




# Μέταλλα - Ιχνοστοιχεία

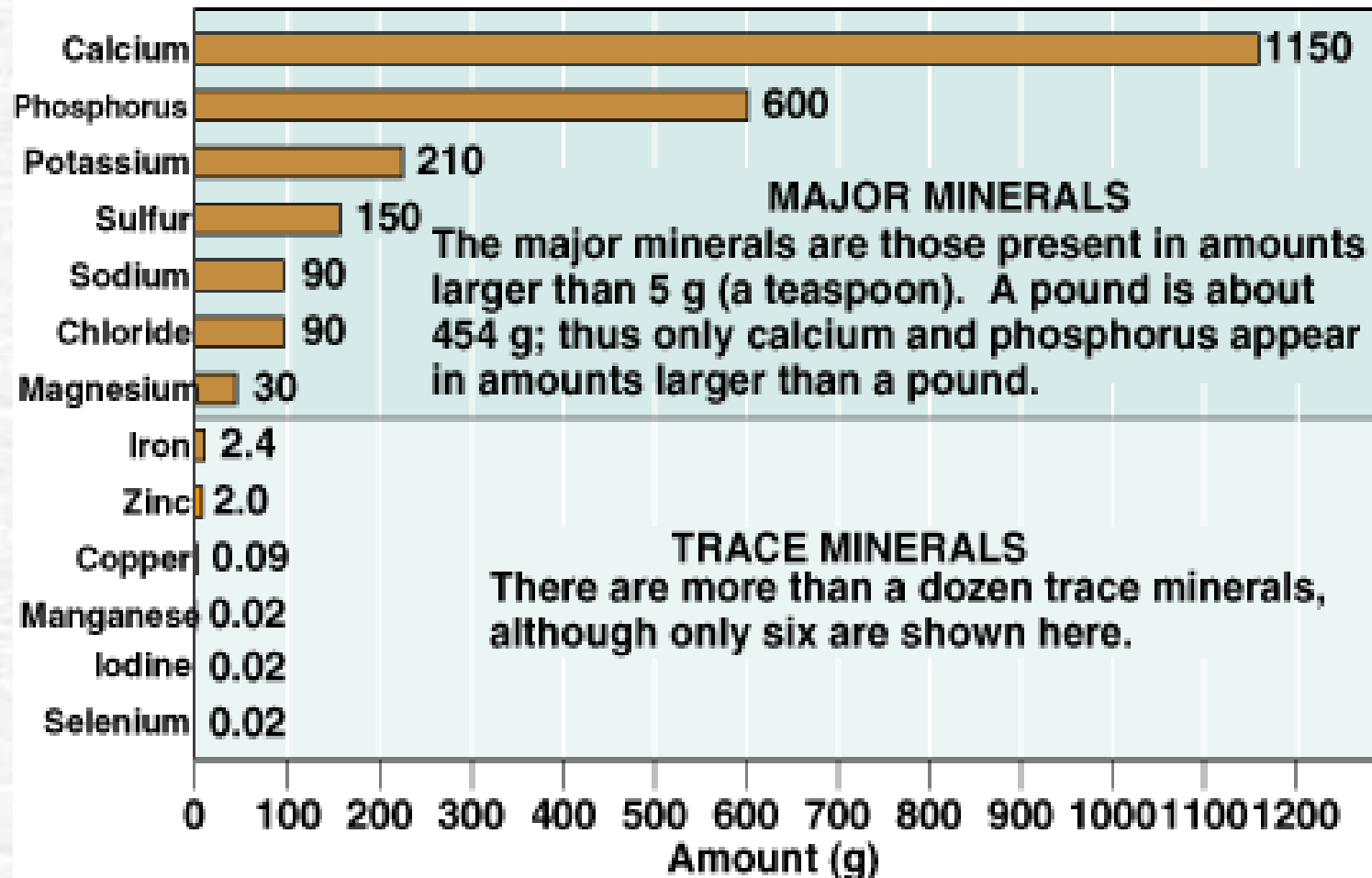
Λαπαρίδης Κώστας  
Αν. Καθηγητής  
ΤΕΦΑΑ Κομοτηνής



# Γενικά -- Μέταλλα

- Ανόργανα στοιχεία - συγκεκριμένα μονά άτομα, πολύ ενεργά λόγω της ηλ. φόρτισης
- Ρυθμίζουν διαδικασίες του σώματος - Συνένζυμα ή μέρος των ενζύμων και ορμονών
- “Βιοδιαθεσιμότητα” -- απορρόφηση ποικίλει
  - Ενωμένα με άλλα χημικά: φυτοχημικά, οξαλικό οξύ
  - Αλληλεπιδράσεις βιταμινών - μετάλλων: Ca & vit D

# Μέταλλα και Ιχνοστοιχεία



# Σπουδαιότητα των μετάλλων

- 40 στο σώμα, 15 είναι βασικά
- Ανεπαρκής πρόσληψη αυτών σχετίζεται με ανεπάρκεια σιδήρου, οστεοπόρωση, υπέρταση, κόπωση
- Φορτισμένα μέταλλα ( $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{K}^+$ )-ερέθισμα για μυϊκή συστολή, νευρική αγωγιμότητα
- Υπερβολική λήψη είναι τοξική- π.χ. υπερβολική δόση Fe, Ca & Na

# Αβέστιο-- Λειτουργίες

-99% - Οστά(206) &  
δόντια: Ca + P, Mg

-Συνεχής επαναδόμηση

-1% - Αίμα &σωματικά  
υγρά

Δημιουργία θρόμβων  
Νευρική μετάδοση  
Μυϊκή σύσπαση  
Ρύθμιση ενζύμων



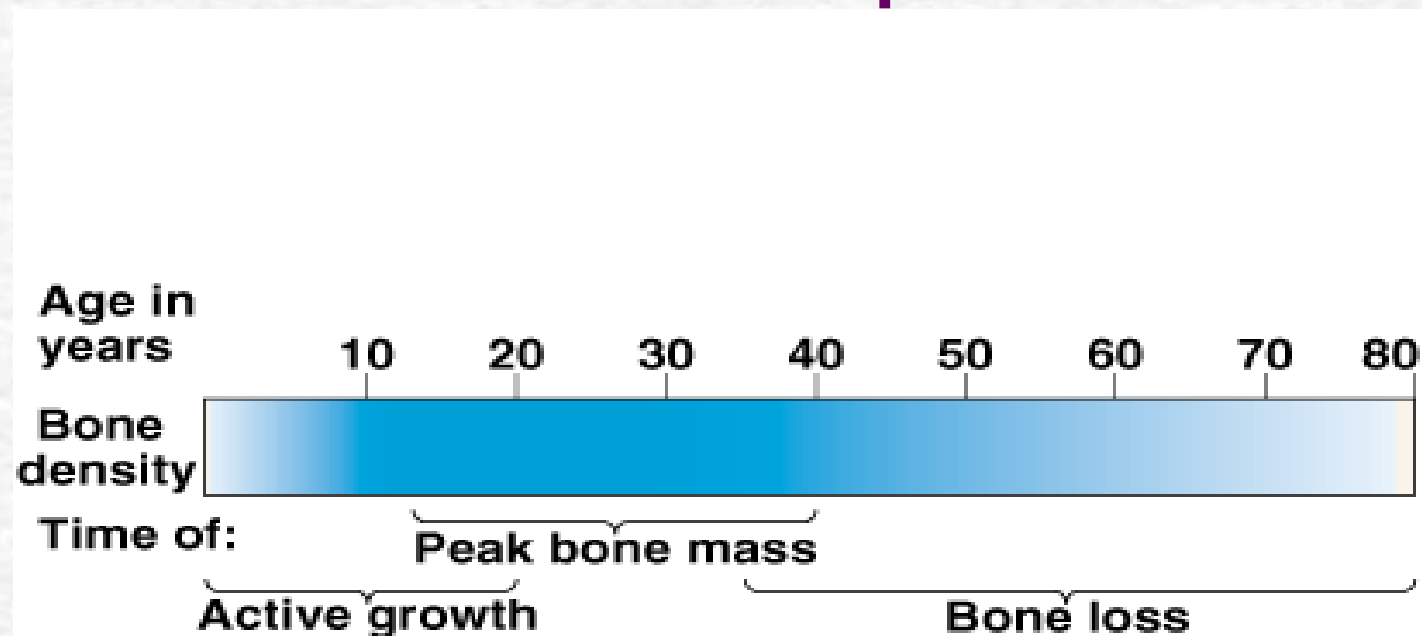
© 1999 Wadsworth Publishing Company/ITP

# Ρύθμιση Ca Αίματος

## Μεταξύ εντέρων, οστών και νεφρών

- ☞ Αν το Ca αίματος είναι χαμηλό:
  - αυξάνεται η απορρόφηση
  - Ca αποδομείται στα οστά
  - Ρυθμίζεται από την βιταμίνη D
- ☞ Αν το Ca αίματος είναι ψηλά:
  - Ca αποθηκεύεται στα οστά
  - μειώνεται η απορρόφηση
  - αυξάνεται η αποβολή

# Μεγιστοποίηση μάζας οστών ~30 έτη



# Οστεοπόρωση

- Αποτέλεσμα απώλειας Ca από τα οστά
- Πιθανότητα καταγμάτων λεκάνης, καρπών, σπονδύλων, απώλεια ύψους!
- Παράγοντες κινδύνου:
  - γυναίκες - εμμηνόπαυση (Ευρώπη/Ασία)
  - Χαμηλό Ca, μικρά οστά
  - κάπνισμα, υπερβολικό αλκοόλ, όχι φυσική δραστηριότητα



# Οστεοπόρωση - Αντιμετώπιση

- Πρόσληψη Ca, 1000-1500mg/day
- Φυσική δραστηριότητα - προπόνηση αντιστάσεων
- Πρόσληψη βιταμίνης D , 800IU
- Φάρμακα
- Το διατροφικό μέρος είναι το κλειδί για την μείωση της προόδου της οστεοπόρωσης

# Ca - Επαρκής Πρόσληψη 1997 DRI

	ποτήρια γάλατος
• Έφηβοι	4
• Ενήλικοι	
• 19-50 yr	3
• >51 yr	4
• >65 yr & μεταεμμηνόπαυση γυναίκες χωρίς οιστρογόνα	5

RDA: 1000mg/day για άνδρες & γυναίκες

**50% γυναικών καταναλώνουν <600mg/day**

# Διατροφικές Πηγές Ca

- Γαλακτοκομικά τα καλύτερα, συνιστάται χαμηλά σε λιπαρά
- Ψάρια με τα κόκκαλα (σαρδέλες, γαύρος, σολωμός)
- Tofu (προϊόν σόγιας), Μπρόκολο
- Εμπλουτισμένα τρόφιμα
- Αμύγδαλα - Πράσινα λαχανικά

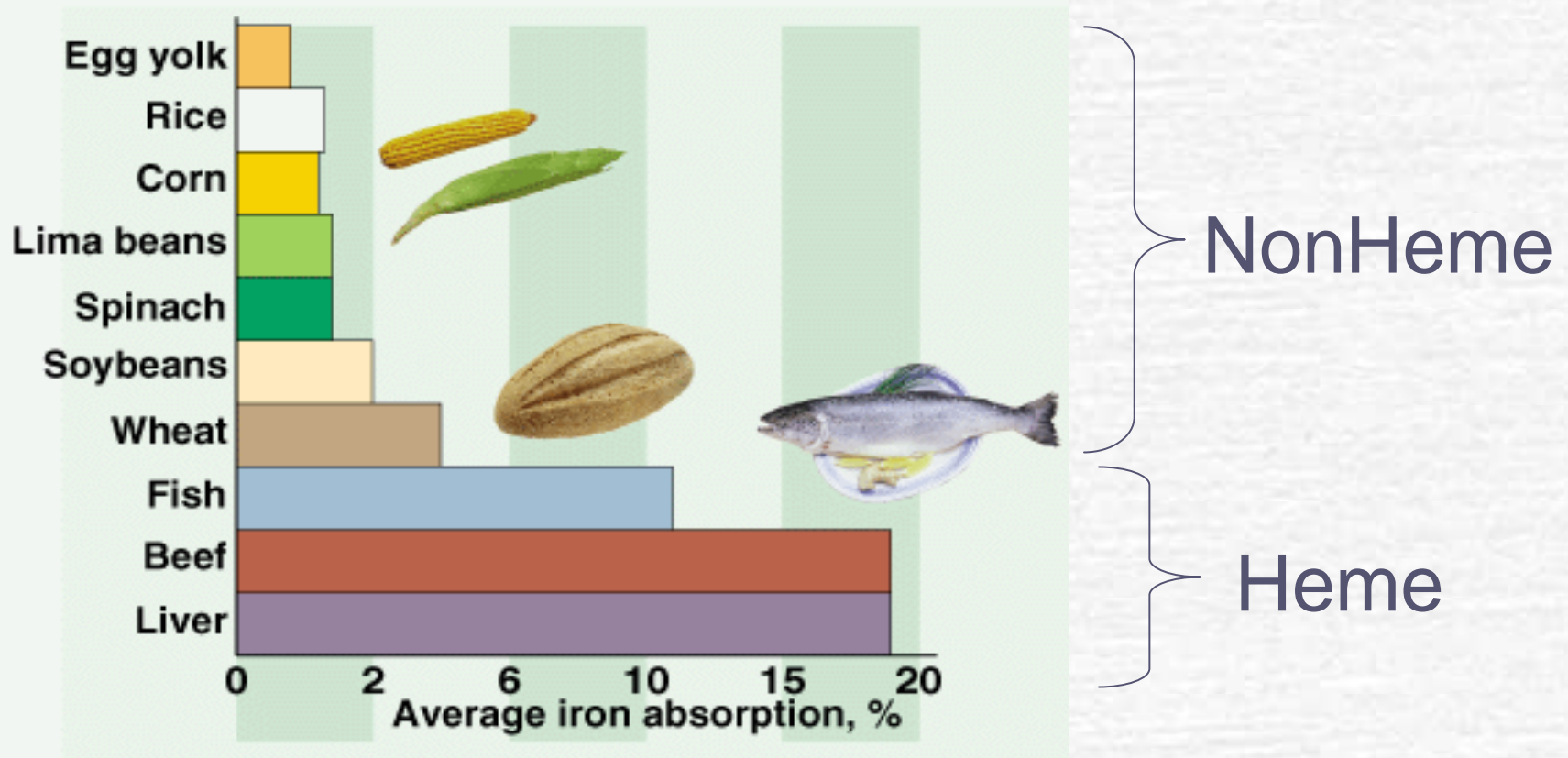
# Σίδηρος (Fe)

- ✔ Λειτουργίες
  - Αιμοσφαιρίνη στα RBC μεταφέρει  $O_2$  and  $CO_2$  στους και απο τους μύς
  - Ενεργειακός μεταβολισμός
- ✔ Αποθήκες ήπατος Fe σε πρωτεϊνική μορφή
- ✔ (heme Fe)
- ✔ Fe στα φυτά (nonheme Fe) δεσμευμένα φυτοχημικά
- ✔ Βιοδιαθεσιμότητα: φυτά < κρέατα

# Αθλητική Απόδοση σε Σχέση με Απώλεια Σιδήρου

- Μειώνει την σιδηροδεσμευτική ικανότητα μεταφοράς οξυγόνου
- Μειώνει την λειτουργικότητα των ενζύμων
- Μειώνει τον αερόβιο μεταβολισμό
- Μειώνει την αθλητική απόδοση
- **\*\*Σημαντικότεατη η σημασία του για τις γυναίκες αθλήτριες**

# Καλύτερη απορροφήση από Heme Fe

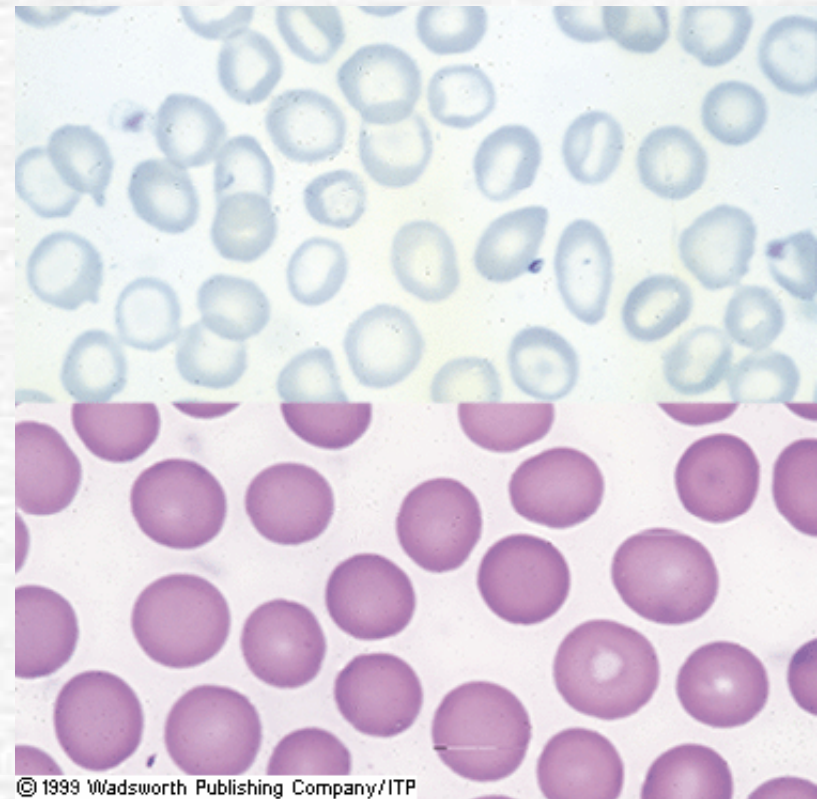


© 1999 Wadsworth Publishing Company/ITP

**\*\*** Βιτ. C, αυξάνει την heme Fe απορρόφηση

# Αναιμία λόγω Έλλειψης Fe

- Η πιο διαδεδομένη έλλειψη στα παιδιά
- ↓ Αιμοσφαιρίνη,
- ↓ Αιματοκρίτης
- ↓ ενέργεια-κόπωση
- ↓ συγκέντρωση-μείωση συγκέντρωσης
- ↓ ανοσοποιητικό-μολύνσεις



# Ανάγκες σε Σίδηρο

- RDA σχετίζεται με απώλειες & 10% απορρόφηση
  - Άνδρες ~ 10 mg
  - Γυναίκες ~15 mg
  - RDA: 8mg M; 18mg F
- Απώλειες Fe κύρια από αιμοσφαίρια-το σώμα επαναχρησιμοποιεί Fe από τα κατεστραμένα RBC
- Δύσκολο για γυναίκες να καλύψουν τις ημερήσιες ανάγκες-μέση διατροφή προσφέρει ~ 6 mg Fe / 1000 cal



## Πηγές Fe:

- Κόκκινο κρέας, ψάρι, κοτόπουλο, οστρακοειδή, σικώτι
- όσπρια, αποξηραμένα φρούτα
- Εμπλουτισμένα δημητριακά
- Fe σκευών μαγειρικής



© 1999 Wadsworth Publishing Company/ITP



© 1999 Wadsworth Publishing Company/ITP

# Διατροφικές αλλαγές για βελτίωση πρόσληψης και απορρόφησης Fe

- Αύξηση πρόσληψης αιμοσίδηρου μέσω αύξησης κατανάλωσης κόκκινων κρεάτων, προτιμητέα τα άπαχα
- Συμπληρώματα σιδήρου (10-25mg/d για αποκατάσταση μη αναιμικής έλλειψης σιδήρου) θα πρέπει να προσλαμβάνονται, ειδικά από χορτοφάγους αθλητές

## .....συνέχεια

- Αύξηση κατανάλωσης βιταμίνης C στον ίδιο χρόνο πρόσληψης τροφίμων ή συμπληρωμάτων σιδήρου με αύξηση πρόσληψης φρέσκων φρούτων (εσπεριδοειδή) και λαχανικών (μπρόκολο, μαρούλι). Περιπτώσιακά πρόσληψη βιταμίνης C 100-1000mg/d ίσως να είναι απαραίτητη.
- Συμπληρώματα: ferritin, ferrous glycinate, ferrous lactate, ferrous gluconate, ferrous fumarate, iron dextran

# Αιματολογικοί παράμετροι σε σχέση με την άσκηση

- ✓ Serum ferritin (SF)
- ✓ Transeferrin saturation (TS)
- ✓ Hemoglobin (Hb or Hgb in g/dl)
- ✓ Hematocrit (Hct in %)
- ✓ Total iron binding capacity (TIBC)
- ✓ Serum iron (Fe)
- ✓ Erythrocyte count (RBC in  $10^6$  cells/mm<sup>3</sup>)
- ✓ \*Η φερριτίνη αποτελεί τον πιο παραδεκτό δείκτη απώλειας σιδήρου στο σώμα (<12-25ng/ml αίματος)

# Τοξικότητα

## Αιμοχρωμάτωση

- γενετική: αυξημένη απορρόφηση
- προβλήματα με συκώτι, καρδιά, πάγκρεας
- θεραπεία περικλείει φλεβοτομή για αποβολή υπερβολικού Fe

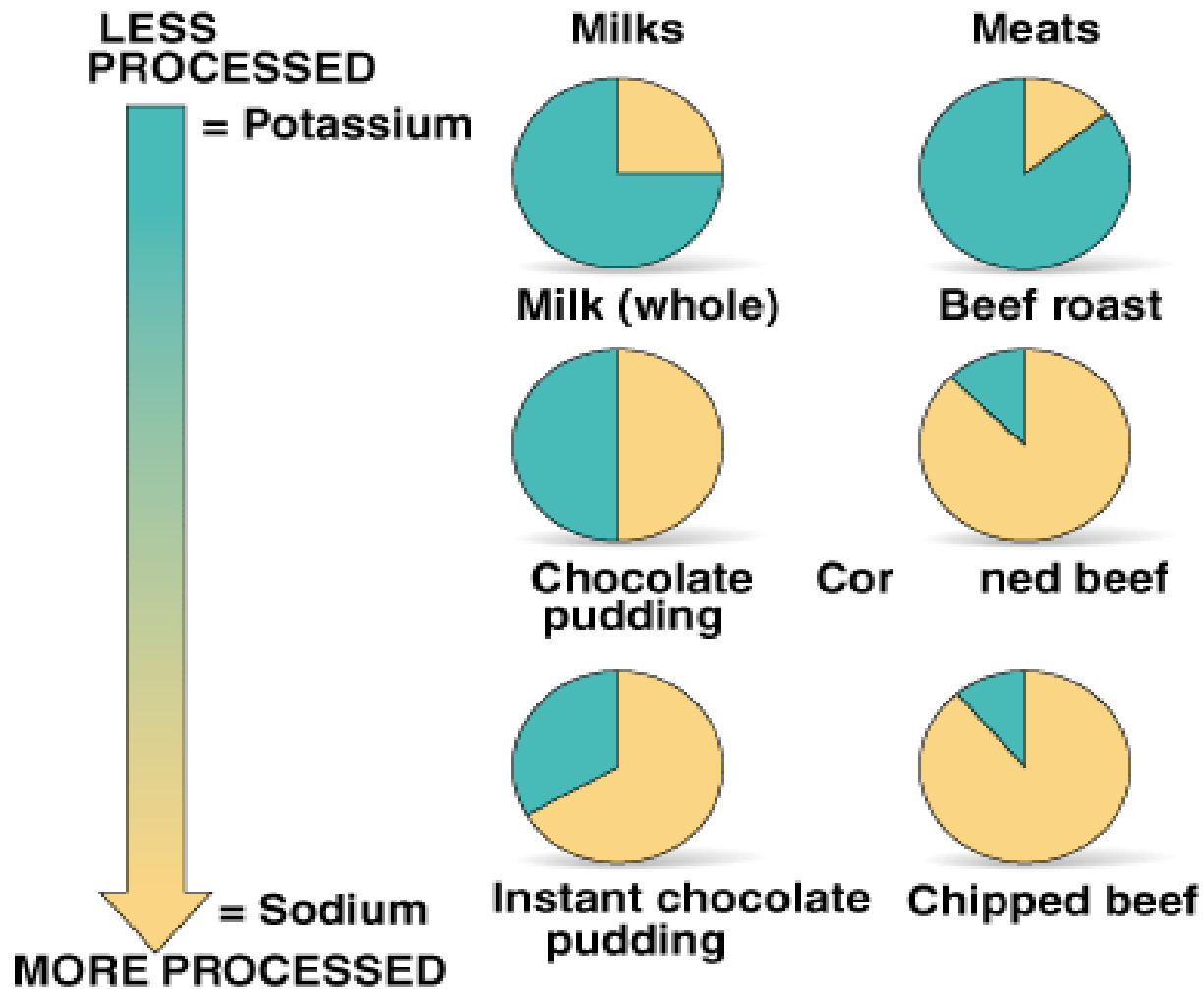
## Τοξική πρόσληψη Fe από συμπληρώματα

- πρόβλημα για παιδιά

# Νάτριο (Na) & Κάλιο (K)

- “Ηλεκτρολύτες”
- Na - δεσμεύει και ελέγχει την ισοροπία νερού στα κύτταρα
- K - ελέγχει την μυϊκή σύσπαση (καρδιά)
- Διατροφικές πηγές Na: επεξεργασμένα τρόφιμα, τουρσί, NaCl, σάλτσες, μαγειρική σόδα
- Διατροφικές πηγές Na & K: φρέσκα φρούτα και λαχανικά
- Ταμπέλες-νόμοι: χωρίς, < 5mg; χαμηλό, <140mg; μειωμένο Na, <75%

# Καθώς αυξάνεται το Na στην διαδικασία επεξεργασίας, το K ↓



# ΑΛΑΤΙ: ΠΡΟΣΛΗΨΗ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ

Salt: intakes & targets

Target  
3g/day

Intake  
6.1g/day

Intake  
11g/day

Target  
6g/day

Intake  
8.1g/day

Target  
6g/day

Around 75% of the salt we eat is  
already in the foods we buy



# Υπέρταση = Ψηλή Πίεση Αίματος

Υπέρταση

>140/90, συστολική/διαστολική  
<130 / 85, φυσιολογική

Na- ευαίσθητη πίεση -αύξηση

Αυξάνει τον κίνδυνο για:

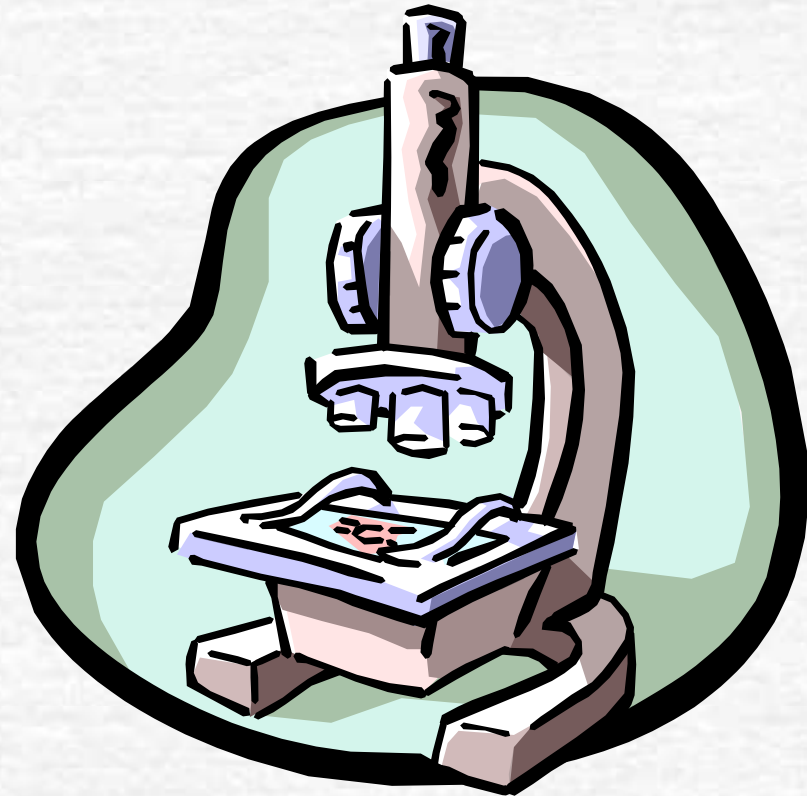
- Εγκεφαλικό
- Καρδιακή προσβολή
- Νεφρική ανεπάρκεια



© 1999 Wadsworth Publishing Company/ITP

# Παράγοντες Κινδύνου

- ✓ Κληρονομικότητα
- ✓ Πρόσληψη Να
- ✓ Παχυσαρκία
- ✓ Υπερβολικό αλκοόλ
- ✓ Ηλικία



# Πώς να Μειώσουμε την Υπέρταση

- ↓ Na αν έχουμε ευαισθησία στο Na: 50% των ΗΡ ασθενών & 25% του πληθυσμού είναι ευαίσθητοι στο Na
- ↑ Ca, ↑ K
- ↑ λαχανικά & φρούτα, ↓ επεξεργασμένα τρόφιμα
- ↓ αλκοόλ
- ↓ βάρους
- ↓ stress
- φαρμακευτική αγωγή

# Ιώδιο

- Αναγκαίο για την παραγωγή θυρεοειδούς ορμόνης
- Ρύθμιση μεταβολισμού
- Έλλειψη προκαλεί βρογχοκήλη
- Μεγάλο πρόβλημα κατά 1920s και 1930s
- Πηγές: εμπλουτισμένο αλάτι, φύκια, θαλασσινά, γάλα και γαλακτοκομικά