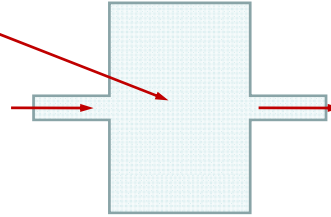


Θεωρία Χώρων Διαμέρισης

- Έστω ένα **Ανοικτό Σύστημα Μοναδιαίας Διαμέρισης** όπου οι συγκεντρώσεις ηλεκτρολυτών και μοριακών ουσιών είναι σε ισορροπία. Θεωρούμε ότι m άτομα (ιόντα, μόρια) προστίθενται / μονάδα χρόνου σ' ένα σύστημα εξισορρόπησης που περιέχει M άτομα της ίδιας ουσίας



- k =σταθερά ρυθμού αύξησης= m/M και υποθέτουμε ότι x άτομα επισήμανσης εισάγονται τότε η διαφορική εξίσωση λειτουργίας του συστήματος είναι

$$\frac{dx}{dt} = -kx$$

Αν x_0 άτομα επισήμανσης εισάγονται σε χρόνο $t=0$ τότε η λύση της διαφορικής είναι

$$x = x_0 e^{-kt}$$

Γ. Τσιπολίτης

Θεωρία Χώρων Διαμέρισης

- Αν η ουσία επισήμανσης είναι ραδιοϊσότοπο με σταθερά λ τότε η διαφορική γίνεται

$$\frac{dx}{dt} = -kx - \lambda x \quad \text{και η λύση} \quad x = x_0 e^{-(k+\lambda)t}$$

Βιολογικός Χρόνος Ημιζωής (τ_b): $\tau_b = \frac{\ln 2}{k}$

Ραδιενεργός Χρόνος Ημιζωής (τ_r): $\tau_r = \frac{\ln 2}{\lambda}$

Ενεργός Χρόνος Ημιζωής (τ_{eff}): $\frac{1}{\tau_{eff}} = \frac{1}{\tau_b} + \frac{1}{\tau_r}$

- Σύμφωνα με τα παραπάνω ο ολικός όγκος νερού λειτουργεί με $\tau_b \sim 12$ ημέρες

Γ. Τσιπολίτης

Θεωρία Χώρων Διαμέρισης

- Αν R = συνεχής εισαγωγή ραδιενεργών ατόμων ανά μονάδα χρόνου

$$\frac{dx}{dt} = -(k + \lambda)x + R$$

οπότε

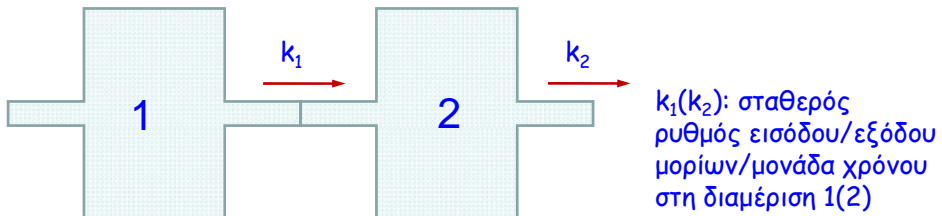
$$x = \frac{R(1 - e^{-(k+\lambda)t})}{k + \lambda}$$

Η ενεργότητα ($=x\lambda$), μετά από μεγάλο χρονικό διάστημα, φθάνει σε ισορροπία $R/(k+\lambda)$

Γ. Τσιπολίτης

Θεωρία Χώρων Διαμέρισης

- Ανοικτό Σύστημα Δυο Χώρων Διαμέρισης



- Θεωρούμε ότι δεν υπάρχει διάχυση προς τα πίσω από την 2 στην 1

$$\frac{dx_1}{dt} = -(k_1 + \lambda)x_1$$

$$\frac{dx_2}{dt} = -(k_2 + \lambda)x_2 + k_1x_1$$

Γ. Τσιπολίτης

Θεωρία Χώρων Διαμέρισης

- Αν για $t=0$ έχουμε εισαγωγή επισήμανσης κατά x_0 άτομα

$$x_1 = x_0 e^{-(k_1+\lambda)t}$$

$$\frac{dx_2}{dt} + (k_2 + \lambda)x_2 = k_1 x_0 e^{-(k_1+\lambda)t}$$

και η λύση της διαφορικής είναι

$$\frac{x_2}{x_0} = \frac{k_1}{k_2 - k_1} e^{-\lambda t} (e^{-k_1 t} - e^{-k_2 t})$$

για μικρούς χρόνους

$$\frac{x_2}{x_0} = k_1 (1 - \lambda t) t$$

Γραμμική αύξηση στη διαμέριση 2 συναρτήσεϊ του χρόνου

Γ. Τσιπολίτης

Θεωρία Χώρων Διαμέρισης

- Η ποσότητα x_2 αυξάνει σε μέγιστη τιμή σε χρόνο t

$$t = \frac{1}{k_1 - k_2} \ln \frac{\lambda + k_1}{\lambda + k_2}$$

και εν συνεχεία μειώνεται.

- Αν διαφορίσουμε τη σχέση $\frac{dx_2}{dt} = -(k_2 + \lambda)x_2 + k_1 x_1$

$$\Rightarrow \ddot{x}_2 + (k_2 + \lambda)\dot{x}_2 = k_1 \dot{x}_1$$

επειδή

$$\left. \begin{aligned} \dot{x}_1 &= -(k_1 + \lambda)x_1 + k_1 x_2 \\ k_1 x_1 &= \dot{x}_2 + (k_2 + \lambda)x_2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow k_1 \dot{x}_1 = -(k_1 + \lambda) [\dot{x}_2 + (k_2 + \lambda)x_2]$$

$$\Rightarrow \ddot{x}_2 + (k_1 + k_2 + 2\lambda)\dot{x}_2 + (k_1 + \lambda)(k_2 + \lambda)x_2 = 0$$

$$a\ddot{x} + b\dot{x} + cx = 0 \quad \text{αρμονικός ταλαντωτής με επιβράδυνση}$$

Γ. Τσιπολίτης

Θεωρία Χώρων Διαμέρισης

$$\ddot{x}_2 + (k_1 + k_2 + 2\lambda)\dot{x}_2 + (k_1 + \lambda)(k_2 + \lambda)x_2 = 0$$

$$a\ddot{x} + b\dot{x} + cx = 0 \quad \text{αρμονικός ταλαντωτής με επιβράδυνση}$$

- Για ισχυρή επιβράδυνση $b^2 - 4ac > 0 \Leftrightarrow (k_1 - k_2)^2 > 0$

Ισχύει πάντα \rightarrow ένα φυσικό σύστημα **ΔΕΝ** είναι ποτέ ταλαντωμένο

Γ. Τσιπολίτης

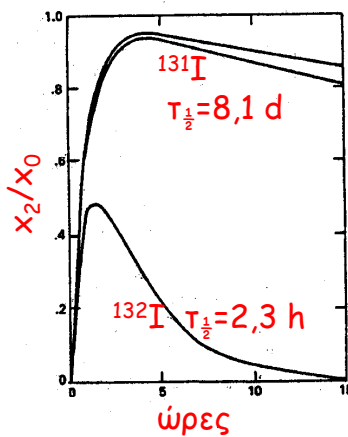
Θεωρία Χώρων Διαμέρισης

- Εφαρμογή :
Θεωρούμε τον θυρεοειδή αδένα που μετατρέπει πλάσμα ιωδίου σε θυρο-ορμόνη

$k_1 = 0$ ρυθμός μετατροπής/λήψης ιωδίου από το πλάσμα = σταθερό ($\sim 1\% \text{ min}^{-1}$)

$x_1 =$ ποσοστό πλάσματος ιωδίου

$x_2 =$ ποσοστό ιωδίου εντός του θυρεοειδούς

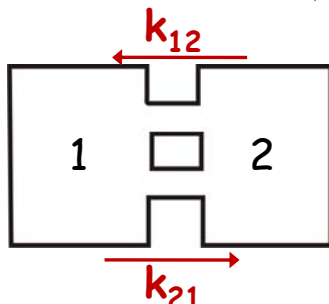


Εφαρμόζουμε το μοντέλο ανοικτού συστήματος δύο διαμερίσεων χωρίς οπισθομεταφορά \rightarrow καμπύλες πρόσληψης για τα ισότοπα ιωδίου ^{131}I και ^{132}I

Γ. Τσιπολίτης

Θεωρία Χώρων Διαμέρισης

- Κλειστό Σύστημα δύο Χώρων Διαμέρισης



Οι διαφορικές εξισώσεις μεταφοράς χωρίς ραδιενεργό εκπομπή είναι

$$\frac{dx_1}{dt} = -k_{12}x_1 + k_{21}x_2$$

$$\frac{dx_2}{dt} = +k_{12}x_1 - k_{21}x_2$$

- Αν θεωρήσουμε εισαγωγή x_0 ραδιενεργών ατόμων στη διαμέριση 1 κατά τη χρονική στιγμή $t=0$ η λύση είναι:

$$x_1 = \frac{k_{12}}{k_{12} + k_{21}} x_0 \left\{ \frac{k_{21}}{k_{12}} + e^{-(k_{12} + k_{21})t} \right\}$$

$$x_2 = \frac{k_{12}}{k_{12} + k_{21}} x_0 \left\{ 1 - e^{-(k_{12} + k_{21})t} \right\}$$

$$\frac{x_1}{x_2} \xrightarrow[t \rightarrow \infty]{\text{εξισορρόπηση}} \frac{k_{21}}{k_{12}}$$

Γ. Τσιπολίτης

Θεωρία Χώρων Διαμέρισης

- Εφαρμογή:

Η ανάλυση αυτή εφαρμόζεται στην ανταλλαγή ατόμων επισημασμένου Καλίου διαμέσου των τοιχωμάτων του κυττάρου σ' ένα σύστημα που αποτελείται από πλάσμα (διαμέριση 1) και ερυθρά κύτταρα (διαμέριση 2) *in vitro*

Έστω V ο όγκος του πλάσματος και u ο όγκος του ερυθροκυττάρου.

Τότε ο αριθμός επισημασμένων ατόμων που εισέρχονται σ' ένα ερυθροκύτταρο σε χρόνο dt

$$\propto \frac{x_1}{V}$$

σγκέντρωση επισημασμένων ατόμων στη διαμέριση 1

Για σύστημα n ερυθροκυττάρων σε χρόνο dt

$$dx_1 = \frac{x_1}{V} nk_{12} dt$$

Σταθερά αναλογίας k_{12}

Γ. Τσιπολίτης

Θεωρία Χώρων Διαμέρισης

- Κατά την οπισθομεταφορά από ένα ερυθροκύτταρο dx_2 ατόμων στο πλάσμα $dx_2 = (x_2/uv)k_{21} dt$ και από η κύτταρα είναι $dx_2 = (x_2/u)k_{21} dt$

εξισορρόπηση $\rightarrow \frac{dx_1}{dt} = \frac{dx_2}{dt}$

$$\Rightarrow \frac{x_1}{V} nk_{12} = \frac{x_2}{u} k_{21} \quad \text{λόγος συγκεντρώσεων}$$

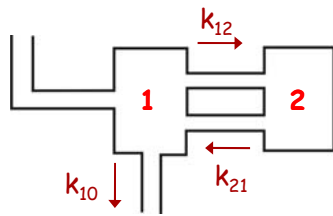
$$\Rightarrow \frac{\frac{x_1}{V}}{\frac{x_2}{nu}} = \frac{k_{21}}{k_{12}} \quad \text{λόγος } \frac{\text{εξω}}{\text{ενδο}} \text{ κυτταρικής}$$

συγκέντρωσης καλίου
για τον άνθρωπο 1:40

Γ. Τσιπολίτης

Θεωρία Χώρων Διαμέρισης

- Κλειστό Σύστημα Δύο Χώρων Διαμέρισης με Οπισθομεταφορά & Διαφυγή στη Μια Διαμέριση ("Mamillary" System)



$$\frac{dx_1}{dt} = -k_{10}x_1 - k_{12}x_1 + k_{21}x_2$$

$$\frac{dx_2}{dt} = +k_{12}x_1 - k_{21}x_2$$

- Η λύση είναι

$$x_1 = x_0 \frac{(k_{21} - b_1)e^{-b_1 t} - (k_{21} - b_2)e^{-b_2 t}}{b_2 - b_1}$$

$$x_2 = x_0 \frac{k_{21}(e^{-b_1 t} - e^{-b_2 t})}{b_2 - b_1} \quad \begin{aligned} b_1 b_2 &= k_{10} k_{21} \\ b_1 + b_2 &= k_{10} + k_{21} + k_{12} \end{aligned}$$

Γ. Τσιπολίτης

Θεωρία Χώρων Διαμέρισης

- Από αυτές τις λύσεις δείχνουν ότι το x_2 αυξάνει μέχρι κάποιο μέγιστο και μετά μειώνεται μέχρι το 0.

για $x_2 = \max$

$$\frac{dx_2}{dt} = 0 \Leftrightarrow k_{12}x_1 = k_{21}x_2$$

$$k_{12}M_1 = k_{21}M_2$$

- Επειδή κάθε στιγμή έχουμε δυναμική ισορροπία
 \rightarrow ίση μεταφορά μαζών και στις δύο κατευθύνσεις με M_1 & M_2 τις μαζικές δεξαμενές 1 & 2

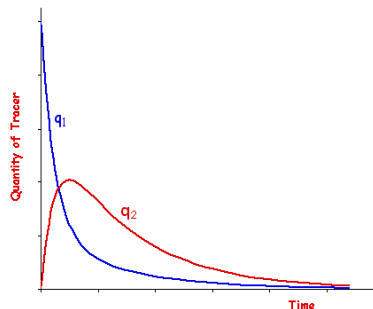
$$\rightarrow \frac{x_1}{M_1} = \frac{x_2}{M_2} \Leftrightarrow a_1 = a_2$$

για $x_2 = \max \rightarrow$ η ειδική ενεργότητα a_1 & a_2 των δύο χώρων διαμέρισης είναι στιγμιαία ίση

Γ. Τσιπολίτης

Θεωρία Χώρων Διαμέρισης

- Εφαρμογή :
- Παρόμοιες μελέτες εφαρμόζονται στη σύγκριση των μαζικών δεξαμενών πρωτεΐνης και μεταβολισμένης πρωτεΐνης όταν σαν χώροι διαμέρισης ορίζονται το πλάσμα αίματος και κυκλοφορικά αγγεία. Η ίδια λειτουργία απαντάται στα ισότοπα Ca & Na όπου μια δεξαμενή έχει διαφυγή (1) και επικοινωνεί με μια άλλη δεξαμενή (2) με πολύ μικρούς ρυθμούς k_{12} , k_{21} .



Η διαμεριστική ανάλυση για τη μελέτη των ραδιοϊσοτόπων είναι σημαντική στη διάγνωση όπου πιθανές βλάβες του οργανισμού από την επίπτωση αποφεύγονται.

Γ. Τσιπολίτης

Χώρος Διαμέρισης H₂O του Ανθρώπινου Σώματος

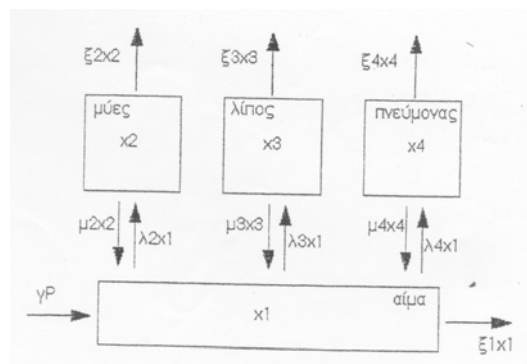
- Το νερό μέσα στον ανθρώπινο οργανισμό θεωρείται σαν **ένας χώρος διαμέρισης**. Για τον προσδιορισμό του χώρου διαμέρισης του νερού εισάγεται νερό επισημασμένο με **δευτέριο (d)** ή **τρίτιο (t)**.
- Μετά από ~3 ώρες (**εξισορρόπηση**) λαμβάνεται δείγμα πλάσματος και με τη μέθοδο της ισοτοπικής ανάλυσης προσδιορίζεται η ποσότητα του ολικού νερού στο σώμα.
- **d** η χρήση του ανώδυνη από πλευράς επιβάρυνσης του οργανισμού λόγω ραδιενέργειας
- **t** η χρήση του δίνει ελάχιστη δόση (μερικές δεκάδες μGy) αλλά πιο φθηνή λύση
- Ακρίβεια προσδιορισμού ~1-2% → 45lt
- Το H₂O υποδιαιρείται σε
 - Εξωκυτταρικό υγρό** (πλάσμα, H₂O εντέρων)
 - ενδοκυτταρικό υγρό**

Με ισοτοπική ανάλυση με ιχνηθέτες

Na, Cl, Br → 20 lt

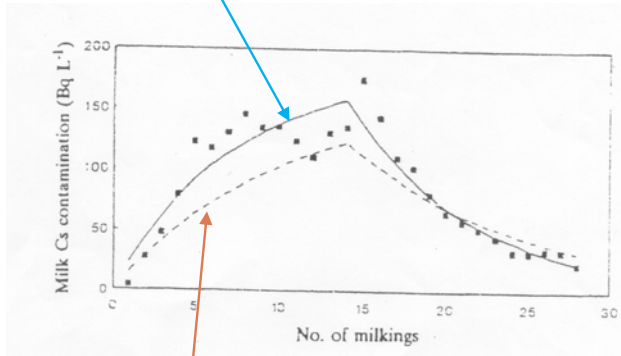
25lt

Γ. Τσιπολίτης



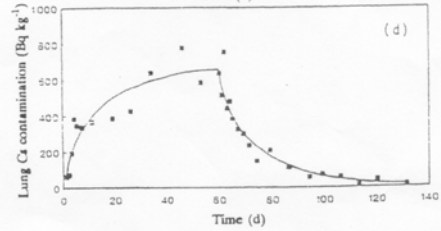
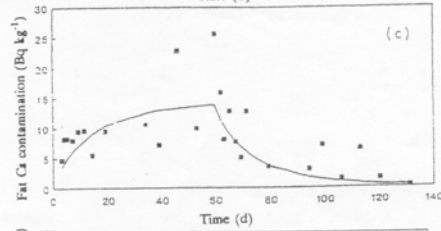
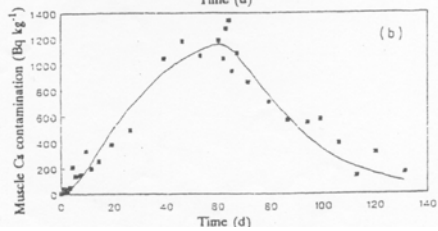
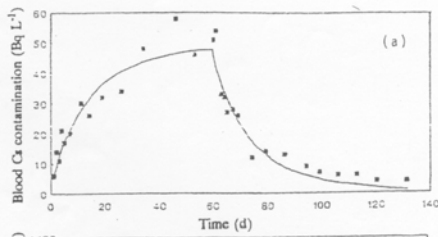
Γ. Τσιπολίτης

Πρότυπο χύρων διαμέρισης



Διαφορική 1^{ης} τάξης

Γ. Τσιπολίτης



Γ. Τσιπολίτης

Λειτουργία Συγκεκριμένων Στοιχείων στο Σώμα

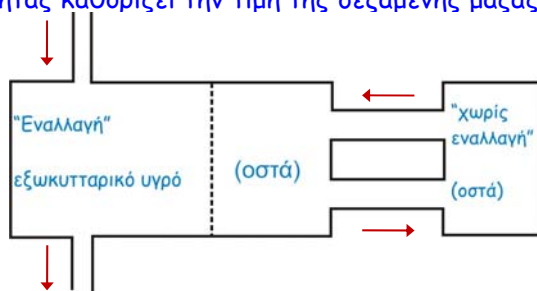
Νάτριο (Na)

Το Na περιέχεται στο ανθρώπινο σώμα σε ποσότητα ~100 gr. Το 60% του Na περιέχεται στο εξω-κυτταρικό υγρό.

Ραδιοϊσότοπο Na χορηγείται ενδοφλεβίως ή δια της στοματικής οδού και εξισορροπείται με το εξω-κυτταρικό Na για τον προσδιορισμό του εξω-κυτταρικού όγκου.

Το Na βρίσκεται, επίσης, στα οστά και μέρος αυτού εναλλάσσεται με το Na του εξω-κυτταρικού υγρού

Μετά 24h από την χορήγηση του ραδιοϊσοτόπου η μέτρηση της ειδικής ενεργότητας καθορίζει την τιμή της δεξαμενής μάζας του εναλασσόμενου Na.



Γ. Τσιπολίτης

Λειτουργία Συγκεκριμένων Στοιχείων στο Σώμα

- Το ^{24}Na ($t_{1/2} \sim 15\text{h}$) χρησιμοποιείται ευρύτατα για βραχύβιες παρατηρήσεις
- Το ^{22}Na ($t_{1/2} \sim 2,6 \text{ γ}$) χρησιμοποιείται για τη μέτρηση κατακράτησης πολύ μικρών ποσοτήτων λόγω εισαγωγής ενός ποσοστού στο χώρο διαμέρισης "χωρίς εναλλαγή"

• Παράδειγμα:

Η χορήγηση 1,85 MBq ^{22}Na δίνει τις παρατηρήσεις

κατακράτηση 2000 Bq μετά 0,7 χρόνια

κατακράτηση 1150 Bq μετά 1,3 χρόνια

κατακράτηση 185 Bq μετά 6 χρόνια

Αυτές οι μετρήσεις ΔΕΝ αντιστοιχούν σε εκθετικό νόμο αλλά περιγράφονται από μια σχέση της μορφής $x=x_0 t^{-b}$

Γ. Τσιπολίτης

Λειτουργία Συγκεκριμένων Στοιχείων στο Σώμα

Κάλιο (K)

- Βρίσκεται κυρίως στο ενδοκυτταρικό υγρό με παράγοντα συγκέντρωσης 40 φορές μεγαλύτερο σε σχέση με αυτόν του εξω-κυτταρικού υγρού.
- Χρησιμοποιούνται τα ραδιοϊσότοπα ^{42}K & ^{43}K και η εξισορρόπηση μετά την χορήγηση στον άνθρωπο επέρχεται μετά από 24h με το εναλλασσόμενο κάλιο.
- Το κάλιο του οργανισμού μπορεί να προσδιορισθεί με μέτρηση δείγματος αίματος.

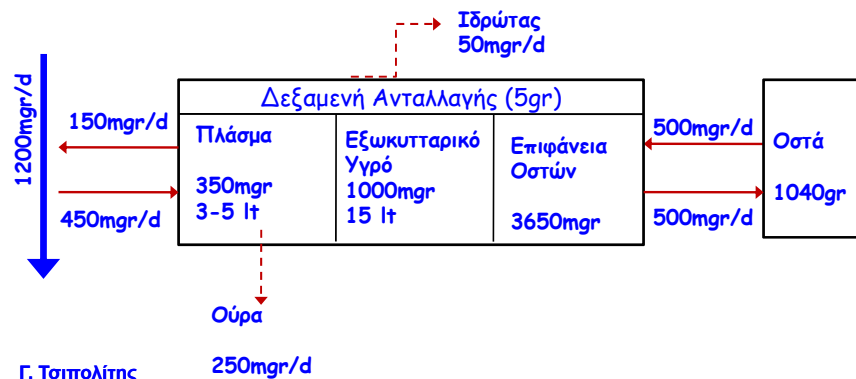
Γ. Τσιπολίτης

Λειτουργία Συγκεκριμένων Στοιχείων στο Σώμα

Ασβέστιο (Ca) & Στρόντιο (Sr)

Το Ca αντιστοιχεί σε μάζα ~1kgr στο σώμα και το 99,5% είναι στα οστά. Τα υπόλοιπα 5gr σχηματίζουν μια δεξαμενή ανταλλαγής που περιέχει: πλάσμα, εξωκυτταρικό υγρό, επιφάνεια οστών.

Μετά την εισαγωγή Ca επέρχεται εξισορρόπηση σε 24h. Ένα μικρό ποσοστό (~0,5 gr/ημέρα) ανταλλάσσεται με το "μη εναλλασσόμενο" Ca των οστών. Η κατανομή του Ca με τους χώρους διαμέρισης παρίσταται στο διάγραμμα



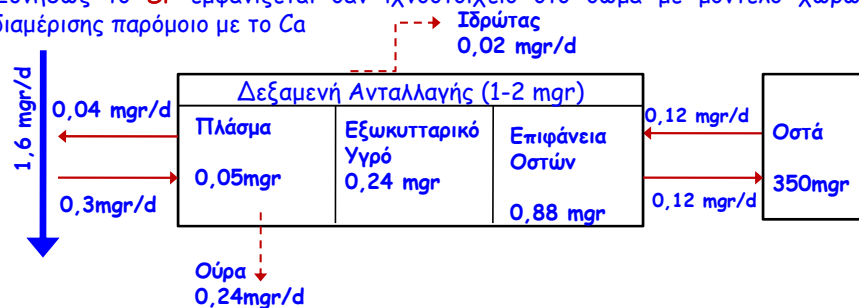
Λειτουργία Συγκεκριμένων Στοιχείων στο Σώμα

- Το Ca ανταλλάσσεται από τη δεξαμενή ανταλλαγής με εκείνο των εντέρων, του ιδρώτα, των οστών & των ούρων σε ποσοστό 0,19/ημέρα που αντιστοιχεί σε βιολογικό χρόνο ημιζωής $\ln 2 / 0,19 = 3,7$ ημέρες.
- Η λειτουργία του Ca στο σώμα είναι σημαντική για ραδιολογικές αιτίες διότι το χημικό ομόλογο στοιχείο το **στρόντιο (Sr)** παράγεται σε υψηλό ποσοστό κατά την πυρηνική σχάση ως ισότοπο ^{90}Sr με χρόνο ημιζωής 28 χρόνια και μπορεί να προκαλέσει βλάβη αν προσληφθεί από τον οργανισμό.

Γ. Τσιπολίτης

Λειτουργία Συγκεκριμένων Στοιχείων στο Σώμα

- Συνήθως το Sr εμφανίζεται σαν ιχνοστοιχείο στο σώμα με μοντέλο χώρων διαμέρισης παρόμοιο με το Ca



- Αλλά με διαφορετικούς ρυθμούς μεταφοράς. Αυτό έχει σημασία για τις ραδιολογικές μελέτες:
- Ρυθμός μεταφοράς από έντερα → πλάσμα μισός από ρυθμό Ca
- Ρυθμός μεταφοράς απορρόφησης → οστά σημαντικά λιγότερος από Ca
- Ιχνοστοιχείο ^{90}Sr μεταφέρεται στα οστά κατά παράγοντα 4 σε σχέση με το Ca
- Ειδική ενεργότητα ^{90}Sr ~4 φορές μικρότερη από Ca
- !!!!!! : η ραδιοϊσοτοπική επίπτωση του ^{90}Sr στον οργανισμό είναι σημαντική
- Όριο συγκέντρωσης στο πόσιμο νερό 700 Bq/l

Γ. Τσιπολίτης

Λειτουργία Συγκεκριμένων Στοιχείων στο Σώμα

Σίδηρος (Fe)

- Σημαντικό στοιχείο → συστατικό της αιμογλοβίνης των ερυθροκυττάρων του αίματος πάνω στα οποία στηρίζεται η μεταφορά οξυγόνου του οργανισμού. Απορροφάται από την τροφή και αποθηκεύεται στον μυελό των οστών όπου γίνεται η παραγωγή των κυττάρων του αίματος.
- Τα κύτταρα του αίματος έχουν χρόνο ημιζωής περίπου 120 ημέρες οπότε ο σίδηρος των ερυθροκυττάρων που καταστρέφονται ξαναχρησιμοποιείται για περαιτέρω παραγωγή ερυθροκυττάρων.
- Η μελέτη της κινηματικής του Fe διευκολύνεται με ραδιοϊσοτοπικό ιχνηθέτη ^{59}Fe ($t_{1/2}=45$ ημέρες) όπου μετράται η απορρόφηση από την τροφή και συγκρίνεται μεταξύ κανονικών και παθολογικών καταστάσεων.
- Με τον ^{59}Fe μελετούμε επίσης : μέτρηση ρυθμού καθαρισμού του πλάσματος, μέτρηση κύκλου χρήσης σιδήρου , μέτρηση χρόνου ζωής ερυθροκυττάρων.

Γ. Τσιπολίτης

Λειτουργία Συγκεκριμένων Στοιχείων στο Σώμα

Μέθοδος διπλού ισοτόπου:

- 2 ισότοπα συγχρόνως ^{59}Fe (ενδοφλεβίως) & ^{55}Fe (δια της στοματικής οδού) → παρατηρείται ενσωμάτωση και των δύο στα ερυθροκύτταρα.
- Η μέτρηση της σχετικής απορρόφησης (σαν ποσοστό ως προς τη χρήση) του σιδήρου, για κάθε ισότοπο, από το έντερο και από το πλάσμα μας δίνουν πληροφορίες για την απορρόφηση του σιδήρου μέσω της διατροφής.
- Πειραματικά:
 - Το ισότοπο ^{59}Fe εκπέμπει σωματίδια σωματίδια-β & ακτίνες-γ
 - Το ισότοπο ^{55}Fe εκπέμπει χαρακτηριστικές ακτίνες-Χ του ^{55}Mn
 - Τα δύο ισότοπα μπορούν εύκολα να διαχωριστούν με τη χρήση κατάλληλων ανιχνευτών

Γ. Τσιπολίτης

Λειτουργία Συγκεκριμένων Στοιχείων στο Σώμα

Ιώδιο (I)

Η σημασία του ιωδίου έγκειται στο γεγονός ότι είναι χρήσιμο στη σύνθεση της **Θυροξίνης** μια διαδικασία που ελέγχεται από τον **Θυροειδή** αδένα.

Το I απορροφάται από τη διατροφή και εμφανίζεται στο πλάσμα σαν ανόργανο ιώδιο. "**καθαρίζεται**" από το πλάσμα μέσω του **Θυροειδούς** και σε κανονικούς οργανισμούς το ποσό που μετακινείται **ανά λεπτό** είναι ισοδύναμο με το περιεχόμενο του ιωδίου ίσου περίπου με **25ml** πλάσματος ή περίπου **0,1μgr**.

Το I που χάνεται από το πλάσμα αντικαθίσταται από το ιωδίδιο της **αποθήκης ιωδιδίου**, που περιέχει **~100 μgr** και βρίσκεται κυρίως στο **εξωκυτταρικό υγρό**.

Ο οργανισμός περιέχει **10 - 15 mgr** I που είναι οργανικές ενώσεις και βρίσκονται στον **Θυροειδή** αδένα.

Η λειτουργία του **Θυροειδή** αναλύεται σε 3 φάσεις

- Λήψη ιωδιδίου από το πλάσμα
- Μετατροπή ιωδιδίου σε **Θυροξίνη**
- Έκκριση **Θυροξίνης** στο αίμα

Γ. Τσιπολίτης

Λειτουργία Συγκεκριμένων Στοιχείων στο Σώμα

Τα **ραδιοϊσότοπα** μετρούν τους ρυθμούς των ανωτέρω διαδικασιών.

Το ποσοστό χορήγησης **Ιωδίου**.

Δεδομένα από 400 ασθενείς με **κανονική** λειτουργία **Θυροειδούς**.
Μεγιστο περίπου στο **30%**.

Ο έλεγχος λήψης → **σημαντικός**.
Σε **μη κανονική** λειτουργία

→ διαφορετικό ποσοστό λήψης **ιωδίου**
Θυροτοξικός αδένας (υπερενεργός)

Ποσοστό λήψης **45 - 90%** για μετά
24h από τη χορήγηση

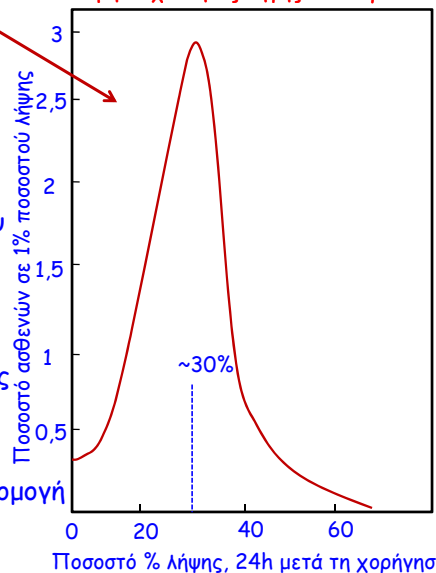
Μυξοιδηματικοί ασθενείς (υποενεργός
Θυροειδής) ποσοστό λήψης **<20%**

Διαγνωστικός έλεγχος με ευρεία εφαρμογή

Στην περίοδο **1950 - 1980**

Γ. Τσιπολίτης

Κατανομή Συχνότητας Λήψης του **Θυροειδούς**



Λειτουργία Συγκεκριμένων Στοιχείων στο Σώμα

Ραδιενεργός δόση του θυρεοειδούς: 10-100 mGy Σταδιακή μείωση: 1 mGy για $^{132}\text{I}(\tau_{1/2}=2,3\text{h}) \rightarrow$ εκπέμπει β , γ

Παράγεται από $^{132}_{52}\text{Te} \xrightarrow{\beta} ^{132}_{53}\text{I}$

Ο μικρός χρόνος ημιζωής του ^{132}I επιβάλλει μετρήσεις ρυθμού διασπάσεων μετά 2h ή 4h από τη χορήγηση, για τη μελέτη του θυρεοειδούς.

Άλλες μέθοδοι με μικρότερη ραδιενεργό επιβάρυνση αντικατέστησαν τη μέθοδο του ιωδίου. Πχ μετρηση ιωδιδίου των ούρων καθορίζει μία αντίστροφη σχέση της λειτουργίας του θυρεοειδούς.

Επίσης γνωρίζοντας ότι η θυροξίνη είναι κατά 99% δέσμια με πρωτεΐνη στον οργανισμό, μετρείται το ιώδιο μετρείται το ιώδιο που είναι δέσμιο με πρωτεΐνη \rightarrow αξιόπιστος δείκτης ρυθμού παραγωγής θυροξίνης.

$^{125}\text{I}(\tau_{1/2}=60\text{d}) \rightarrow$ εκπέμπει $\gamma(35,5 \text{ KeV})$ & X χρησιμοποιείται ευρύτατα λόγω της χαμηλής ενέργειας των γ

$^{131}\text{I}(\tau_{1/2}=8,2\text{d}) \rightarrow$ παράγεται στη σχάση των πυρηνικών αντιδραστήρων. Μολύνει το περιβάλλον και εισέρχεται στον άνθρωπο με την αναπνοή ή τη διατροφή.

Αντιμέτρο: το ^{131}I δεσμεύεται με χορήγηση KClO_4 ή KI

Γ. Τσιπολίτης