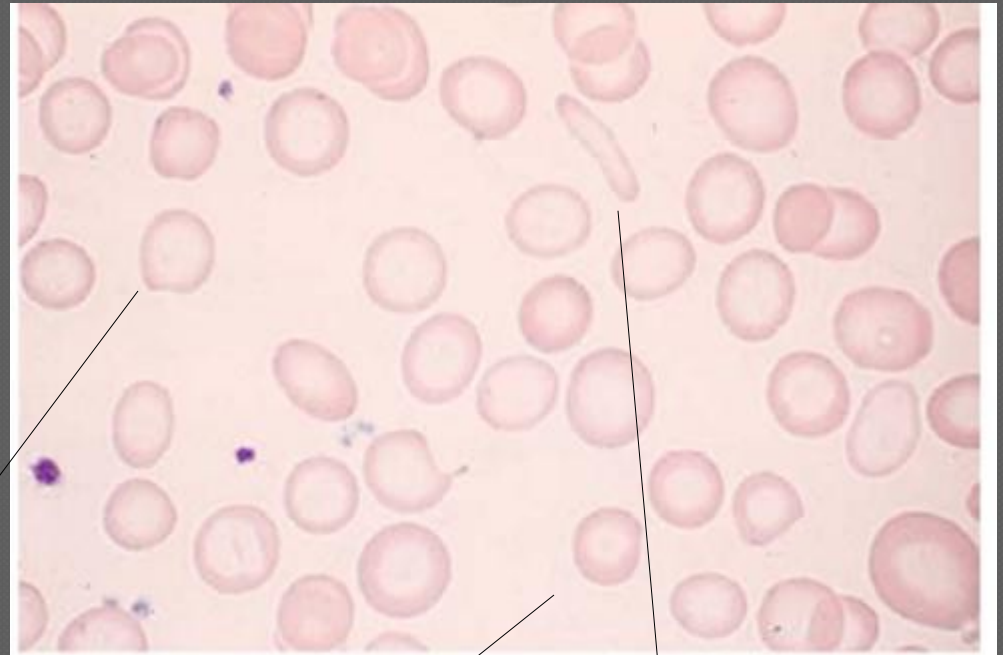


# Εκδηλώσεις Σιδηροπενίας στην Μικροσκόπηση



Φυσιολογικά Ερυθρά

Υποχρωμία  
(↓MCH, MCHC)



Υπόχρωμα Ερυθρά

Μικροκυττάρωση  
(↓MCV)

Pencil-cells

# ΣΙΔΗΡΟΠΕΝΙΑ: Γενικά στοιχεία

---

- Κατα την WHO, η ένδεια Fe, Ιωδίου και Vit.A συνιστούν «μυστικό λιμό» (1986)
- Υπάρχουν διάφορα επίπεδα Σιδηροπενίας, απο ήπια/υποκλινική μέχρι σοβαρή Σιδηροπ. αναιμία
- Η Σιδηροπ. Αναιμία συνιστά την συχνότερη μορφή αναιμίας στον Δυτικό κόσμο και μεγαλύτερο πρόβλημα στις Αναπτυσσόμενες Χώρες
- Περίπου 30-40% των μη-εγκύων γυναικών έχουν χαμηλές ή οριακές αποθήκες Fe (<30 μg Φερριτίνης)



# Στάδια Σιδηροπενίας / Πορεία δεικτών Fe

## ↓ Αποθηκών πενική

- ↓ Φερριτίνης
- Fe ορού ΚΦ
- Hb ΚΦ
- MCV ΚΦ
- TIBC ΚΦ
- Κορεσμός ΚΦ  
Τρανσφερίνης

## Σοβαρή Σιδηροπενία

- ↓ Φερριτίνης
- ↓ Fe ορού
- ↑ TIBC
- ↓ Κορεσμός  
Τρανσφερίνης
- ↑ Υποδοχέων  
Τρανσφερίνης
- ↓ Σίδηρος Μυελού
- MCV ΚΦ, ↓ MCH

## Fe-

## Αναμία

- ↓ MCV, MCH
- ↓ Φερριτίνης <10
- ↓ ΔΕΚ
- Hb / Hct

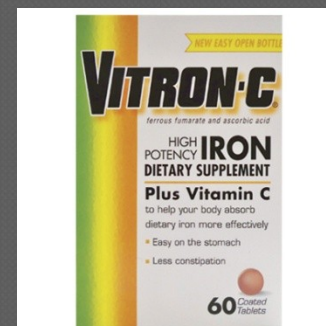
## ΘΕΡΑΠΕΙΑ

↑ Fe ορού   ↓ ΔΕΚ   ↑ Hb/Hct   ↑ Φερριτίνη   ↑ MCV



# Πρόληψη Σιδηροπενίας

- Διόρθωση Διαιτητικών συνηθειών
- Στόχευση ενημέρωσης κοινού & ομάδων υψηλού κινδύνου (έγκυες, νέες γυναίκες, μητέρες βρεφών, ηλικιωμένοι)
- Σε επίπεδο Κρατικής παρέμβασης προγράμματα Τροφικού εμπλουτισμού / ενίσχυσης
- Συμπληρώματα διατροφής





# Θεραπεία Σιδηροπενίας

□ Ανεύρεση & διόρθωση υποκείμενης νοσου (αίτιο)

□ Διόρθωση Διαιτητικών συνηθειών

□ Συμπληρώματα διατροφής (Χάπια, διαλύματα)

Φουμαρικός Fe

Γλυκονικός Fe

Καρβονυλικός Fe

Θειικός Fe

□ Ενδομυικές ενέσεις

□ Ενδοφλέβια χορήγηση

- Δυσασπορρόφηση
- Μη-συμμόρφωση
- Ταχεία Διόρθωση
- έντονη Φλεγμονή
- ΧΝΑ

□ Σε επείγουσες καταστάσεις, διόρθωση αναιμίας με  
Μετάγγιση Ερυθρών

# Διαφ.Διάγνωση Σιδηροπενικής Αναιμίας

---

- Αναιμία Χρονίας Νόσου  
(ΧΝΑ, Φλεγμονή, Εμπύρετα, Λοιμώξεις, Καρκίνος)
- Θαλασαιμικά Σύνδρομα  
(Μεσογειακή Αναιμία, Μικρο-Δρεπανοκυτταρική Αναιμία)
- Σιδηροβλαστικές Αναιμίες
- Άλλου τύπου Αναιμίες  
(Μικτή ένδεια βιταμινών, Αιμολυτικές, Απλαστική Αναιμία)





# Συνήθης μορφή Γενικής Αίματος

## ΓΕΝΙΚΗ ΑΙΜΑΤΟΣ

### ΑΙΜΟΑΙΓΡΑΜΜΑ

ΓΕΝΙΚΗ ΑΙΜΑΤΟΣ	Εργκλ. Τιμή	Τιμές Αν.	ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΕΡΥΘΡΩΝ
WBC Λευκά αιμοσφαίρια	7,08	χλ./μl 4,8 - 10,8	Ανοσοκέντρωση
RBC Ερυθρά αιμοσφαίρια	5,0	κατ./μl 4,7 - 6,1	Μικροκυττάρωση
HGB Αιμοσφαιρίνη	14,9	g/dl 14 - 18	Μακροκυττάρωση
HCT Αιματοκρίτης	45	% 40 - 52	Πολυκυττάρωση
MCV Μέσος όγκος ερυθρών	89,9	f 80 - 94	Υπερχρωμία
MCH Μέση περιεκτικότητα Hb	29,6	pg 27 - 31	Υπερχρωμία
MCHC Μέση συγκέντρωση Hb	33	g/dl 33 - 37	Ανοσοχρωμία
RDW Είρος κατανομής ερυθρών	12,3	f 11,5 - 14,5	Πολυχρωμοφορία
RDW Είρος κατανομής Αιμοσφαιρίνης	3,2	g/dl 2,2 - 3,2	Βασεόφιλη στίξη
PLT Αιμοπετάλια	292	χλ./μl 130 - 400	Στοχοκυττάρωση
MPV Μέσος όγκος Αιμοπεταλίων	10,5	f 7,2 - 11,1	Εμπρο.ερυθρά
PCT Είρος κατανομής Αιμοπεταλίων	0,3	%	/100 λευκά
PDW Αιμοπεταλοκρίτης	53,5	%	

### ΛΕΥΚΟΚΥΤΤΑΡΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ

Ουδετρώφια %	52,5	40 - 74	Ουδετρώφια #	3,72	χλ/μl	1,5 - 8
Λεμφοκύτταρα %	33,9		Λεμφοκύτταρα #	2,40	χλ/μl	0,9 - 5,2
Μονοκύτταρα %	6,9		Μονοκύτταρα #	0,49	χλ/μl	0,16 - 1
Ηισιοφίλια %	3,9	0 - 7	Ηισιοφίλια #	0,28	χλ/μl	0 - 0,8
Βασεόφιλα %	0,5	0 - 1,5	Βασεόφιλα #	0,04	χλ/μl	0 - 0,2
M.M.K.K.%	2,3	0 - 4	M.M.K.K. #	0,16	χλ/μl	0 - 0,4
LI	2,04					
MPXI	-2,2					

Άτυπα	Μεταμυελοκύτταρα	ΔΕΚ	%
Βλάστης	Μυελοκύτταρα	T.K.E.	mm <sup>3</sup>
Άτυπα λείμφ.	Προμυελοκύτταρα		
	Αρ.Στροφή		

Παρατηρήσεις

Ο/Η Ιατρός

