

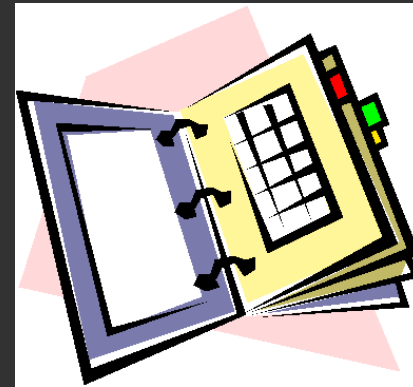
ΙΑΤΡΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ

Εργαστήριο Ιατρικής Φυσικής
(ΕΙΦ)

Παντελής Καραΐσκος
pkaraisk@med.uoa.gr

➤ Πρόγραμμα Διδασκαλίας
Αμφιθέατρο Φυσιολογίας
(NABO)

- ❖ Τετάρτη 08:00-10:00
- ❖ Πέμπτη 10:00-12:00



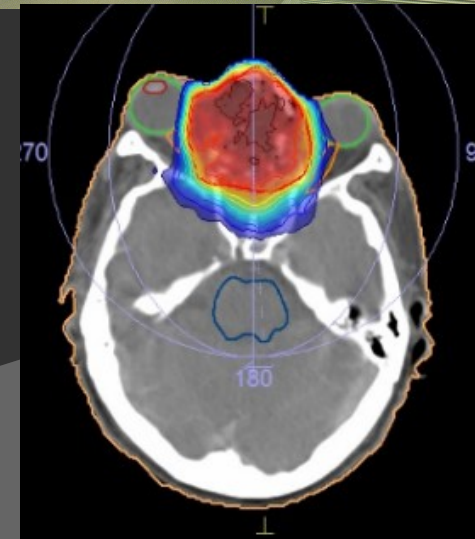
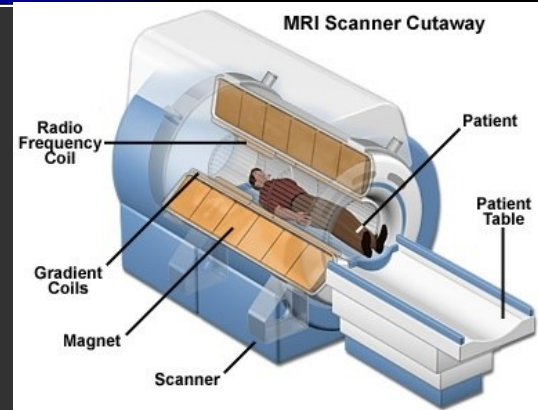
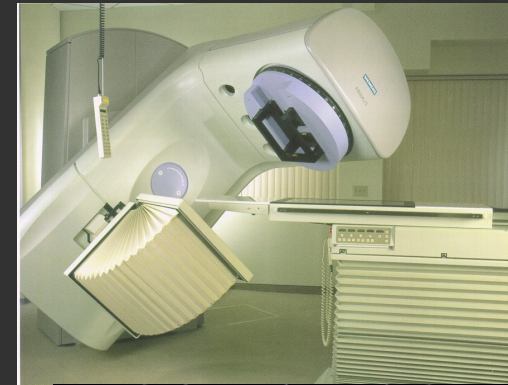
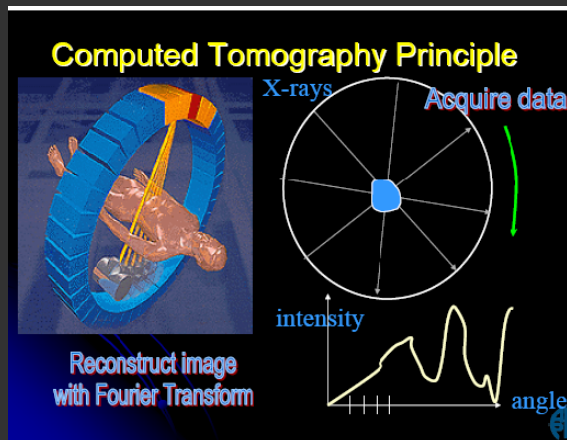
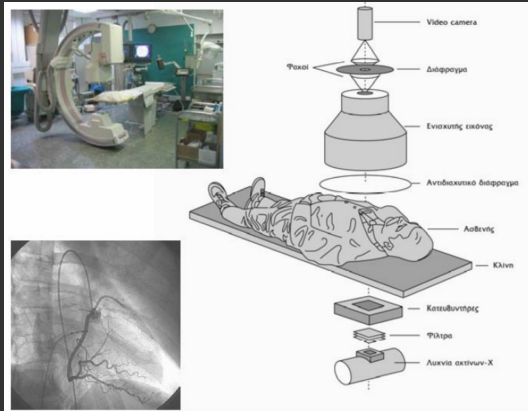
➤ Σκοπός

Η διδασκαλία των βασικών αρχών της Φυσικής που συνδέονται:

- ⦿ με την χρήση των ακτινοβολιών στην Ιατρική
- ⦿ με την ιατρική τεχνολογία που χρησιμοποιείται στη διάγνωση και στη θεραπεία
- ⦿ με τις λειτουργίες του ανθρωπίνου σώματος.

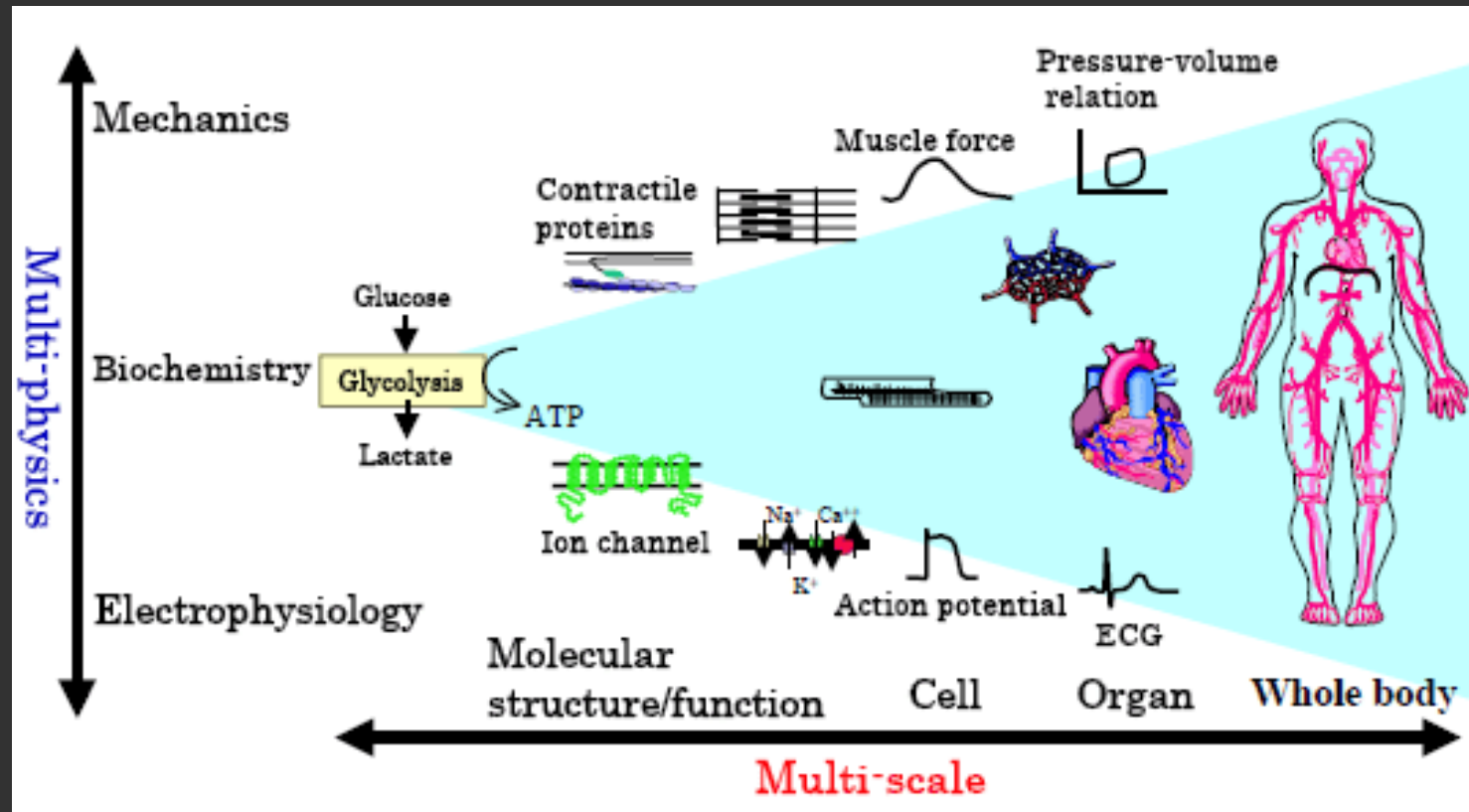
Ενότητες

Διαγνωστικές και θεραπευτικές εφαρμογές των ακτινοβολιών



Ενότητες

Φυσική του Ανθρώπινου Οργανισμού



Περιεχόμενα

- Κατανόηση των τρόπων αλληλεπίδρασης της ιοντίζουσας ακτινοβολίας και ύλης.
- Βιολογικές Επιδράσεις της Ιοντίζουσας Ακτινοβολίας: Κατανόηση των βιολογικών επιδράσεων της ιοντίζουσας ακτινοβολίας και τους μηχανισμούς με τους οποίους αυτές προκαλούνται.
- Βασικές γνώσεις ακτινοπροστασίας: Κατανόηση των βασικών κανόνων ακτινοπροστασίας που αφορούν τόσο τη δόση στο προσωπικό που ασχολείται με ακτινοβολίες όσο και τη δόση στους εξεταζόμενους-ασθενείς.
- Διαγνωστικές εφαρμογές των ακτίνων-Χ στην Ιατρική: Κατανόηση των κρίσιμων παραμέτρων που επηρεάζουν την ποιότητα της εικόνας και κατ' επέκταση τη διάγνωση στις ιατρικές εφαρμογές των ακτίνων-χ.
- Ραδιοφάρμακα και φυσικές αρχές της Πυρηνικής Ιατρικής: Γνώση των ραδιοφαρμάκων που χρησιμοποιούνται στην Ιατρική για διαγνωστικούς και θεραπευτικούς σκοπούς και των μηχανισμών με τους οποίους αποβάλλονται από τον οργανισμό και των μηχανισμών παραγωγής και κατανόηση των βασικών μηχανισμών σχηματισμού της εικόνας
- Υπέρηχοι. Γνώση των βασικών αρχών που διέπουν τους υπερήχους (παραγωγή, αλληλεπίδραση με την ύλη) καθώς και τον τρόπο με τον οποίο χρησιμοποιούνται στη διάγνωση και παράγεται η εικόνα.

➤ Περιεχόμενα

- Απεικόνιση μαγνητικού συντονισμού: Κατανόηση των βασικών αρχών και του τρόπου παραγωγής της εικόνας κατά την Απεικόνιση μαγνητικού συντονισμού.
- Φυσικές αρχές της Ακτινοθεραπείας
- Ιατρική εικόνα: Κατανόηση των βασικών μεγεθών που χαρακτηρίζουν την ποιότητα της ιατρικής εικόνας , των βημάτων επεξεργασίας των εικόνων και των βασικών αρχών αποθήκευσης και ανάκλυσης τους σε ψηφιακά συστήματα.
- Φυσική του Ανθρώπινου Σώματος: Γνώση των βασικών φυσικών αρχών που συνδέονται με τις λειτουργίες του ανθρωπίνου σώματος:
Εφαρμογές Μηχανικής στο ανθρώπινο σώμα (Μύες και δυνάμεις, Φυσική του σκελετού), Ηλεκτρικά σήματα από το σώμα (Βιοσήματα), Φως, οφθαλμοί και όραση

➤ Διδάσκοντες

Καθηγητής Π. Παπαγιάννης

Επ. Καθηγητής Ε. Παππάς

Καθηγητής Ε. Παντελής

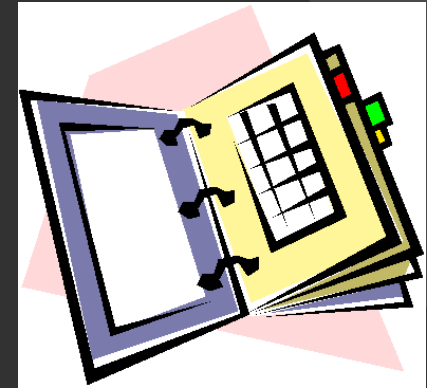
Καθ. Ι. Σειμμένης

Καθ. Π. Καραϊσκος

Καθηγητής Κ. Λουκάς

Επ. Καθηγήτρια Β. Πέττα

ΕΤΕΠ Δ. Θανασάς



ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ



Αίθουσα 34
Κτίριο V



Αίθουσα 36
Κτίριο V

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ

- Βιολογικά αποτελέσματα ιοντιζουσών ακτινοβολιών από συνήθεις διαγνωστικές εξετάσεις
- Πρακτική άσκηση στις βασικές αρχές της ακτινοπροστασίας

➤ Οι παρουσίες στα Εργαστήρια είναι **υποχρεωτικές**

Βιολογικά αποτελέσματα ιοντιζουσών ακτινοβολιών από συνήθεις διαγνωστικές εξετάσεις

- Θα χρησιμοποιηθεί λογισμικό υπολογισμού της ακτινικής επιβάρυνσης των ασθενών που υποβάλλονται σε συνήθεις διαγνωστικές εξετάσεις
- Έμφαση δίνεται στον κίνδυνο εμφάνισης στοχαστικών αποτελεσμάτων, και την εξάρτησή του από την ηλικία, το φύλο και την περιοχή απεικόνισης του ασθενούς
- Σύγκριση του κινδύνου αυτού με άλλες μη ιατρικές εκθέσεις

Πρακτική άσκηση στις βασικές αρχές της ακτινοπροστασίας

- Σύντομη θεωρητική εισαγωγή σχετικά με τα είδη ακτινοβολίας, τα φυσικά μεγέθη που χρησιμοποιούνται στην ακτινοπροστασία και τα είδη ανιχνευτών ιοντίζουσας ακτινοβολίας.
- Ανάπτυξη αρχών και κανόνων ακτινοπροστασίας.
- Παρουσίαση των ραδιενεργών πηγών του εργαστηρίου: ^{60}Co , ^{137}Cs , ^{90}Sr , ^{210}Po .
- Πειραματική μελέτη του νόμου αντιστρόφου τετραγώνου απόστασης.
- Πειραματική μελέτη της εκθετικής απορρόφησης φωτονίων με τη χρήση φύλλων μετάλλου.
- Μέτρηση του ρυθμού δόσης της κάθε πηγής με τη χρήση θαλάμου ιονισμού.

ΣΥΓΓΡΑΜΜΑΤΑ



Επιλογή 1:

ΙΑΤΡΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ: ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΩΝ.

**Ιατρικές Εκδόσεις: BROKEN HILL PUBLISHERS LTD, 2^η έκδοση, 2013,
(κωδικός Εύδοξου: 32997826)**

Επιλογή 2:

ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ ΚΑΙ ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ. Συγγραφείς: Κάππας Κωνσταντίνος & Θεοδώρου Κυριακή. Ιατρικές Εκδόσεις: BROKEN HILL PUBLISHERS LTD, 1^η έκδοση, 2017, (κωδικός Εύδοξου: 68373288)

Επιλογή 3:

ΦΥΣΙΚΗ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ των Cameron, Skofronick, Grant. Μετάφραση μελών ΔΕΠ ΕΙΦ, Επιστημονικές Εκδόσεις ΠΑΡΙΣΙΑΝΟΥ Α.Ε., Αθήνα 2001, (κωδικός Εύδοξου: 41695)

ΙΑΤΡΙΚΗ φυσική

2η έκδοση

ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΕΣ & ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΩΝ

Επιμέλεια Έκδοσης
ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΥ



ΒΟΗΘΗΜΑΤΑ

- Διαφάνειες διαλέξεων

Αναρτημένα στο e-class:

<https://eclass.uoa.gr/courses/MED1114/>





Αναζήτηση...

Επιλογές Μαθήματος

- Ανακοινώσεις
- Εγγραφα
- Ημερολόγιο
- Πληροφορίες
- Σύνδεσμοι

Αρχική Σελίδα / ΙΑΤΡΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ

ΙΑΤΡΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ

Μέλη ΔΕΠ Εργαστηρίου Ιατρικής Φυσικής

Περιγραφή



Σκοπός του μαθήματος είναι η διδασκαλία των βασικών αρχών της Φυσικής που συνδέονται με την χρήση των ιοντιζουσών ακτινοβολιών στην Ιατρική και τη θεραπεία, την ιατρική τεχνολογία που χρησιμοποιείται στη διάγνωση και τις βασικές αρχές ακτινοπροστασίας που συνδέονται με τις εφαρμογές αυτές, τη χρήση των μη ιοντιζουσών ακτινοβολιών και τις βιολογικές επιδράσεις που συνδέονται με την χρήση τους καθώς επίσης και τις βασικές αρχές της Φυσικής που συνδέονται και τις λειτουργίες του ανθρωπίνου σώματος.

Από το ακαδημαϊκό έτος 2017-2018 το μάθημα θα διδάσκεται σε ένα εξάμηνο (1^ο εξάμηνο κάθε ακαδημαϊκού έτους). Περιέχει παραδόσεις στο αμφιθέατρο καθώς και εργαστηριακές ασκήσεις.

Η ύλη του μαθήματος περιλαμβάνει δύο ενότητες: 1) την Ιατρική Φυσική: Διαγνωστικές & Θεραπευτικές εφαρμογές των ακτινοβολιών και 2) τη Φυσική του Ανθρώπινου Σώματος.

Η Ιατρική Φυσική περιέχει τα κεφάλαια: Στοιχεία Σύγχρονης Φυσικής, Αλληλεπίδραση Ακτινοβολίας-Υλης, Στοιχεία Δοσιμετρίας, Βιολογικά αποτελέσματα της έκθε

Περισσότερα ↓

Κωδικός: MED1114

Σχολή - Τμήμα: Ιατρική Σχολή » Προπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών » 1ο εξάμηνο

Ημερολόγιο

Σεπτέμβριος 2019						
Κυριακή	Δευτέρα	Τρίτη	Τετάρτη	Πέμπτη	Παρασκευή	Σάββατο
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	1	2	3	4	5

Ανακοινώσεις

Ανάρτηση ανακοινώσεων Ιατρικής Φυσικής

Πέμπτη, 26 Σεπτεμβρίου 2019

Εγγραφές πρωτοετών ακαδ. έτους 2019-2020

Πέμπτη, 26 Σεπτεμβρίου 2019

Πρόγραμμα διαλέξεων ακαδημαϊκού έτους 2019-2020

Δευτέρα, 23 Σεπτεμβρίου 2019

Βαθμολογία μαθήματος ΙΑΤΡΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ 6-9-2019

Παρασκευή, 20 Σεπτεμβρίου 2019

Πρόγραμμα διαλέξεων ακαδημαϊκού έτους 2018-2019

Πέμπτη, 20 Σεπτεμβρίου 2018

Εξετάσεις



- ☐ Θεωρία
- ☐ Ασκήσεις
- ☐ Ερωτήσεις κρίσης

Αποτελέσματα εξετάσεων

Ακαδ. έτος 2017-2018

Κανονική εξεταστική

Έδωσαν: 248

Πέρασαν 209 (84%)

Κόπηκαν 39 (16%)

Εξεταστική Σεπτεμβρίου

Έδωσαν: 34

Πέρασαν 21 (62%)

Κόπηκαν 13 (38%)

Ακαδ. έτος 2018-2019

Κανονική εξεταστική

Έδωσαν: 258

Πέρασαν 172 (67%)

Κόπηκαν 86 (33%)

Εξεταστική Σεπτεμβρίου

Έδωσαν: 67

Πέρασαν: 41 (61%)

Κόπηκαν: 26(39%)

Ακαδ. έτος 2022-2023

Κανονική εξεταστική

Έδωσαν: 273

Πέρασαν 215 (79%)

Κόπηκαν 58 (21%)

Εξεταστική Σεπτεμβρίου

Έδωσαν: 86

Πέρασαν: 53 (62%)

Κόπηκαν: 33(38%)

Ακαδ. έτος 2023-2024

Κανονική εξεταστική

Έδωσαν: 388

Πέρασαν 347 (89%)

Κόπηκαν 41 (11%)

Εξεταστική Σεπτεμβρίου

Έδωσαν: 41

Πέρασαν: 25 (61%)

Κόπηκαν: 16 (39%)

Ακαδ. έτος 2024-2025

Κανονική εξεταστική

Έδωσαν: 318

Πέρασαν 245 (77%)

Κόπηκαν 73 (23%)

Εξεταστική Σεπτεμβρίου

Έδωσαν: 79

Πέρασαν: 57 (72%)

Κόπηκαν: 22 (28%)

Ακαδ. έτος 2025-2025

Κανονική εξεταστική

Έδωσαν: 310

Πέρασαν 256 (83%)

Κόπηκαν 54 (17%)

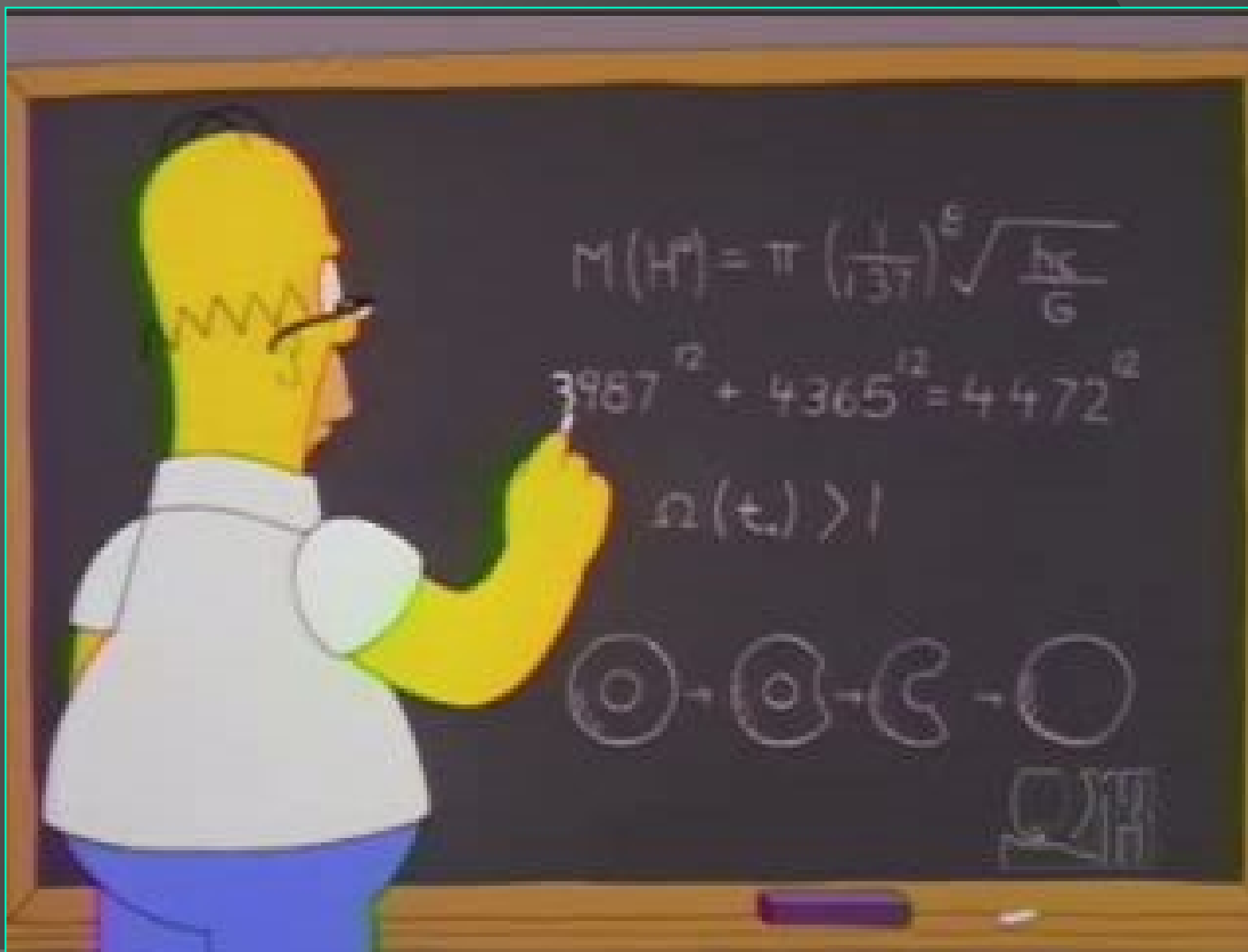
Εξεταστική Σεπτεμβρίου

Έδωσαν: 75

Πέρασαν: 42 (56%)

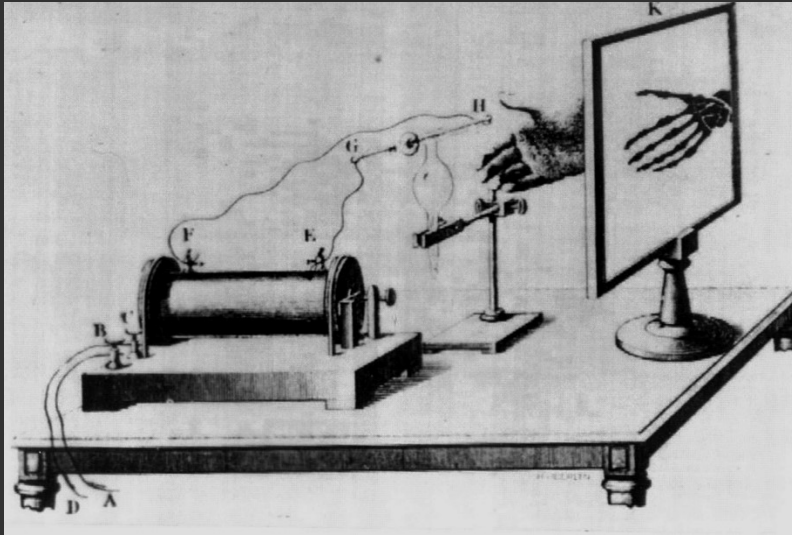
Κόπηκαν: 33 (44%)

ΠΑΛΙ ΦΥΣΙΚΗ;



- Στα τέλη του 19^{ου} αιώνα ξεκίνησε η διαμόρφωση της σύγχρονης ιατρικής φυσικής
- Έκτοτε η φυσική παίζει σημαντικό ρόλο στην εξέλιξη της ιατρικής





1895

Ανακάλυψη
ακτίνων X

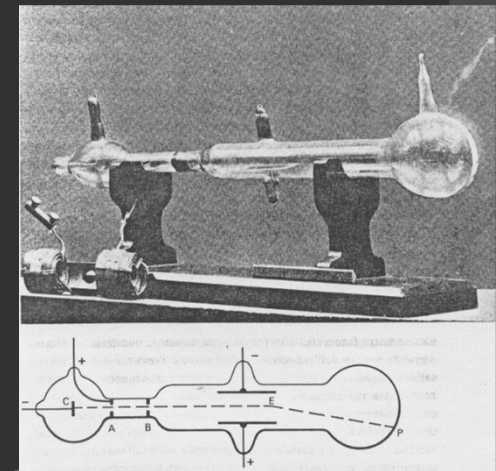
Wilhelm Conrad
Röntgen



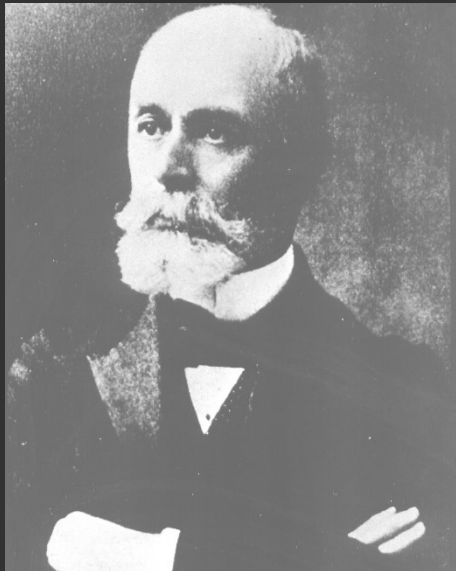
J.J. Thompson

1897

Ανακάλυψη του
ηλεκτρονίου



Henri Becquerel
(1852-1908)



1896

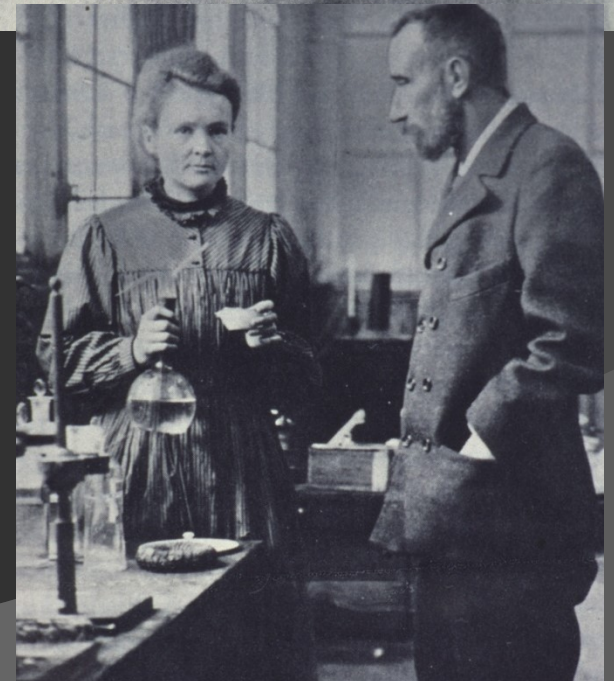
Ανακάλυψη της
φυσικής
ραδιενέργειας
(άλατα ουρανίου)
(Nobel 1903)

1898

Ανακάλυψη του
Πολωνίου και του
Ραδίου και
απομόνωση της
ραδιενέργειας
(Marie: Nobel in
Chemistry 1911)

Marie Curie Pierre Curie
(1867 – 1934) (1859 – 1906)

*40 - 17-11-96. Sulfate Double d'Uranyle et de Pot.
Papier mouillé - Courbe de la courbe d'ionisation -
Extrait au total le 27. et a la Courbe d'ionisation le 26.
ionisation le 17-11-96.*



ΑΝΑΚΑΛΥΨΗ ΑΚΤΙΝΩΝ Χ

W.C. Roentgen 1885

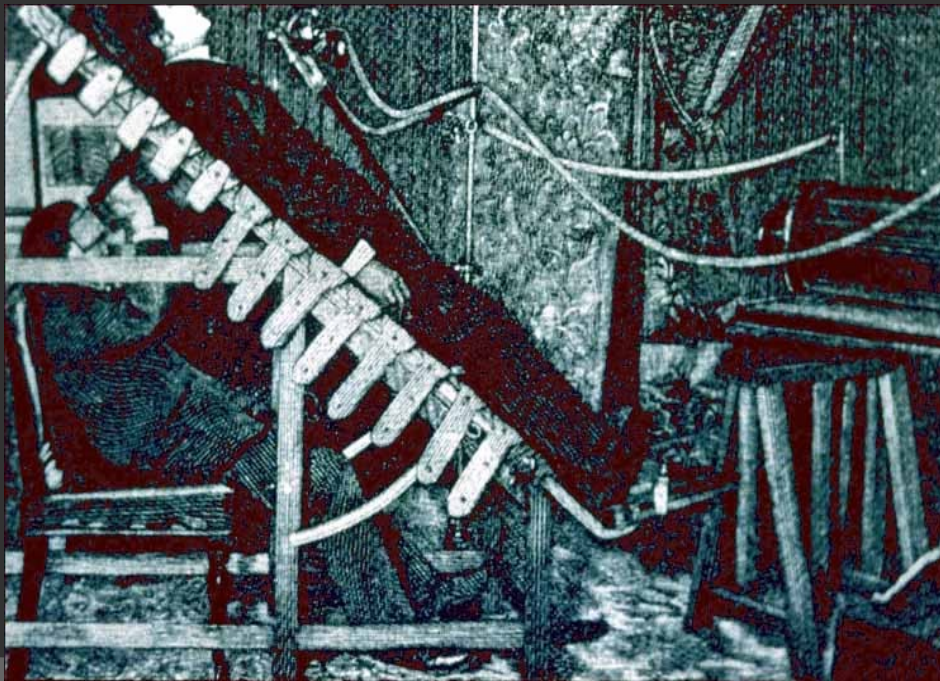
- Η πρώτη Ιατρική χρήση των ακτίνων-Χ έγινε από τον Rontgen όταν έβγαλε την πρώτη ακτινογραφία του χεριού της γυναίκας του
- Η ικανότητα των ακτίνων-Χ να αποτυπώνουν εσωτερικές δομές του σώματος οδήγησε στην ταχεία εισαγωγή τους σε κλινικό περιβάλλον από την αμέσως επόμενη χρονιά (1896)



Picture of Mrs. Röntgen's hand, taken on 22nd December 1885.



Ο ακτινολόγος Mihran Kassabian (1870-1910) εξασκεί το επάγγελμά του στο Philadelphia Roentgen Lab



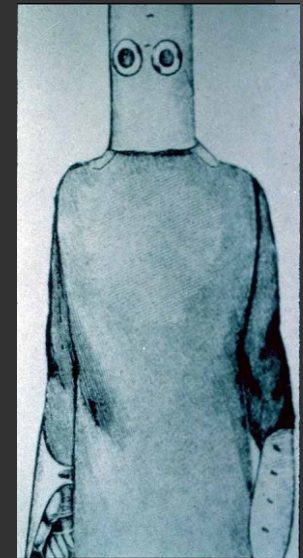
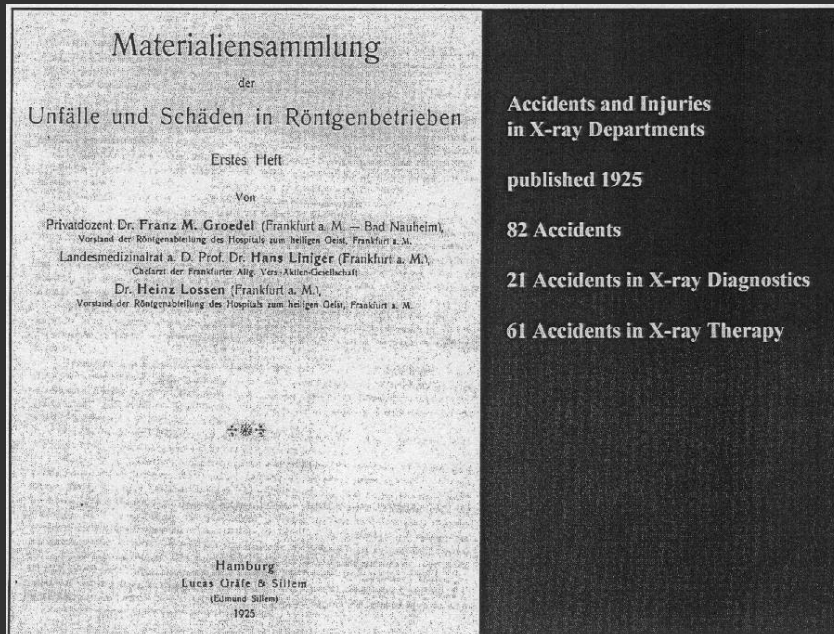
Η πρώτη ... κατακλινόμενη τράπεζα (1898)



Εφαρμογή βραχυθεραπείας επαφής στο δερματολογικό τμήμα του νοσοκομείου St. Vincent's στη Μελβούρνη το 1905.



Mihran Kassabian - Ακτινολόγος (1870- 1910)



ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ



Αντικείμενο της ακτινοπροστασίας είναι η παροχή υψηλής ασφάλειας στα άτομα που εκτίθενται σε ιοντίζουσες ακτινοβολίες, με παράλληλη επιδίωξη να διατηρηθούν όλα τα οφέλη που προκύπτουν από τη χρήση τους.

ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ

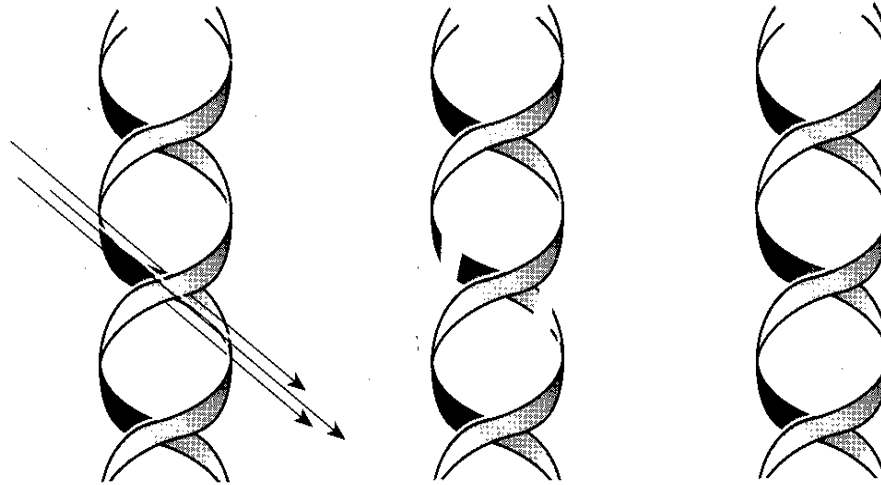
⦿ ΙΟΝΤΙΖΟΥΣΑ

Η ενέργεια
της ακτινοβολίας ικανή
ώστε να προκαλέσει
ιοντισμό σε άτομα της
ύλης
(Ακτίνες α , ακτίνες γ ,
σωματιδιακή κλπ.)

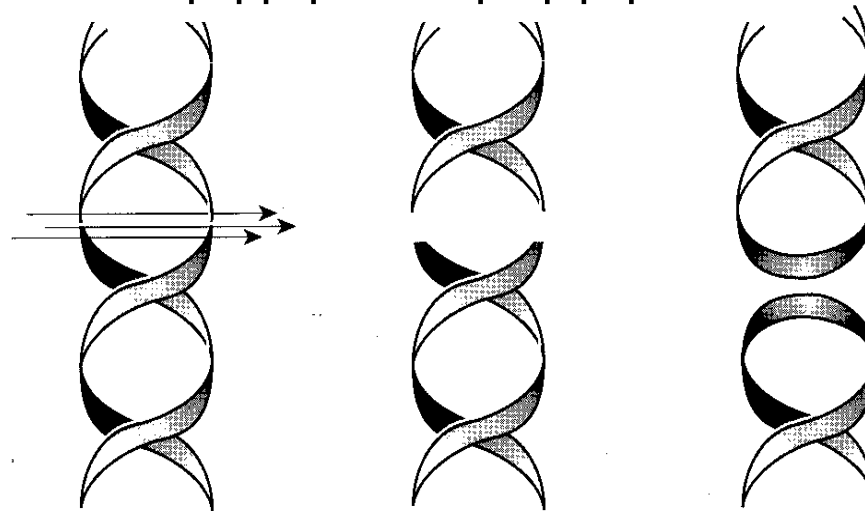
⦿ ΜΗ ΙΟΝΤΙΖΟΥΣΑ

Η ενέργεια
της ακτινοβολίας δεν
είναι ικανή να
προκαλέσει ιοντισμό σε
άτομα της ζώσας ύλης
(ραδιοσυχνότητες, ορατή,
υπεριώδης κλπ.)

Βλάβη αναστρέψιμη

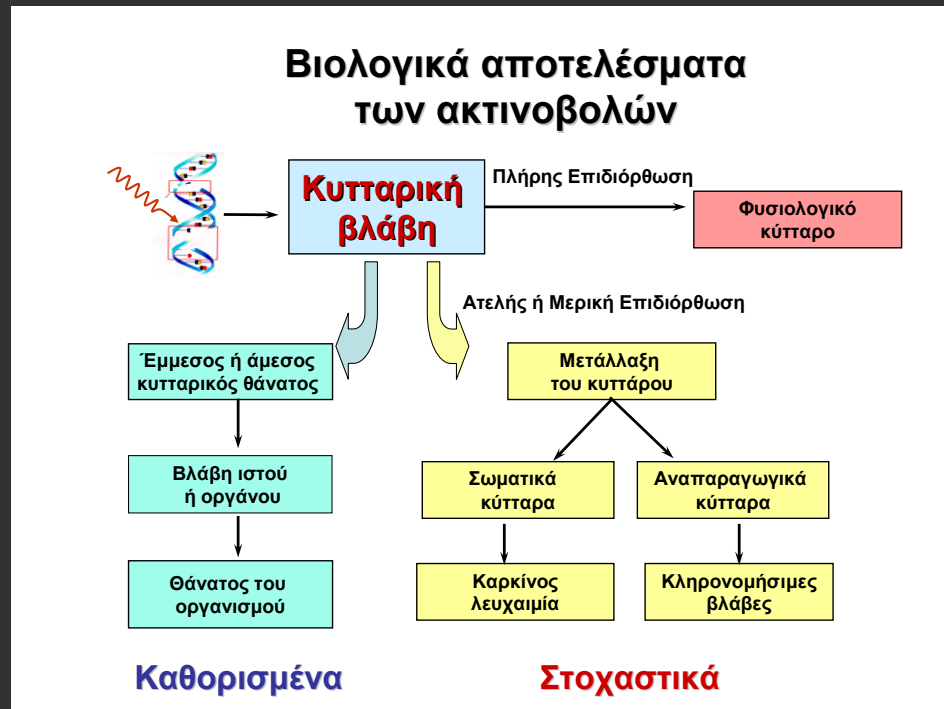


Βλάβη μη αναστρέψιμη



Κατηγοριοποίηση βιολογικών αποτελεσμάτων

Βιολογικά αποτελέσματα ιοντιζουσών ακτινοβολιών σε επίπεδο ιστού – οργάνου -οργανισμού



Καθορισμένα αποτελέσματα

Καθορισμένα αποτελέσματα (deterministic effects) ή επιβλαβείς αντιδράσεις των ιστών καλούνται κλινικά αποτελέσματα, ανιχνεύσιμα μετά από έκθεση σε μεγάλες δόσεις ακτινοβολίας, που οφείλονται στη θανάτωση ή τη βαρεία δυσλειτουργία μεγάλου αριθμού κυττάρων ενός ιστού:

- Για να επέλθει βλάβη που να οδηγήσει σε καθορισμένο αποτέλεσμα απαιτείται απαραίτητως η υπέρβαση ενός **κατωφλίου δόσης**.

- Η **βαρύτητα της βλάβης** στον ιστό κλιμακώνεται ταχύτατα με την αύξηση της δόσης πάνω από το σχετικό κατώφλι.

Στοχαστικά αποτελέσματα

Στοχαστικά αποτελέσματα (stochastic effects) καλούνται κλινικά αποτελέσματα της έκθεσης σε ιοντίζουσα ακτινοβολία (καρκίνος, λευχαιμία, κληρονομήσιμες βλάβες) που **πιθανώς** θα εκδηλωθούν μακροπρόθεσμα λόγω κυτταρικών μεταλλάξεων:

- η **πιθανότητα** εμφάνισης στοχαστικού αποτελέσματος **αυξάνει ευθέως ανάλογα με τη δόση** (για την εμφάνισή τους δεν απαιτείται υπέρβαση κάποιου κατωφλίου – δόσης)
- η **βαρύτητα** του αποτελέσματος (π.χ. η εξέλιξη της νόσου) είναι ανεξάρτητη της δόσης

Αρχές Ακτινοπροστασίας για τις πρακτικές.



1. Αιτιολόγηση



2. Βελτιστοποίηση



3. Όρια δόσεων

ICRP 60, 1991

Αρχές Ακτινοπροστασίας για τις πρακτικές.

1. Αιτιολόγηση :

Για να εφαρμοστεί μια πρακτική που προϋποθέτει έκθεση σε ακτινοβολία, πρέπει αυτή να προσφέρει καθαρό όφελος στον εκτιθέμενο ή στο κοινωνικό σύνολο.

ICRP 60, 1991

Αρχές Ακτινοπροστασίας για τις πρακτικές.

2. Βελτιστοποίηση :

Οι δόσεις και οι κίνδυνοι από την ακτινοβολία πρέπει να παραμένουν τόσο χαμηλές όσον αυτό είναι λογικά εφικτό (ALARA), λαμβανομένων υπ'όψην οικονομικών και κοινωνικών παραγόντων.

ICRP 60, 1991

Αρχές Ακτινοπροστασίας για τις πρακτικές.

3. Όρια δόσεων :

Οι ατομικές εκθέσεις σε ακτινοβολία από το σύνολο των πηγών πρέπει να υπόκεινται σε όρια δόσεων ή όρια κινδύνων, η υπέρβαση των οποίων θεωρείται μη αποδεκτή.

ICRP 60, 1991

ΔΙΑΓΝΩΣΗ

⊙ Ακτινοδιάγνωση

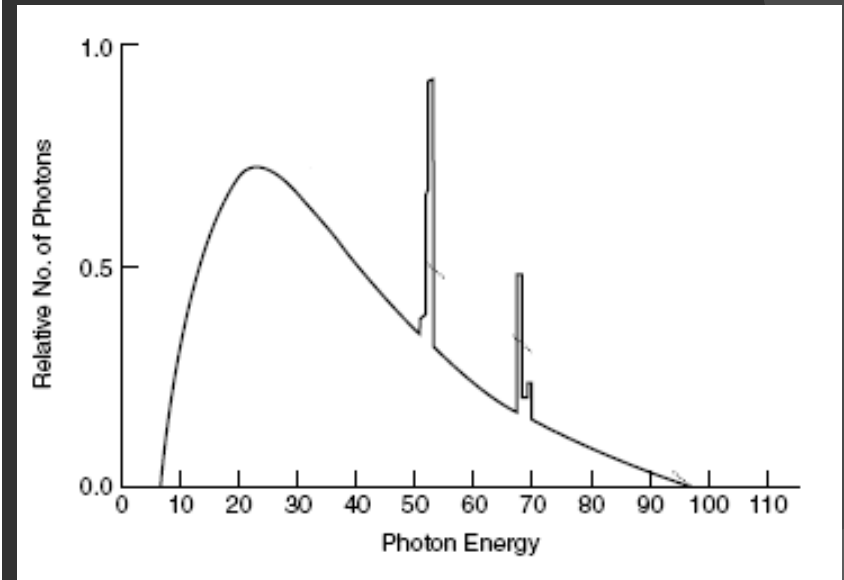
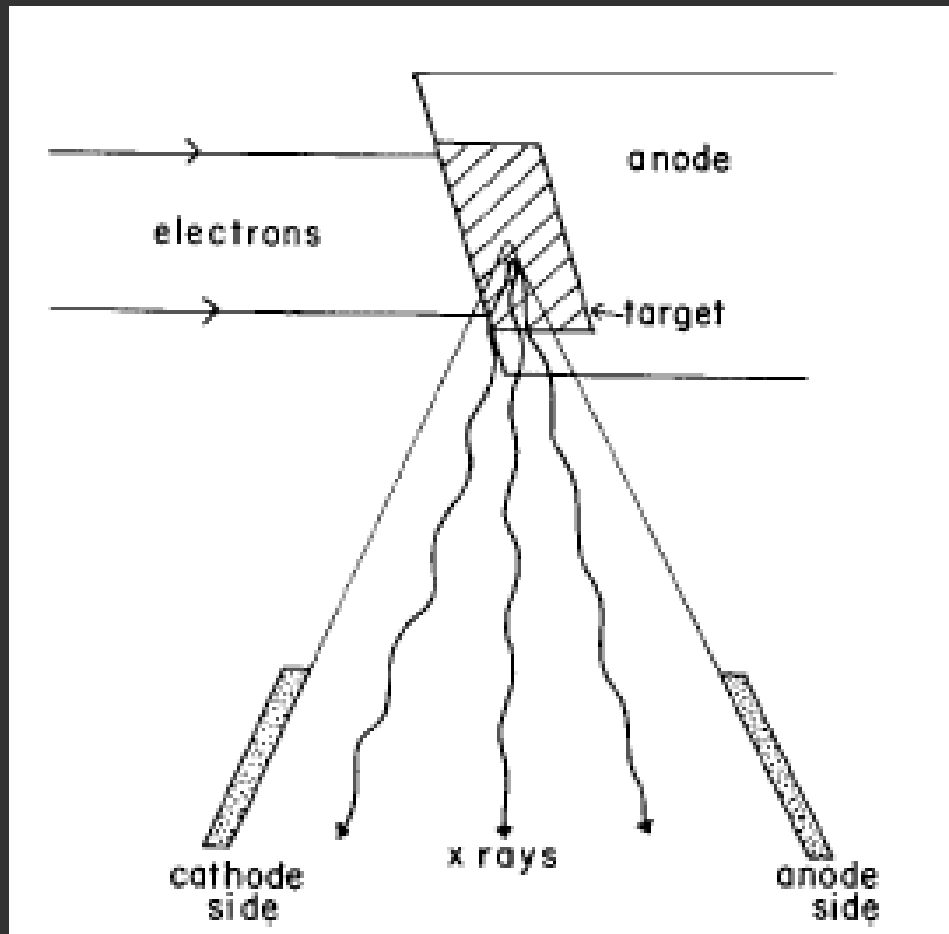
- Ακτινογραφικά μηχανήματα
- Ακτινοσκοπικά μηχανήματα
- Μαστογράφοι
- Αξονικοί τομογράφοι
- Οδοντιατρικά μηχανήματα

⊙ Πυρηνική Ιατρική

- γ-camera
- PET camera

Ακτίνες - x

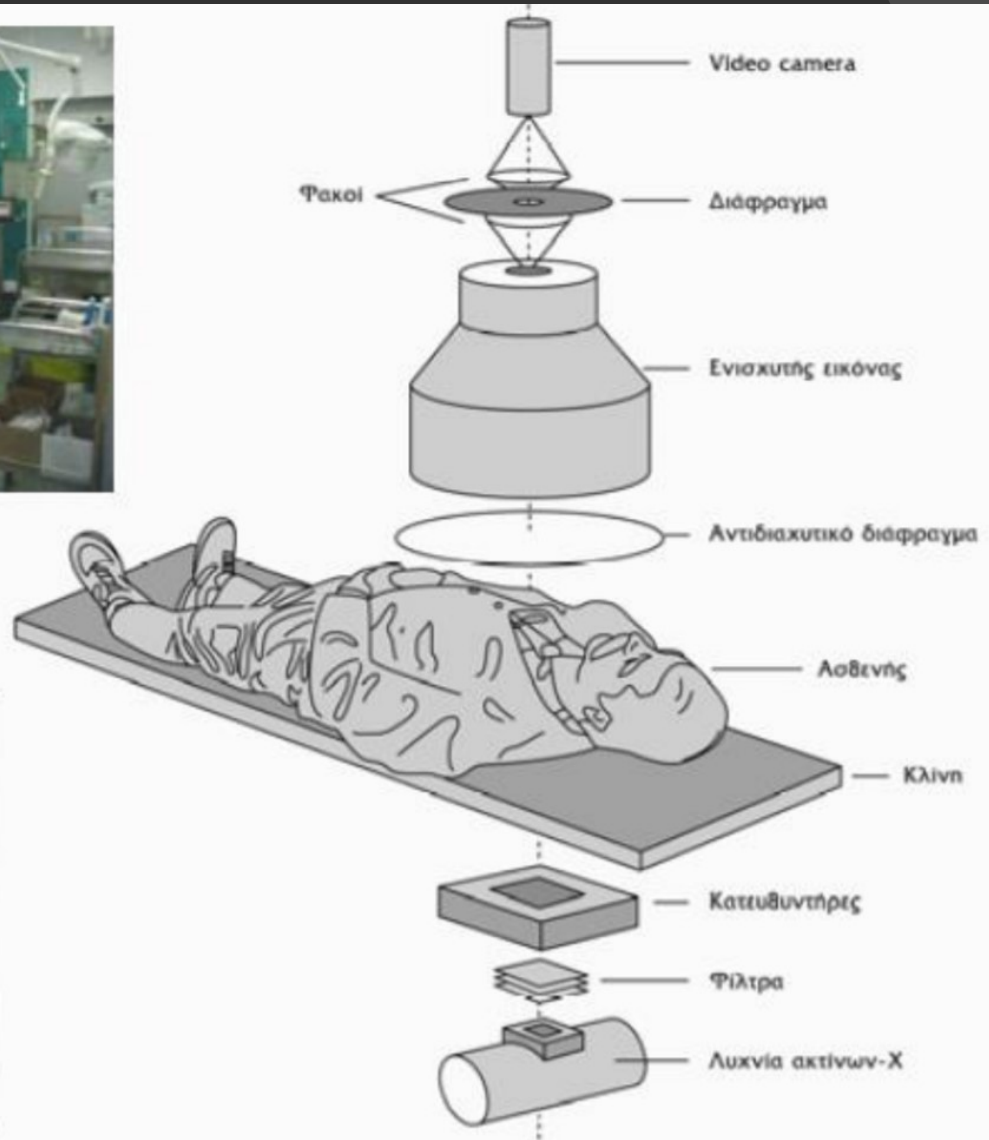
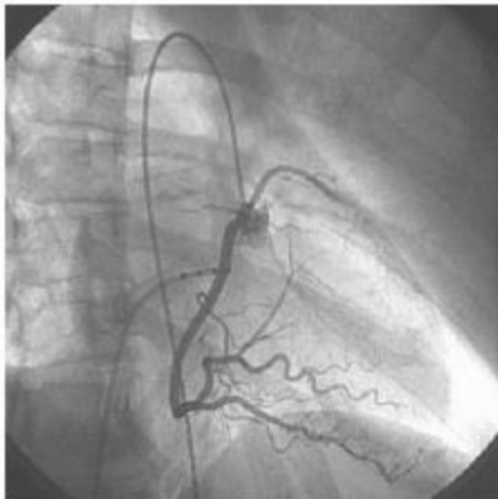
ΑΚΤΙΝΟΔΙΑΓΝΩΣΗ



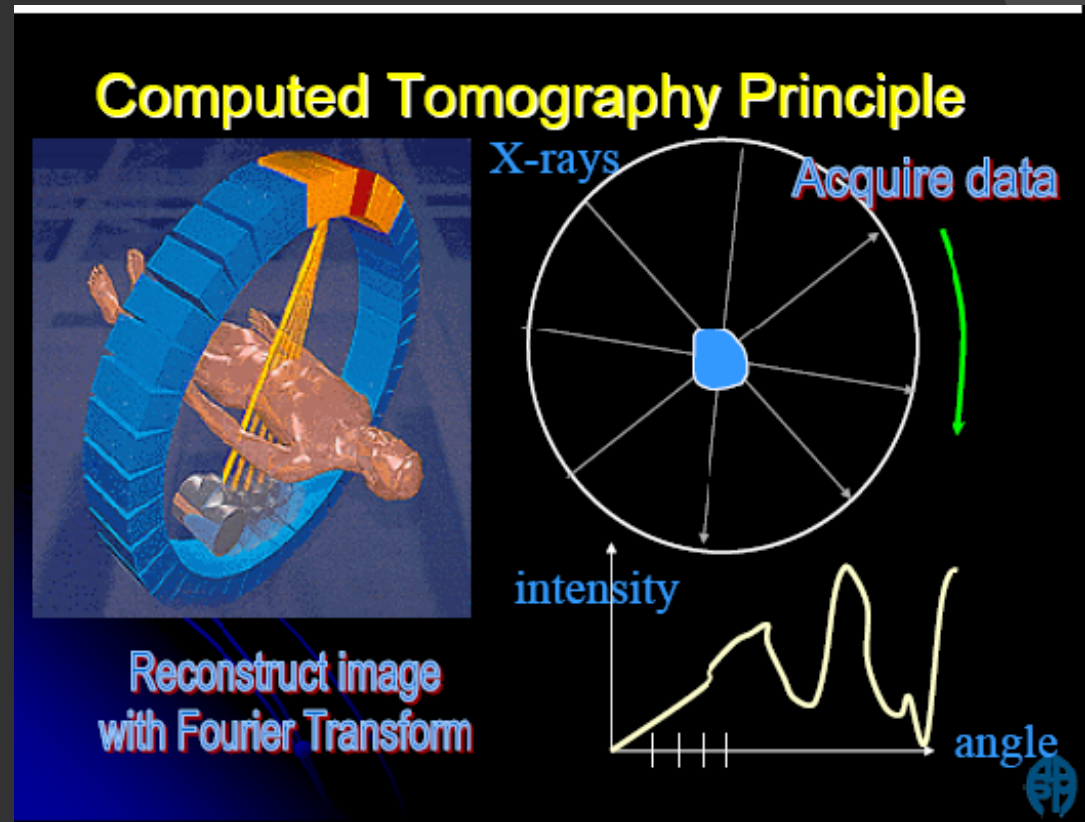
Ακτινογραφία

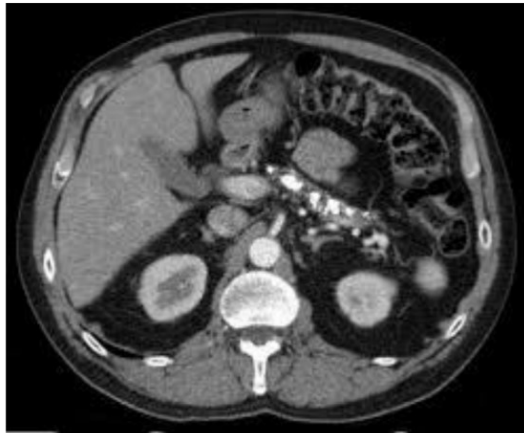
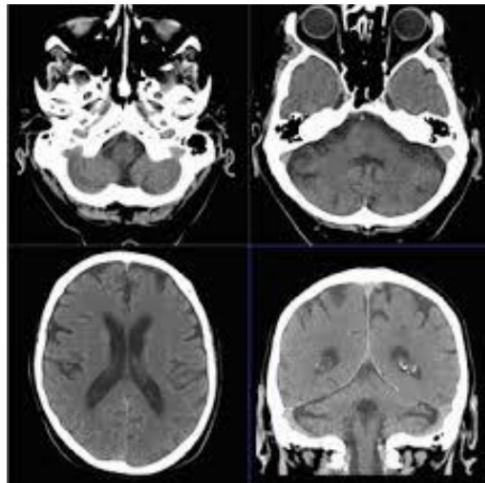


Ακτινοσκόπηση



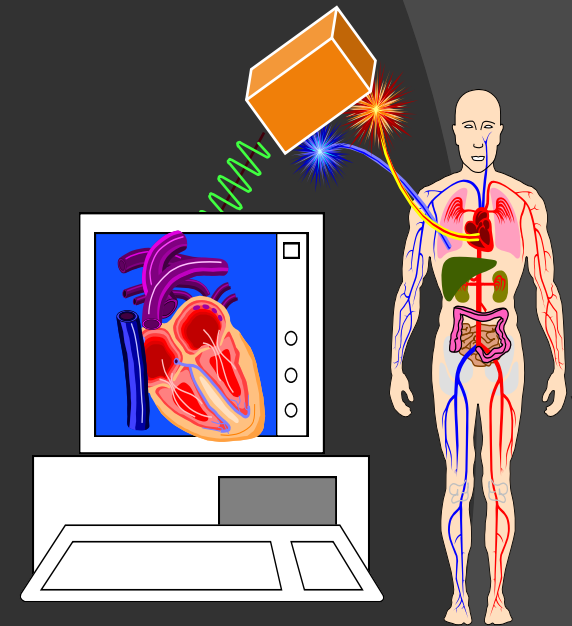
Αξονικός τομογράφος



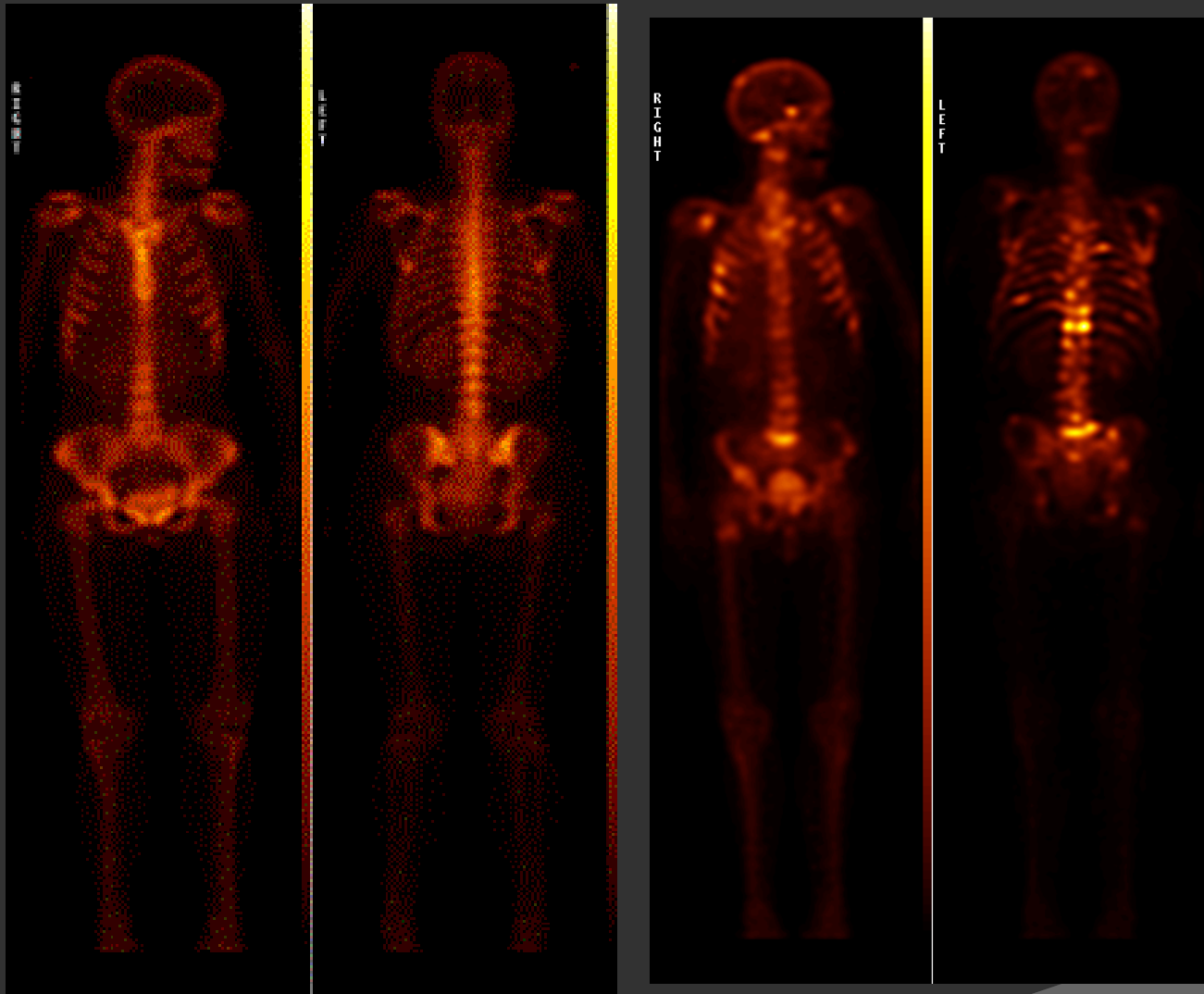


ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

- Η Πυρηνική Ιατρική απεικονίζει τη λειτουργία και το μεταβολισμό των ιστών και οργάνων του ανθρώπου
- Η απεικόνιση γίνεται με την καταγραφή της κατανομής ραδιοφαρμάκων μέσα στο ανθρώπινο σώμα με τη βοήθεια μιας γ-camera



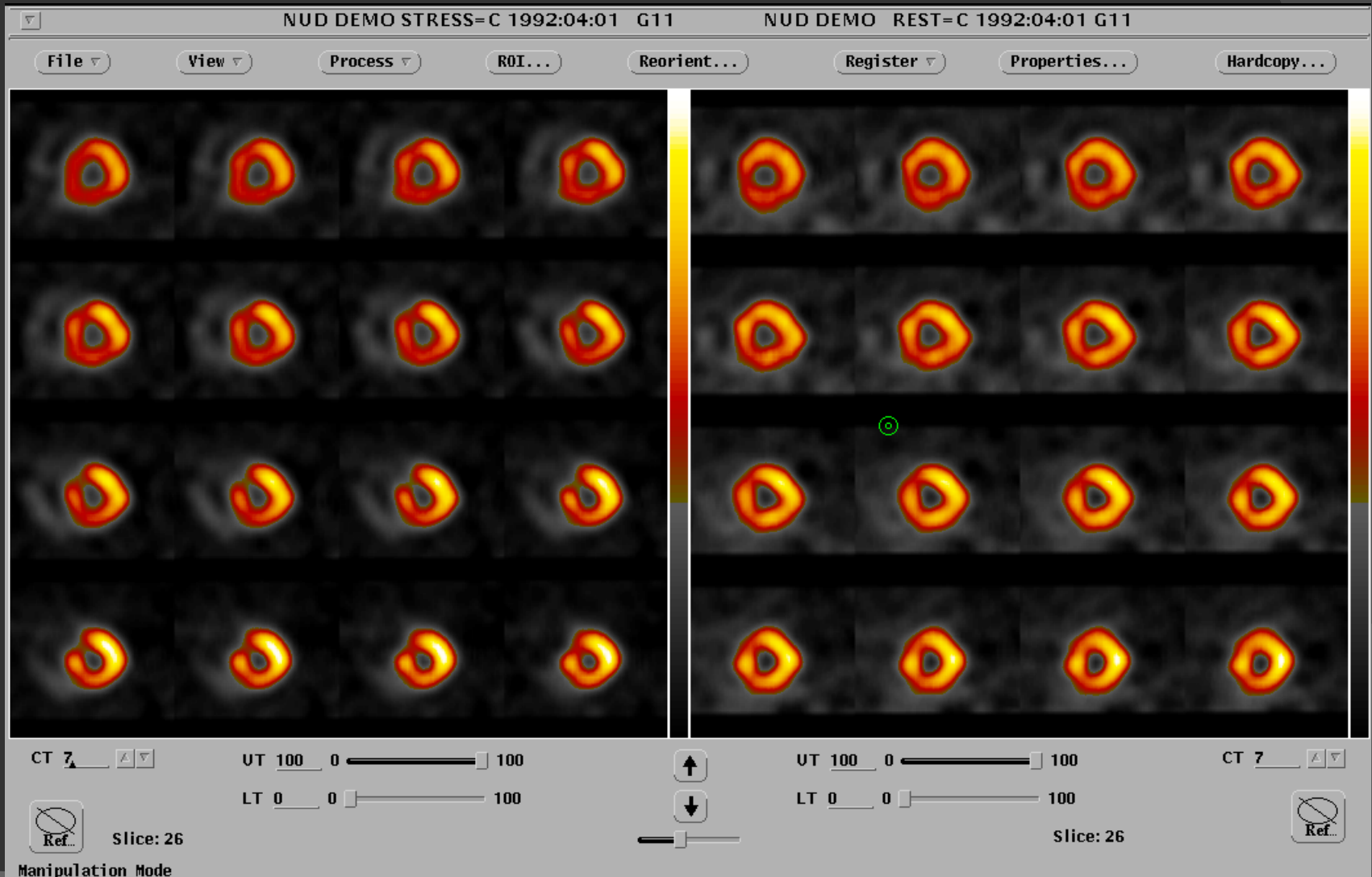
Σπινθηρογράφημα οστών



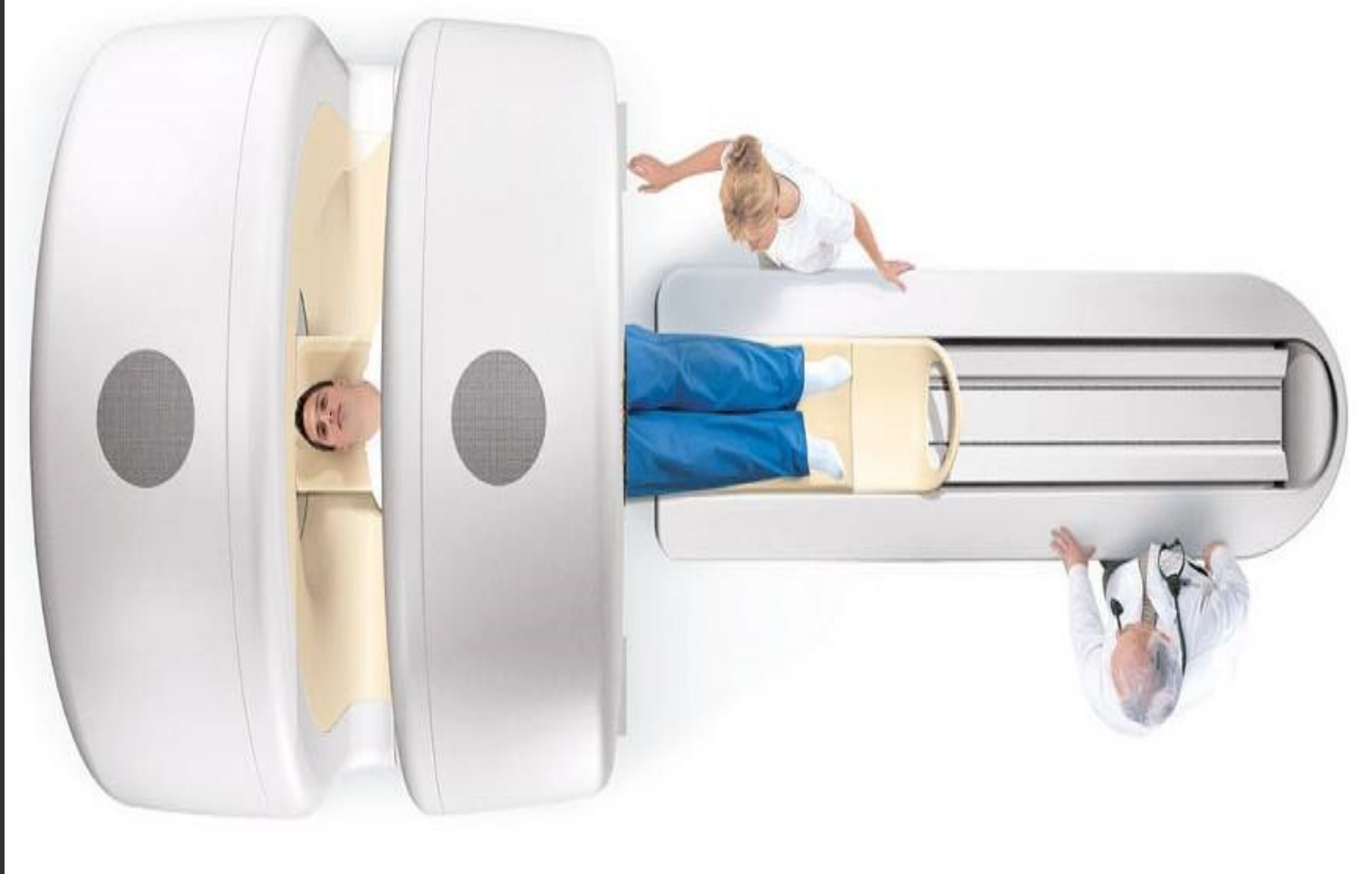
Αιμάτωση μυοκαρδίου

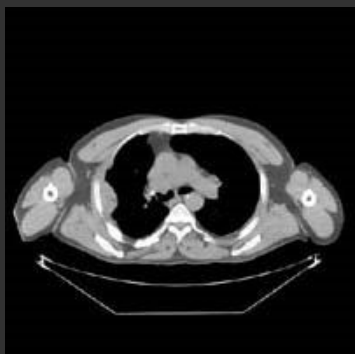
Stress

Rest



PET/CT

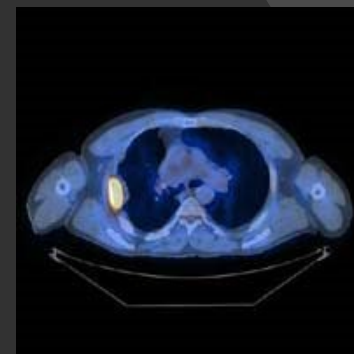




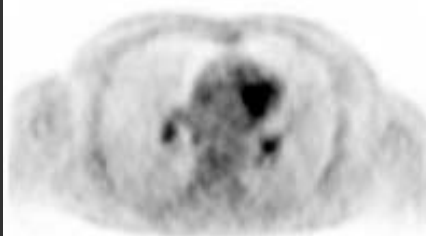
+



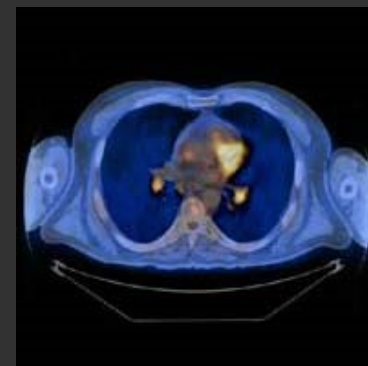
=



+



=



+

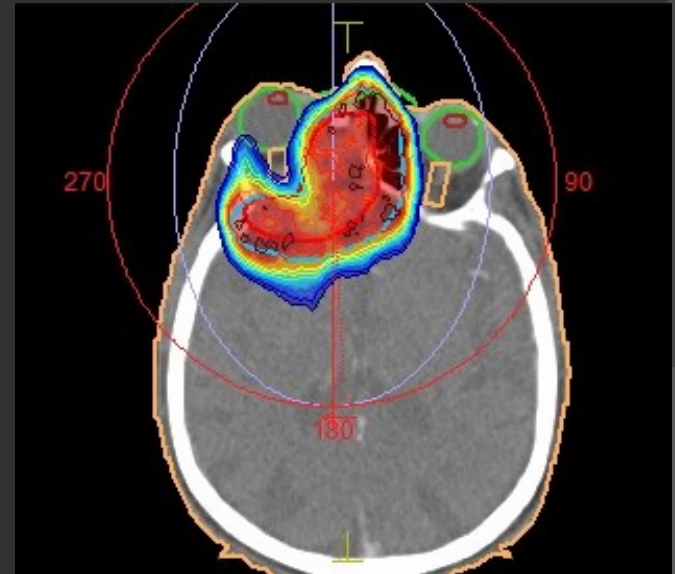
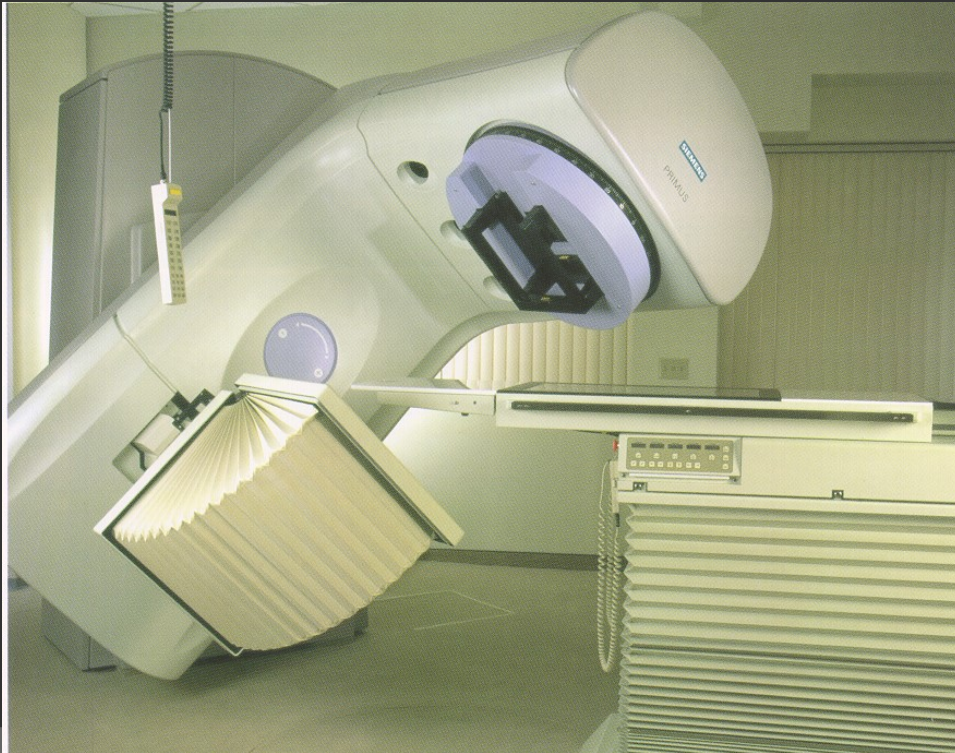


=



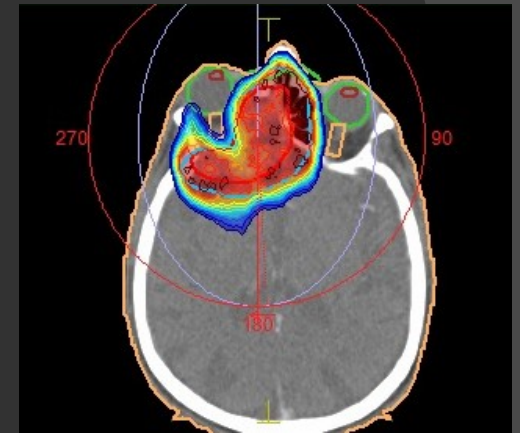
Ακτινοθεραπεία

Ακτινοθεραπεία είναι η ριζική ή ανακουφιστική θεραπευτική αντιμετώπιση νεοπλασμάτων, κατά την οποία ως κύριο θεραπευτικό μέσο χρησιμοποιούνται πηγές ιοντίζουσας ακτινοβολίας



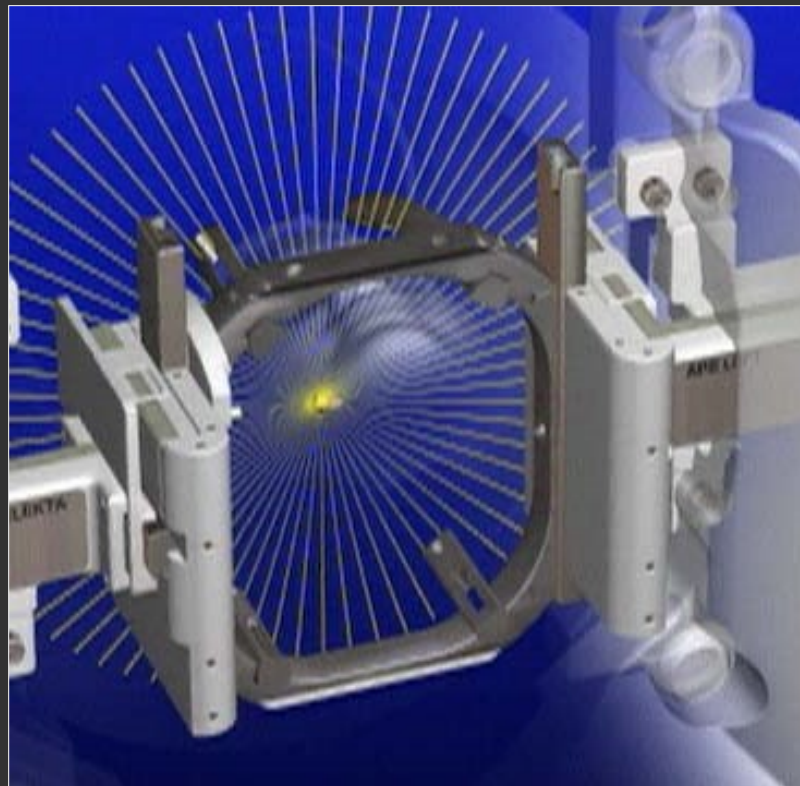
Στόχος της Ακτινοθεραπείας

- Η εναπόθεση της μέγιστης δυνατής δόσης στον όγκο-στόχο με σκοπό τον θάνατο των καρκινικών κυττάρων και τον τοπικό έλεγχο της νόσου.
- Ταυτόχρονα πρέπει να προστατευτούν οι γειτνιάζοντες υγιείς ιστοί (κυρίως όσοι είναι ακτινοευαίσθητοι).

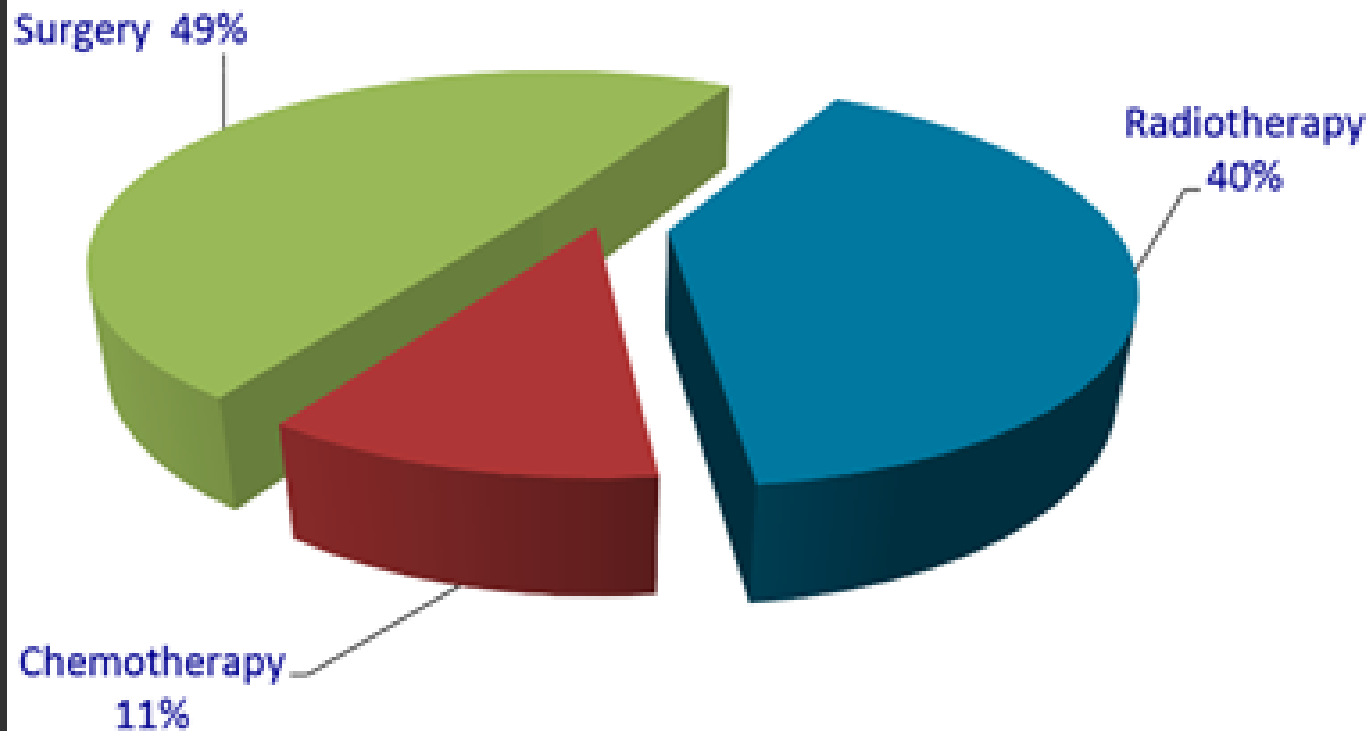


“Ακτινοχειρουργική” (Radiosurgery - SRS):

Η χορήγηση υψηλής δόσης ακτινοβολίας σε μία μικρή και με μεγάλη ακρίβεια εντοπισμένη βλάβη, σε μία συνεδρία.



What can currently cure cancer?



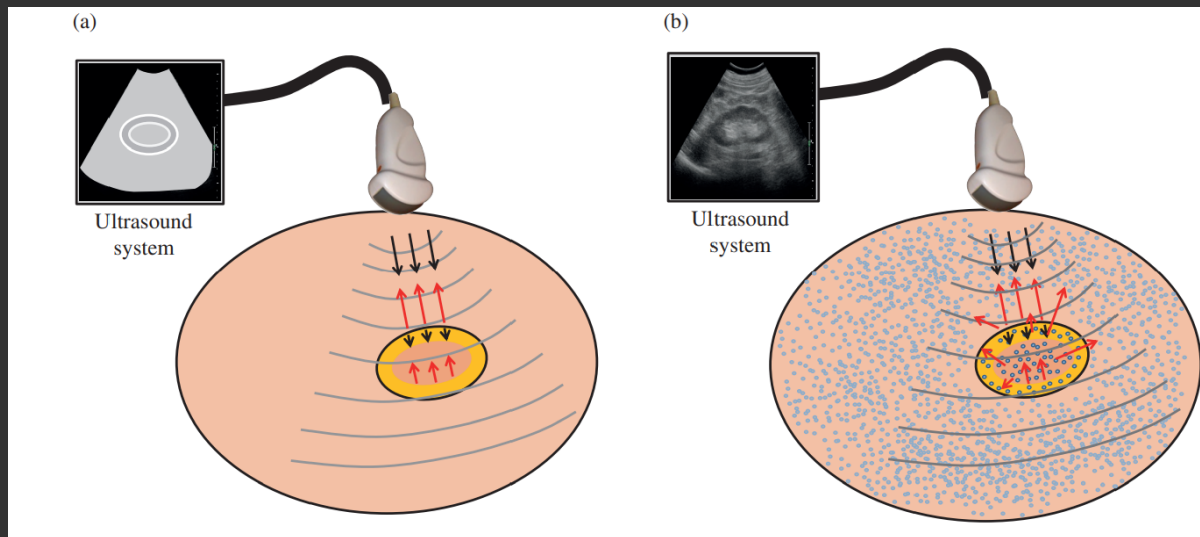
ΜΗ ΙΟΝΤΙΖΟΥΣΕΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ ΥΠΕΡΗΧΟΙ

Διαμήκη ελαστικά κύματα με συχνότητα μεγαλύτερη από 20 kHz που είναι το ανώτατο όριο της ανθρώπινης ακοής.

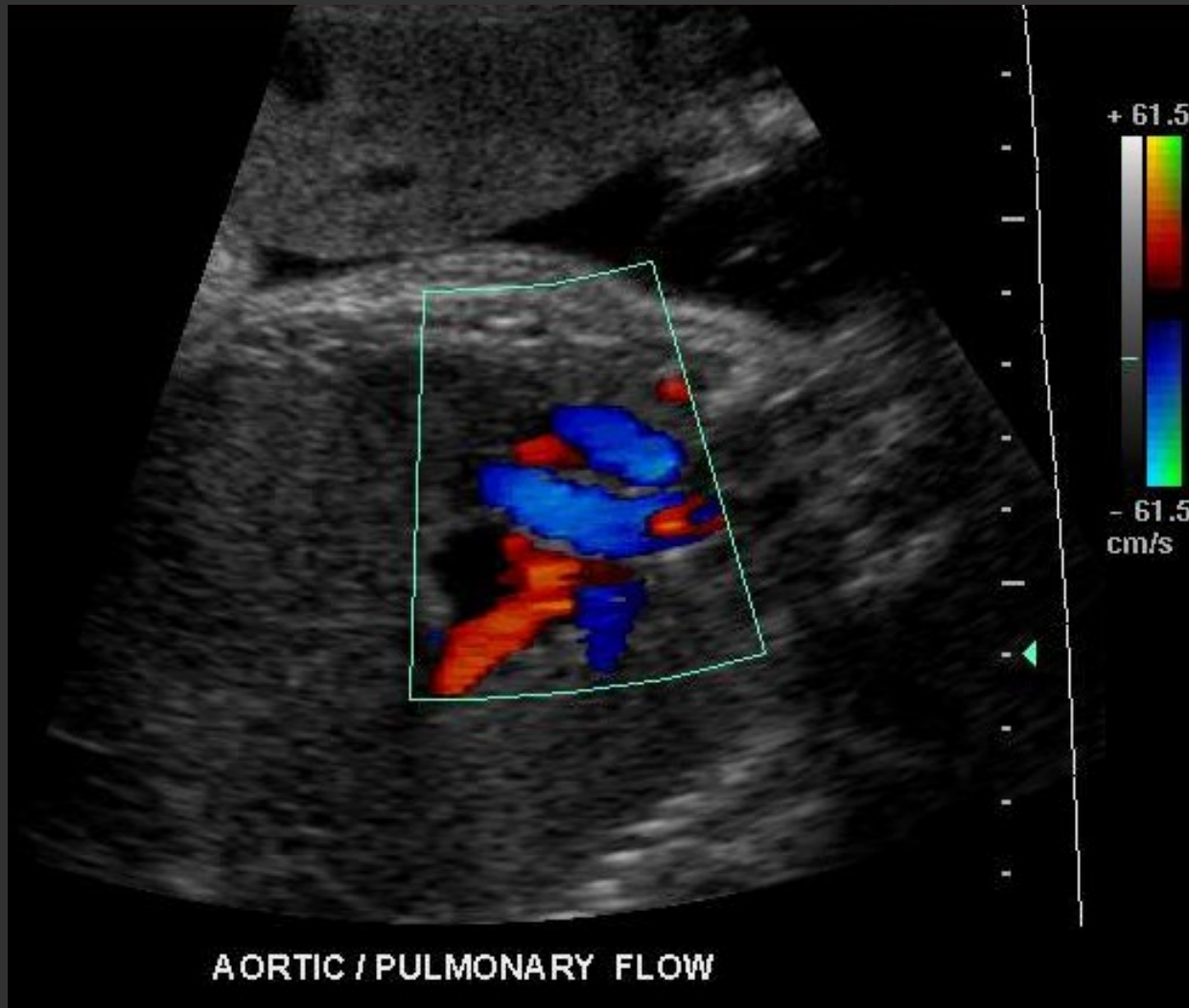


Απεικόνιση με υπερήχους

- Οι απεικονιστικές εφαρμογές των υπέρηχων βασίζονται στο φαινόμενο της ανάκλασης τους στις διαχωριστικές επιφάνειες μεταξύ διαφορετικών δομών/οργάνων του ανθρώπινου σώματος (a).
- Σκεδάσεις από δομές μικρών διαστάσεων (συγκρίσιμες με το μήκος κύματος) μέσα στο όργανο, δίνουν πληροφορίες για την εσωτερική δομή του οργάνου (b)

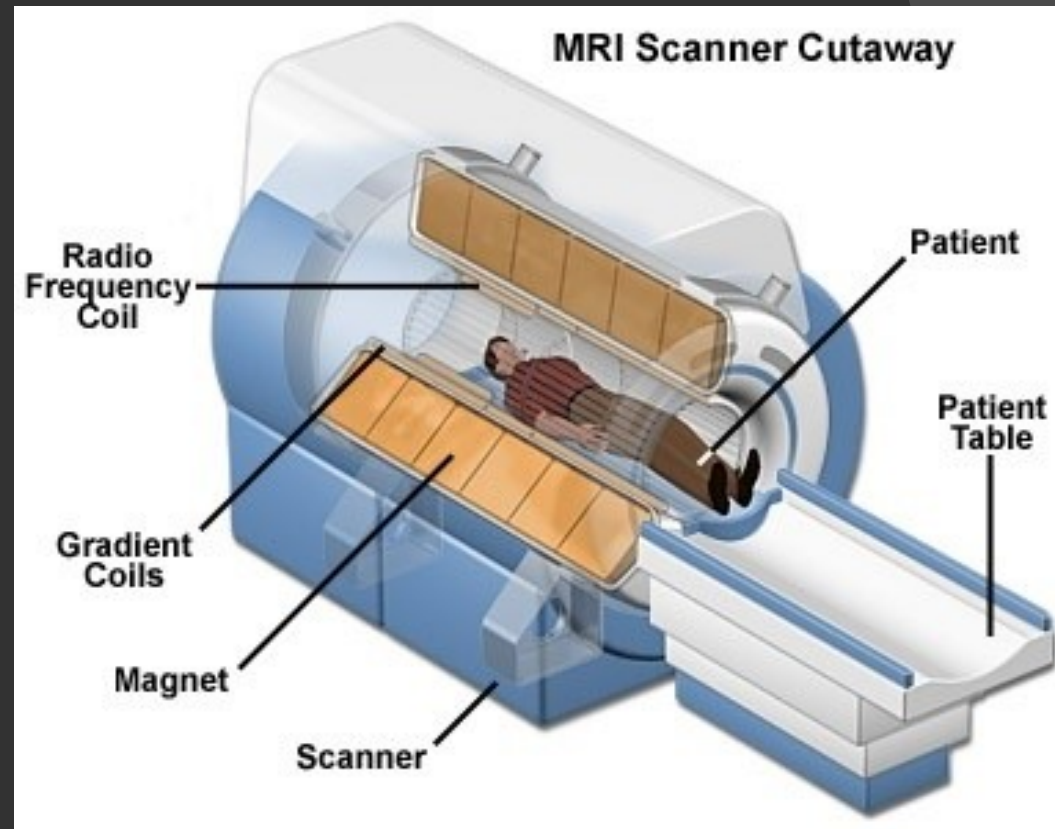
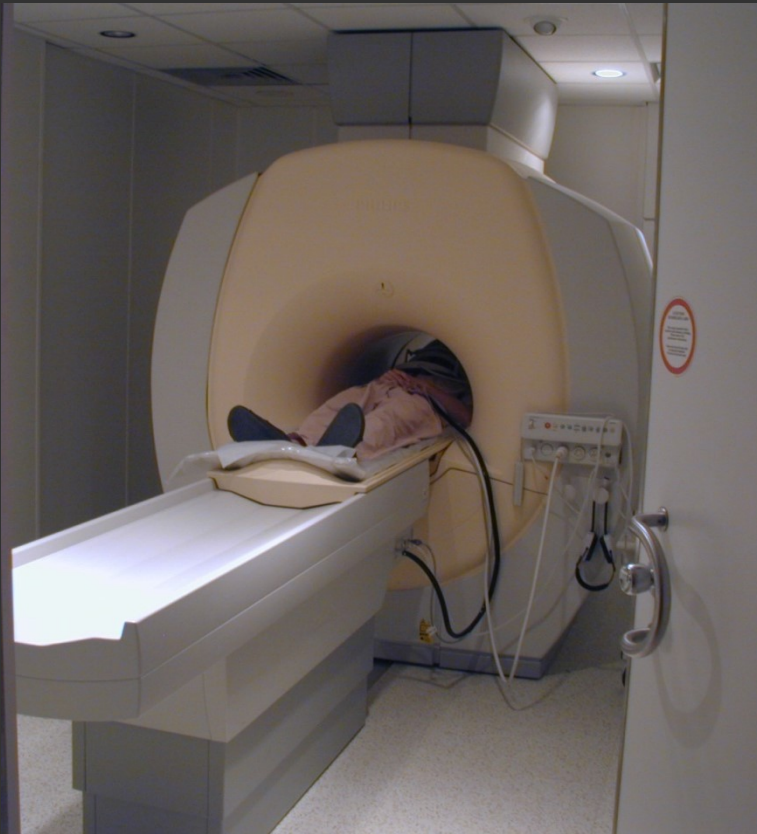


Έγχρωμη απεικόνιση Doppler (Color Doppler)



ΜΗ ΙΟΝΤΙΖΟΥΣΕΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ

Απεικόνιση Μαγνητικού Συντονισμού (ΑΜΣ)

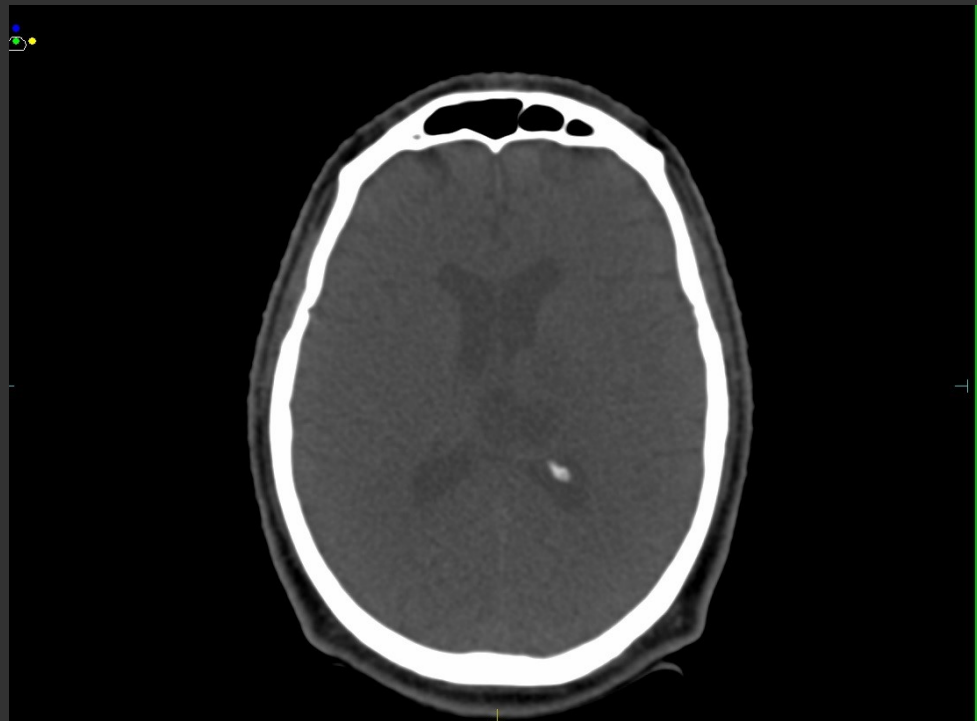


Απεικόνιση Μαγνητικού Συντονισμού (ΑΜΣ)

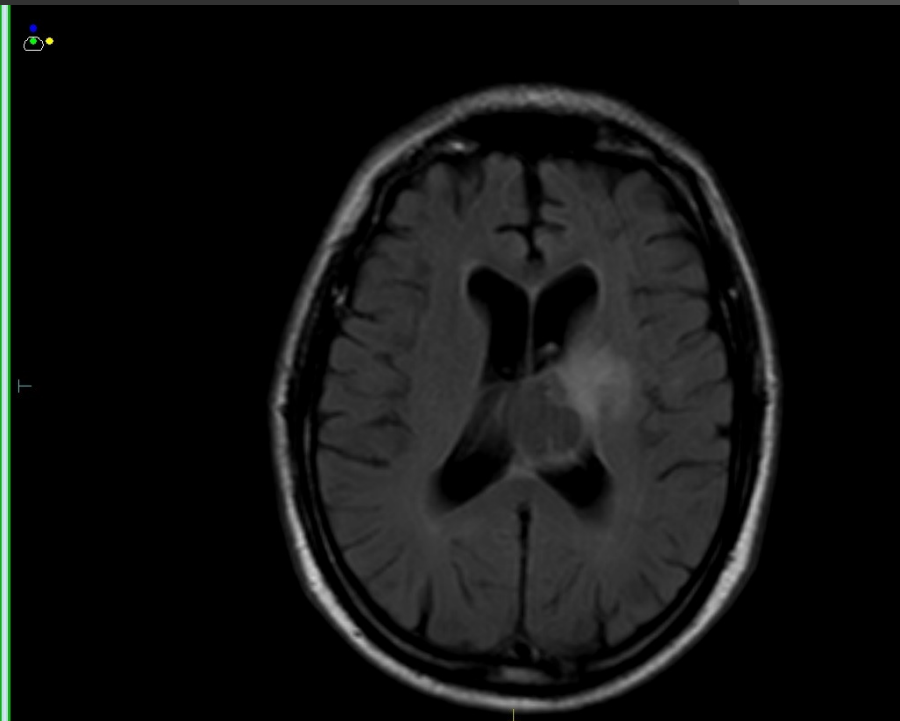
- ◉ Ποια είναι τα πλεονεκτήματά της ;
 - Εξαιρετική αντίθεση μεταξύ διαφορετικών μαλακών μορίων του ανθρώπινου σώματος
 - Δεν χρησιμοποιεί ιοντίζουσα ακτινοβολία όπως για παράδειγμα η αξονική τομογραφία
- ◉ Που εφαρμόζεται ;
 - Μέθοδος εκλογής για την απεικόνιση του κεντρικού νευρικού συστήματος, αλλά και αρθρώσεων, μαστού, ήπατος, κ.τ.λ.



◎ ΑΜΣ –εγκεφάλου



CT

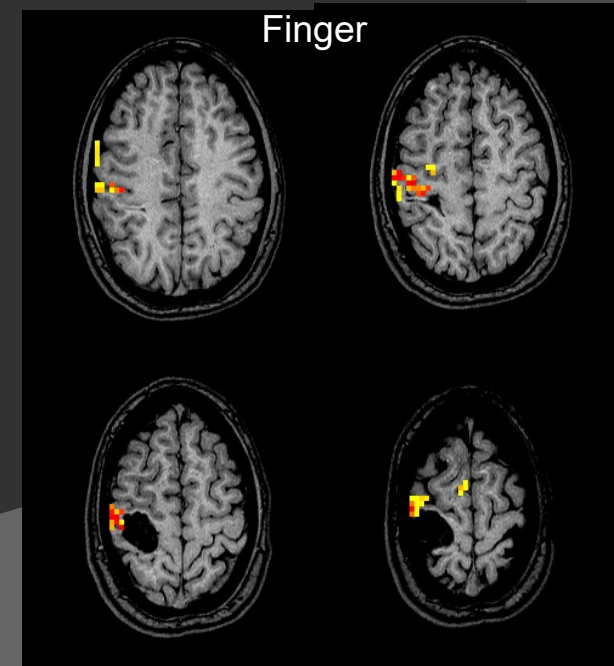


MRI

Λειτουργική Απεικόνιση (fMRI)

Απεικόνιση περιοχών ενεργοποίησης του φλοιού που σχετίζονται με συγκεκριμένες λειτουργίες

- Σχεδιασμός χειρουργικής αγωγής
 - Προ-χειρουργική χαρτογράφηση του φλοιού (όγκοι, AVM's)
 - Εκτίμηση μεταχειρουργικών κινδύνων
- Μελέτη εκφυλιστικών νόσων
- Ψυχιατρική, Παιδιατρική, Φαρμακολογία
- Νευρονοητικές επιστήμες



PACS

Σύστημα Αρχειοθέτησης & Μεταφοράς Εικόνων

Νοσοκομείο 1

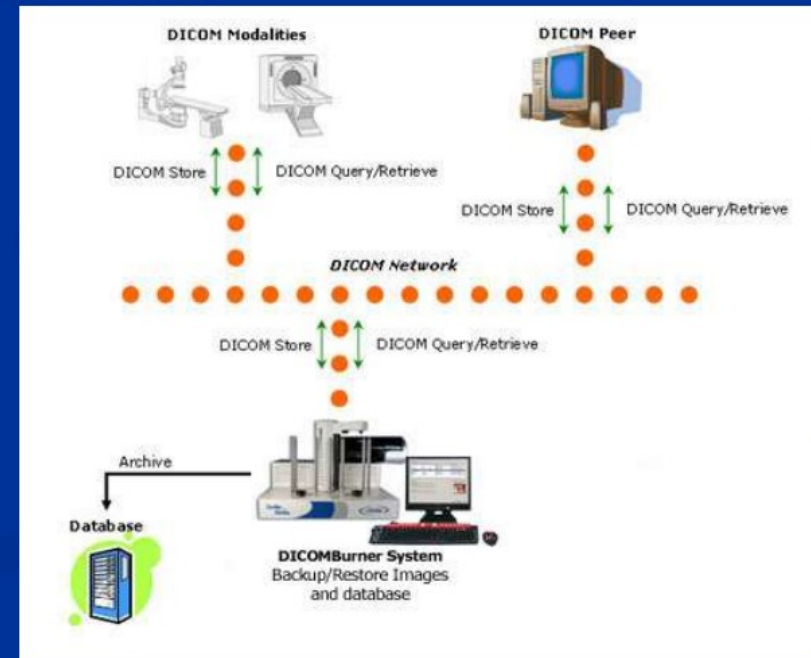
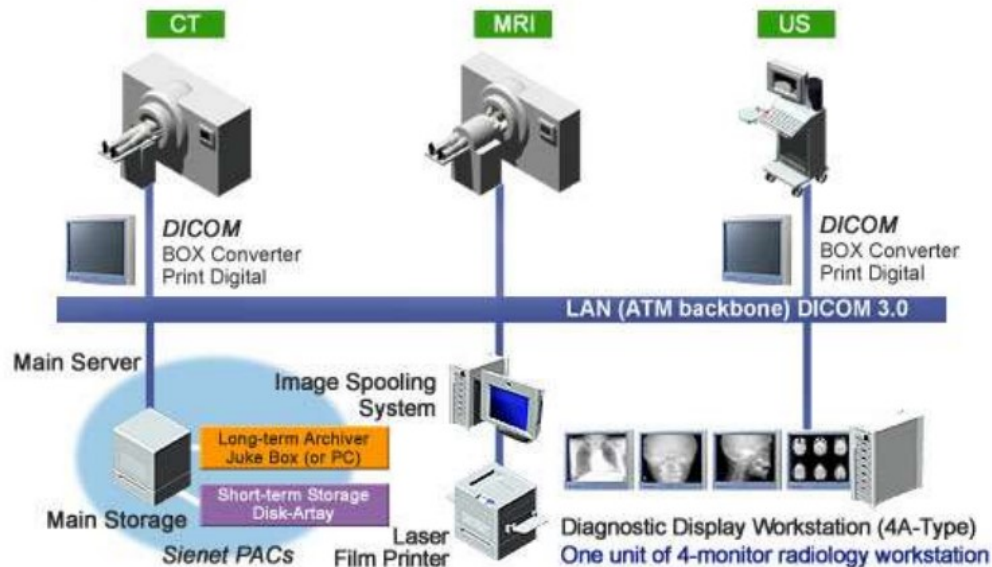


Δίκτυο DICOM

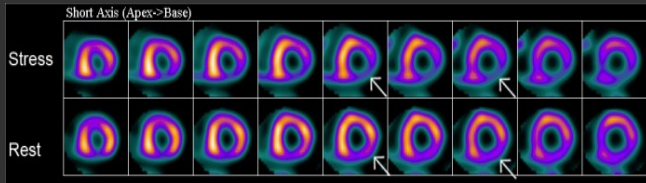
Νοσοκομείο 2

data network connecting
DICOM-compliant devices

Picture Archiving & Communication System (PACS)



Η Εικόνα στην Ιατρική Ειδικότητα



Πυρηνική
Ιατρική

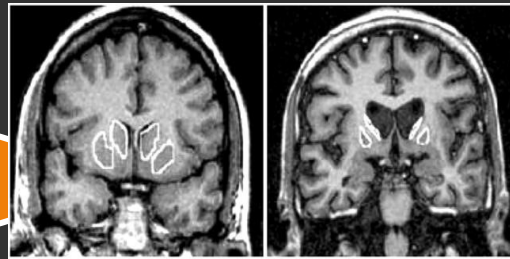
Καρδιολογία

Δερματολογία



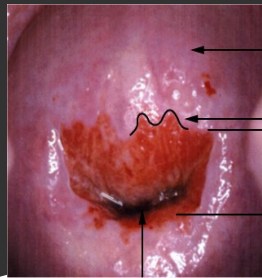
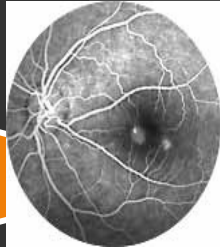
Αναισθησιολογία

Νευρολογία



Ακτινολογία

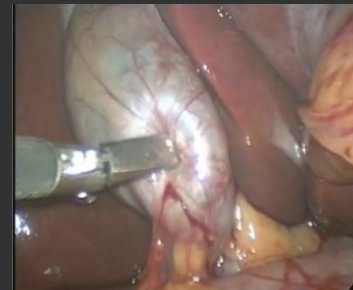
Οφθαλμολογία



Γυναικολογία



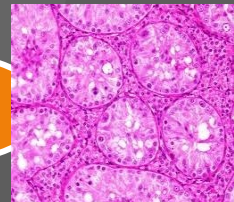
Χειρουργική



Ακτινολογία



Κυτταρολογία/Παθ.Αν.



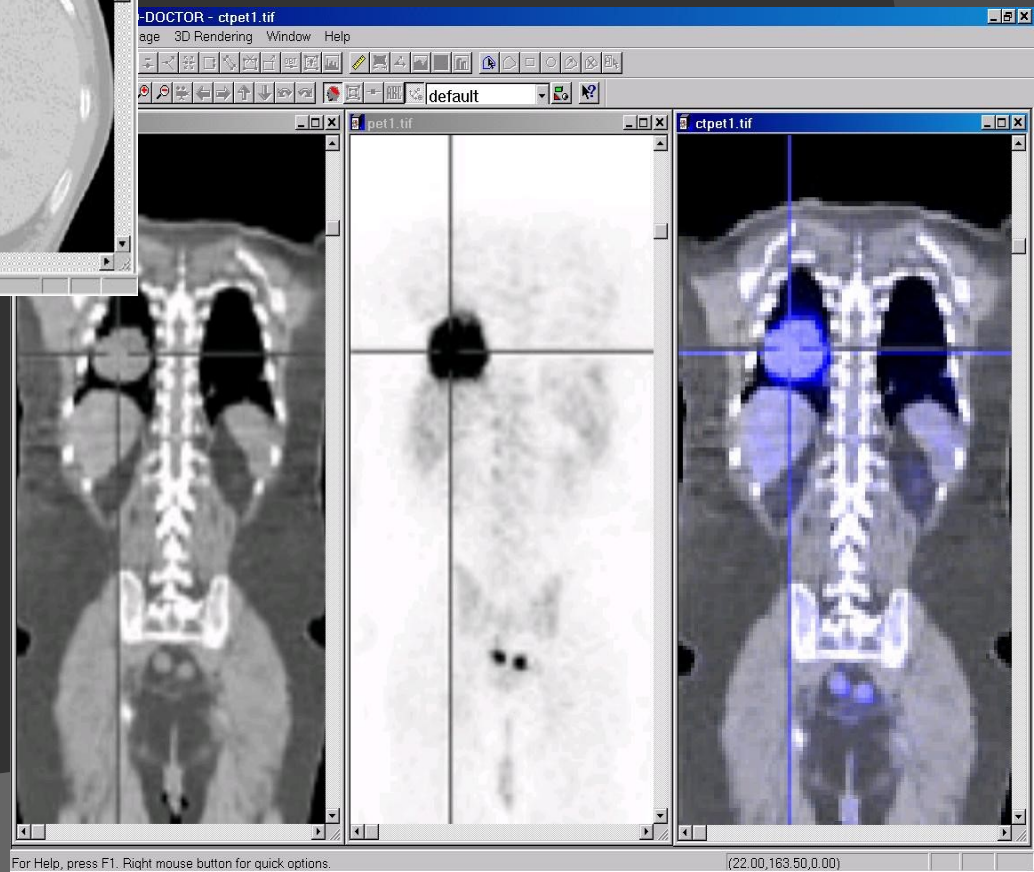
Registration & Fusion

- **Image Registration:** Συνδυασμός >1 εικόνες:
 - (α) **διαφορετικές συνθήκες** (CT με/χωρίς σκιαγραφικό, ανεπιθύμητη κίνηση κατά την απεικόνιση,...).
 - (β) **σε διαφορετικούς χρόνους** (π.χ. πνεύμονες: φάσεις εισπνοής/εκπνοής, κατά τη διάρκεια της ακτινοθεραπείας,...).
 - (γ) **διαφορετικά «modalities»** (π.χ. CT: ανατομία/MRI: λειτουργικότητα).
 - **Image Fusion:** Ρεαλιστική «ανάμειξη» δεδομένων (π.χ. CT-MRI, SPECT-CT).
- Η τελική εικόνα παρέχει συνδυαστική πληροφορία.



MRI + CT

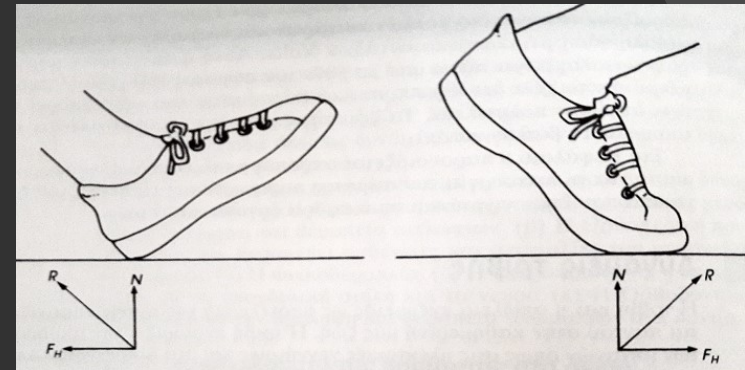
CT + PET





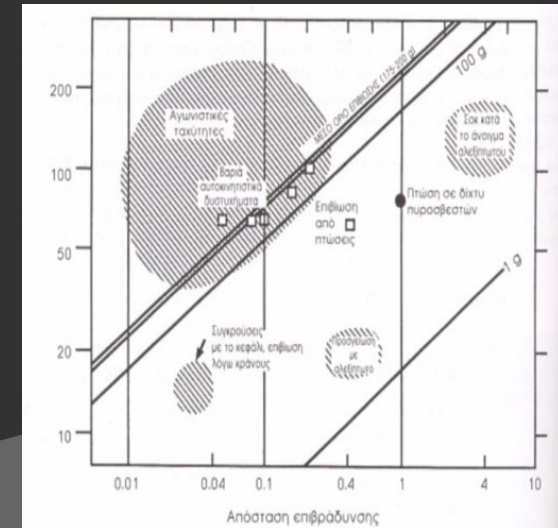
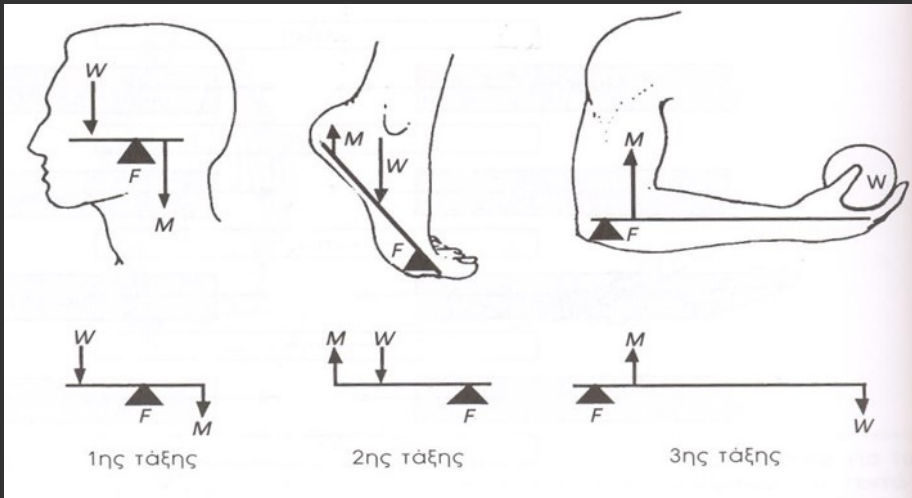
Μύες και Δυνάμεις

➤ Τριβές στο ανθρώπινο σώμα



➤ Δυνάμεις στους μυς & Συστήματα μοχλών

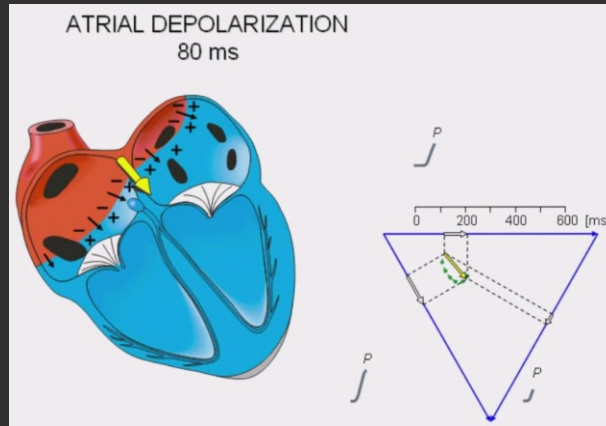
➤ Δυνάμεις κατά τη σύγκρουση, επιδράσεις επιτάχυνσης



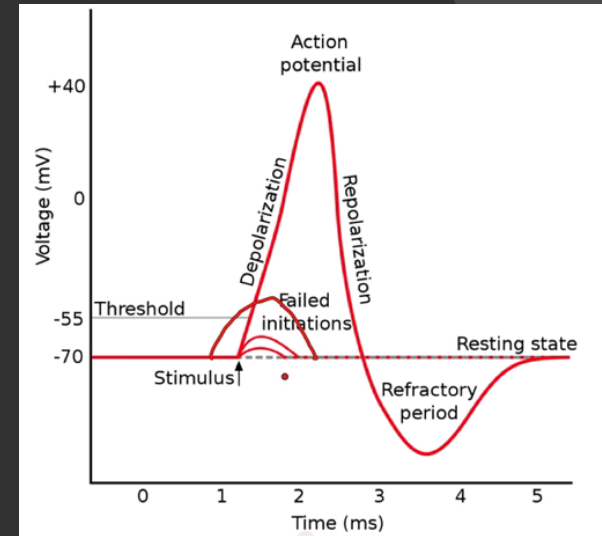
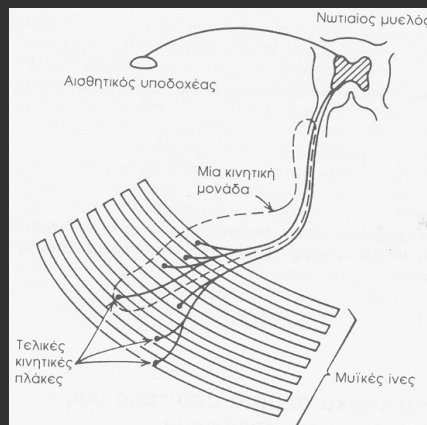
Βιοσήματα

➤ Ηλεκτρικά Δυναμικά των νευρώνων

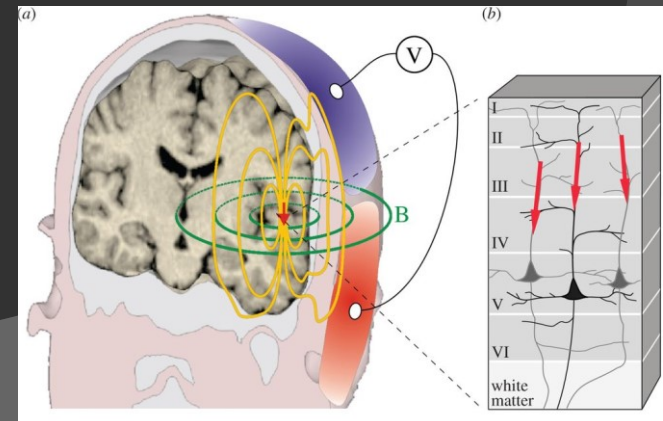
➤ ΗΚΓ



➤ ΗΜΓ

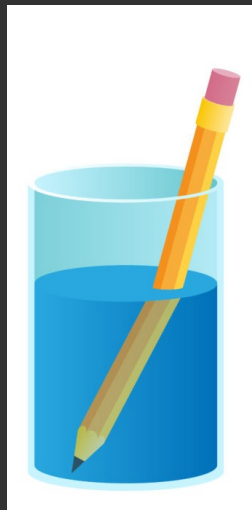


➤ ΗΕΓ

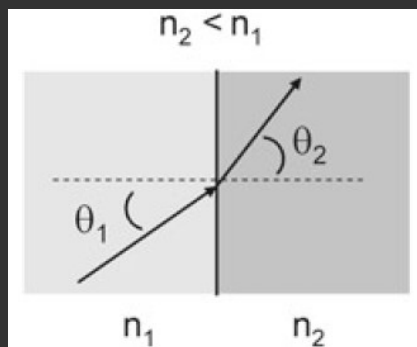


Φως, οφθαλμοί και όραση

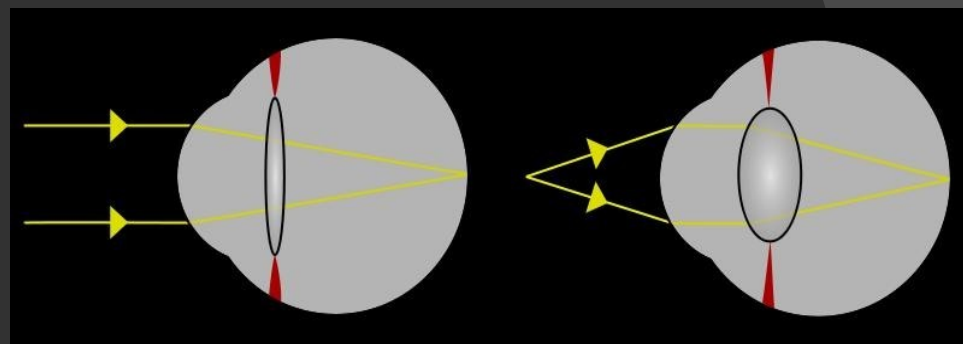
1. Διάθλαση φωτός και νόμος του Snell



$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$



2. Εστίαση φωτός στον οφθαλμό



3. Σχηματισμός ειδώλου και όραση



4. Διόρθωση μυωπίας και υπερμετρωπίας

