



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ**

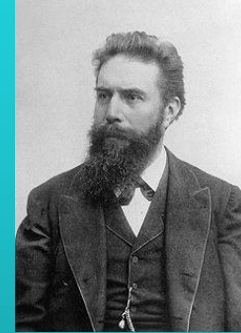


**Η "πηγή του φωτός" στην ιατρική απεικόνιση**

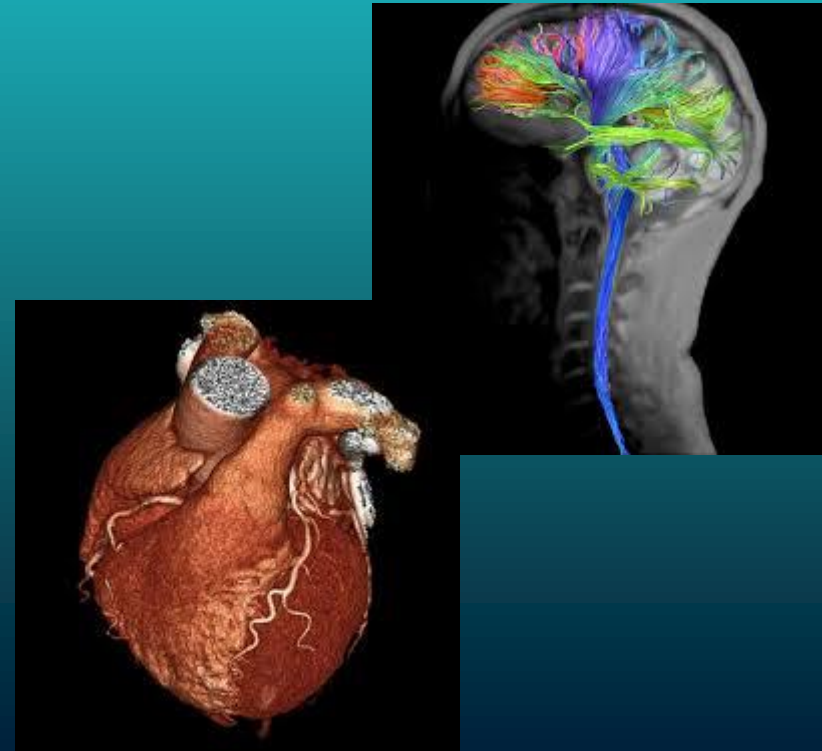
**ΜΠΟΥΡΣΙΑΝΗΣ ΘΕΜΙΣΤΟΚΛΗΣ, MSc Φυσικός Ιατρικής**

•Απο την αρχαιότητα ως τα τέλη του 19ου αιώνα, η ιατρική διάγνωση βασιζόταν στα συμπτώματα και την εξωτερική όψη του ασθενούς καθώς μόνο με επεμβατική μέθοδο ήταν δυνατή η παρατήρηση του εσωτερικού του σώματός μας.

• Το 1895, ο Wilhelm Rontgen ανακάλυψε τις ακτίνες Χ και διαπίστωσε την ιδιότητα τους να απεικονίζουν τα οστά.



•Από τότε, η ιατρική αξιοποιεί τις εξελίξεις της φυσικής και της τεχνολογίας για να παρατηρεί το εσωτερικό του σώματός μας χωρίς τομή.



# Διαγνωστική Πληροφορία

Ανατομική



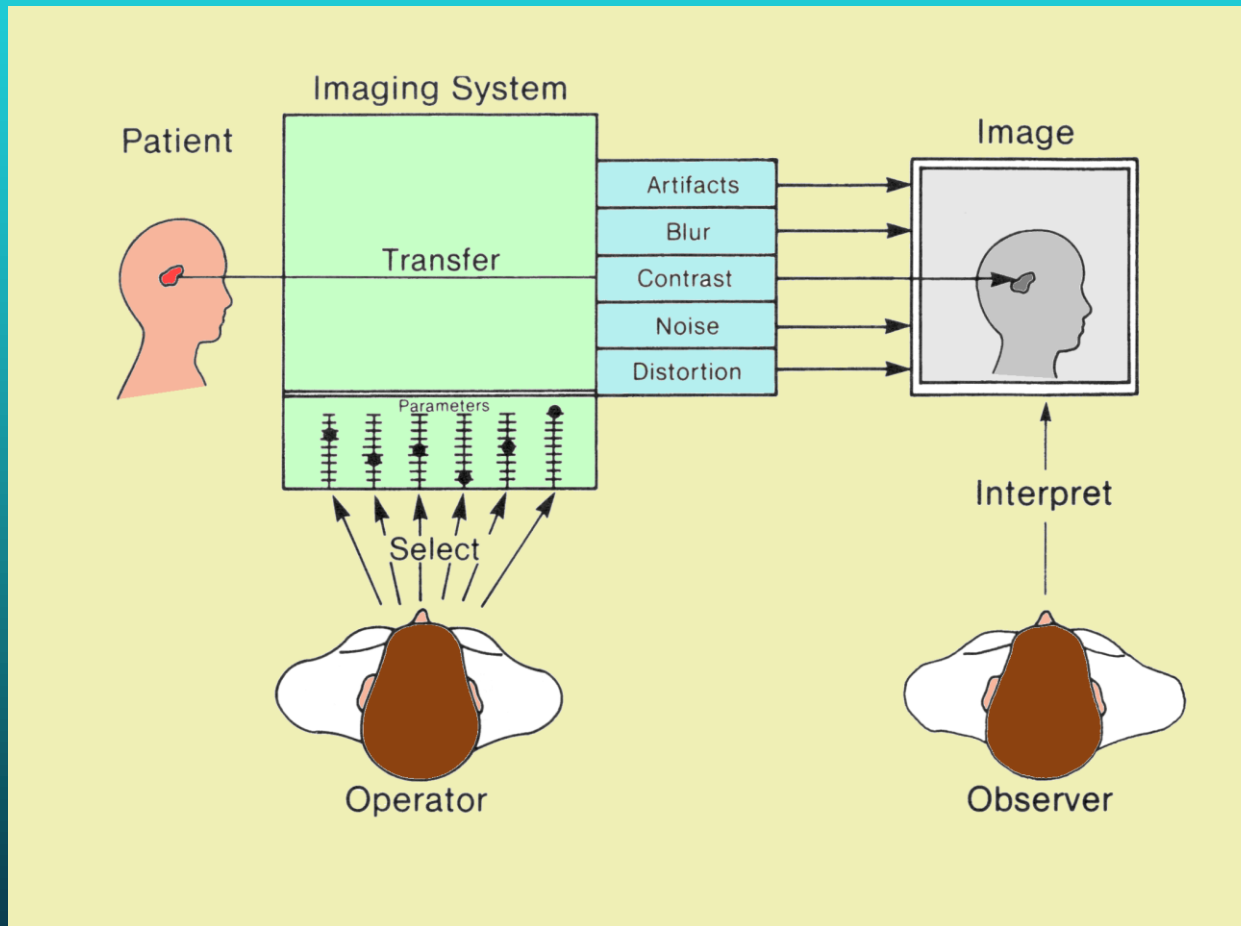
Λειτουργική

Ποιοτική



Ποσοτική

# Σύστημα απεικόνισης



# Σύστημα απεικόνισης

CT



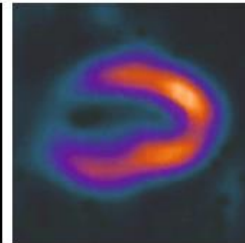
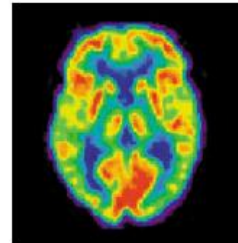
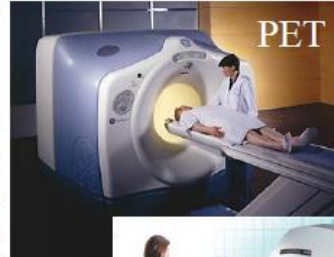
X-ray

MRI / fMRI



magnetic spin

Nuclear



metabolic tracer X-ray  
emission

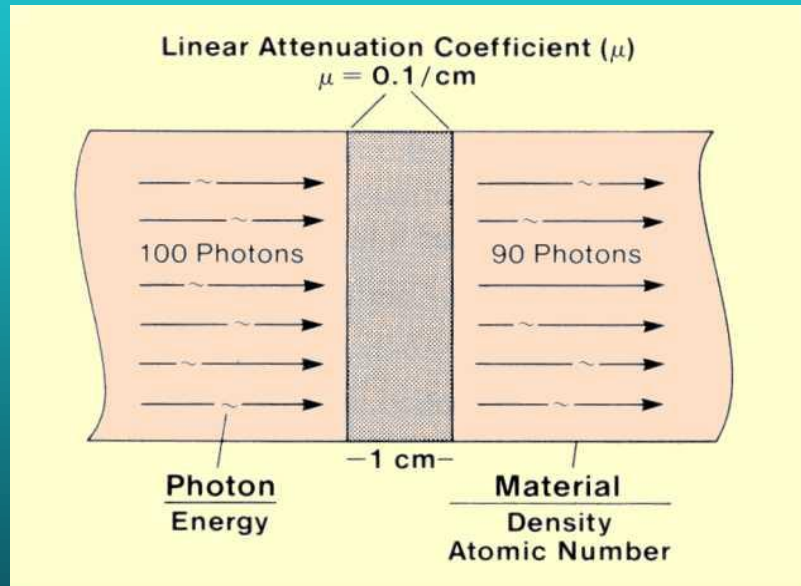
Ultrasound



sound waves

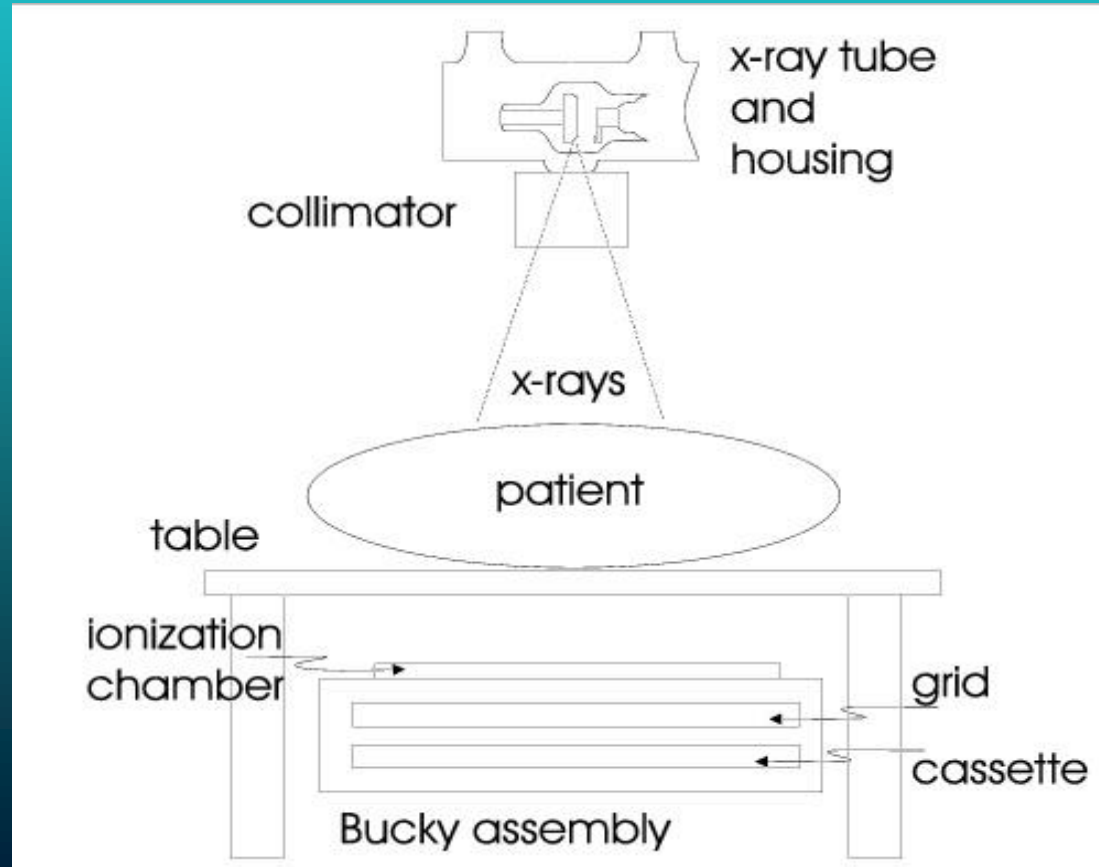
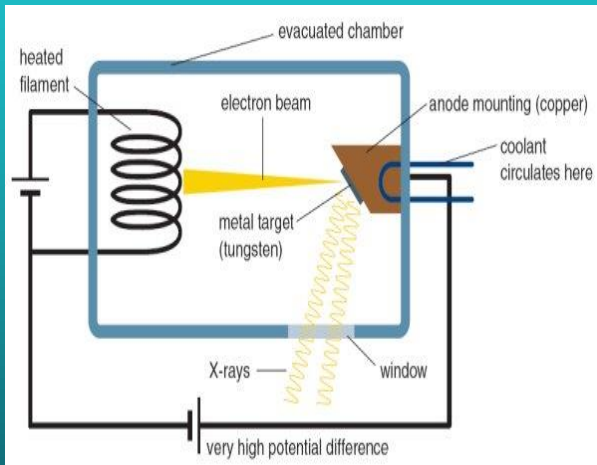
# Ακτινογραφία- Χray

**Βασική αρχή:** Διαφορετικός συντελεστής απορρόφησης ακτίνων Χ ανάλογα με τον ιστό.



# Ακτινογραφία- Χray

**Μεθοδολογία:** Δέσμη ακτίνων Χ διαπερνά το σώμα και αποτυπώνεται πάνω σε φίλμ.



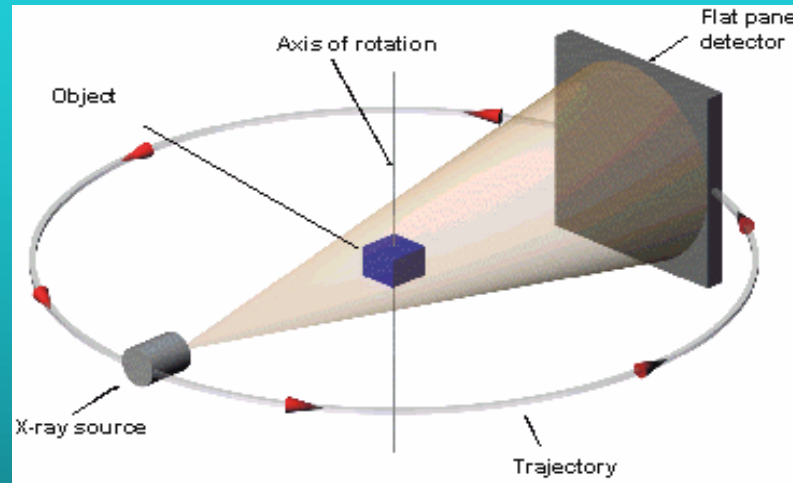
# Ακτινογραφία- Χray

Εικόνα: “Σκιά” ακτίνων Χ του ασθενούς.



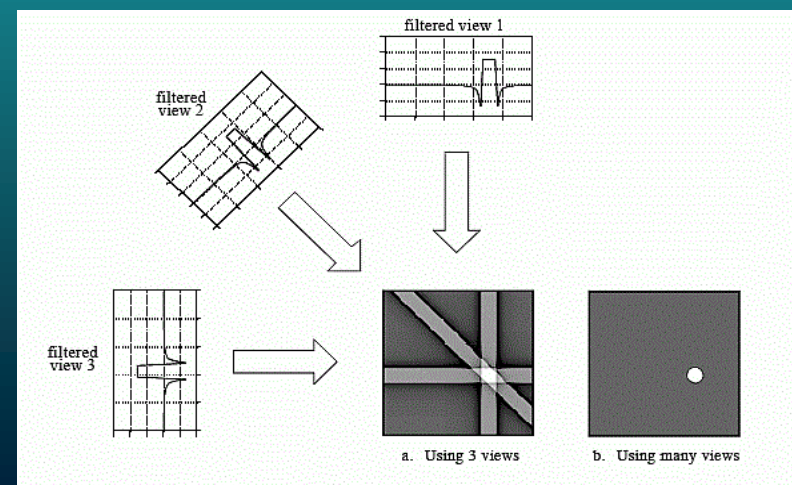
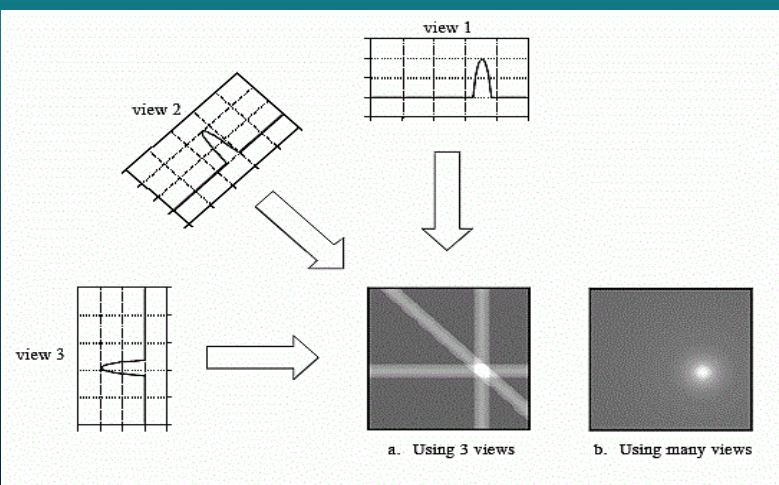
# CT-Υπολογιστική τομογραφία

**Βασική αρχή:** Ανακατασκευή 2 διαστάσεων εικόνας, από διαφορετικές προβολές μιας διάστασης.



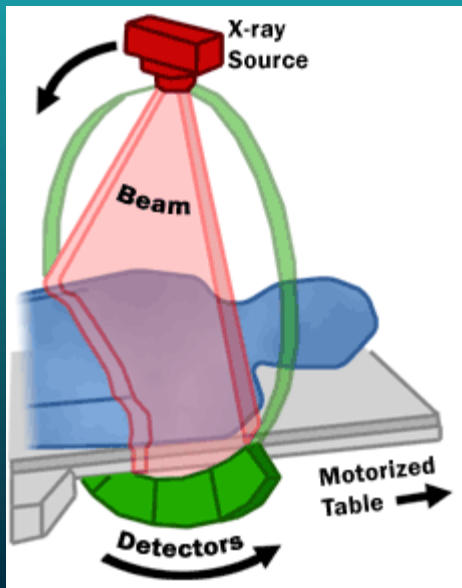
Οπισθοπροβολή

Οπισθοπροβολή με φίλτρο



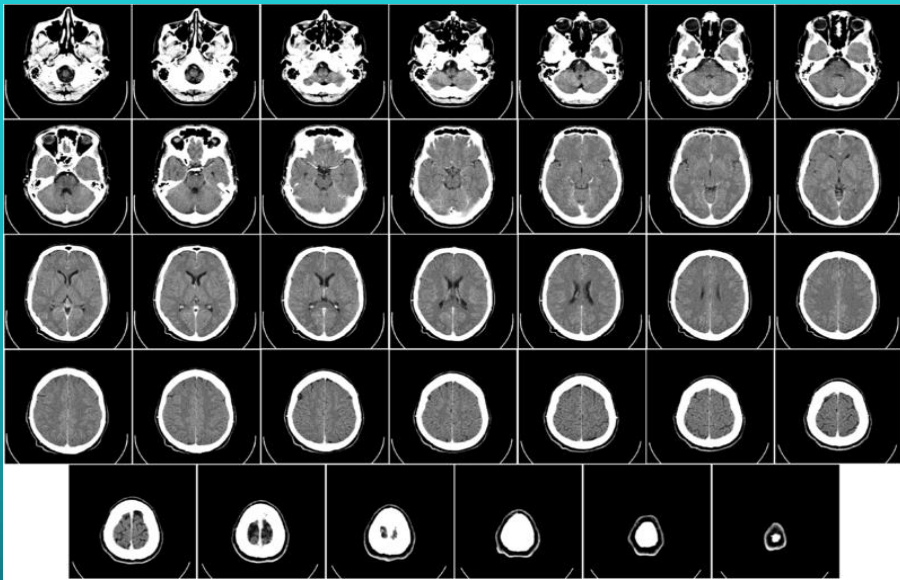
# CT-Υπολογιστική τομογραφία

**Μεθοδολογία:** Ανάκτηση πολλαπλών προβολών και ανακατασκευή εικόνων με χρήση Η/Υ.



# CT-Υπολογιστική τομογραφία

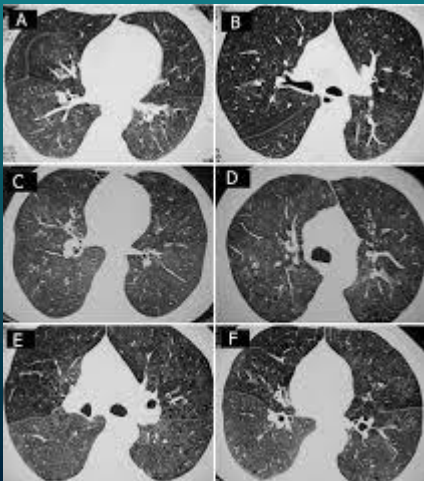
**Εικόνα:** 2 διαστάσεων χάρτης του συντελεστή απορρόφησης των ακτίνων Χ.



3D  
ανακατασκευασμένες  
εικόνες



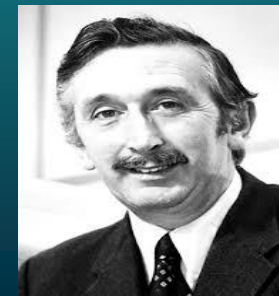
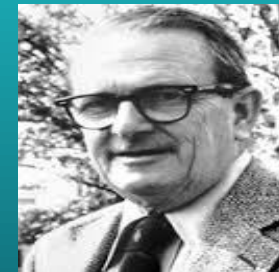
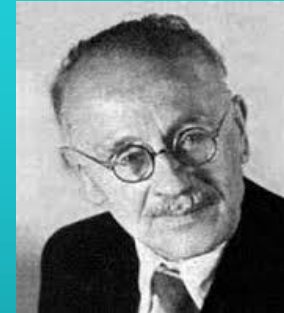
2D εικόνες - τομές



# CT-Υπολογιστική τομογραφία

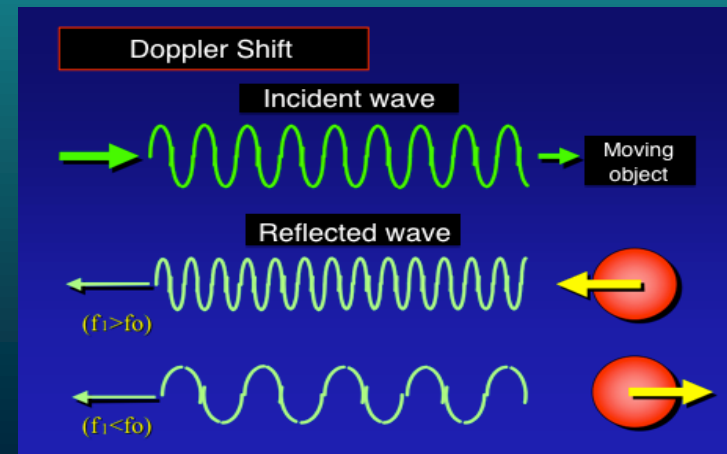
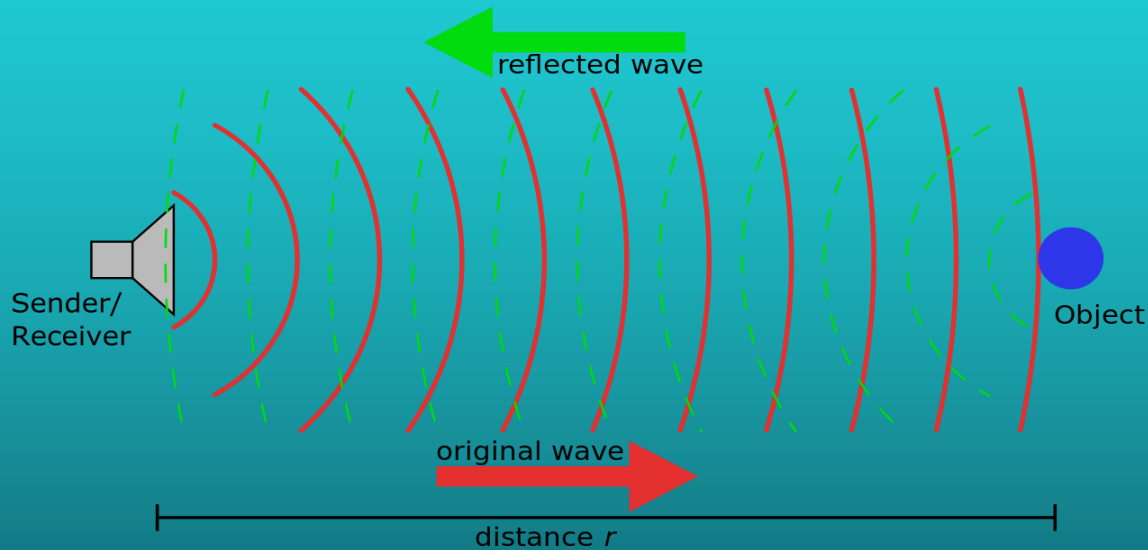
## Ιστορία:

- 1917: μαθηματικός αλγόριθμος τομογραφίας  
Johann Radon
- 1963: Allan Cormack δημοσίευση μαθηματικής  
ανάλυσης ανακατασκευής εικόνας, ανεξάρτητα.
- 1972: Godfrey Hounsfield εξελίσει το πρώτο CT  
Με δική του μέθοδο ανακατασκευής
- 1979 Hounsfield και Cormack βραβείο Nobel  
στην ιατρική και φυσιολογία



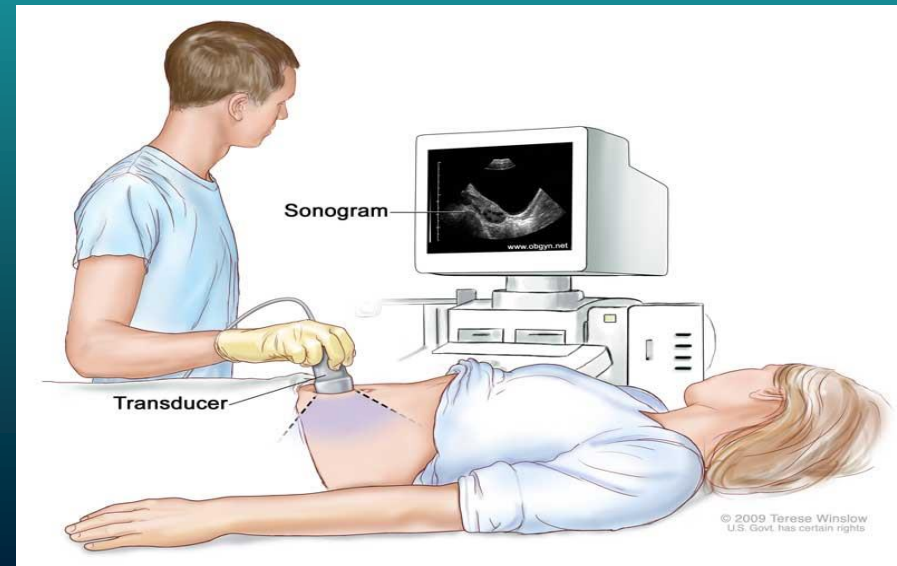
# Υπερηχογράφος

**Βασική αρχή:** Κύματα υπερήχων σκεδάζονται και ανακλώνται μέσα στο σώμα.



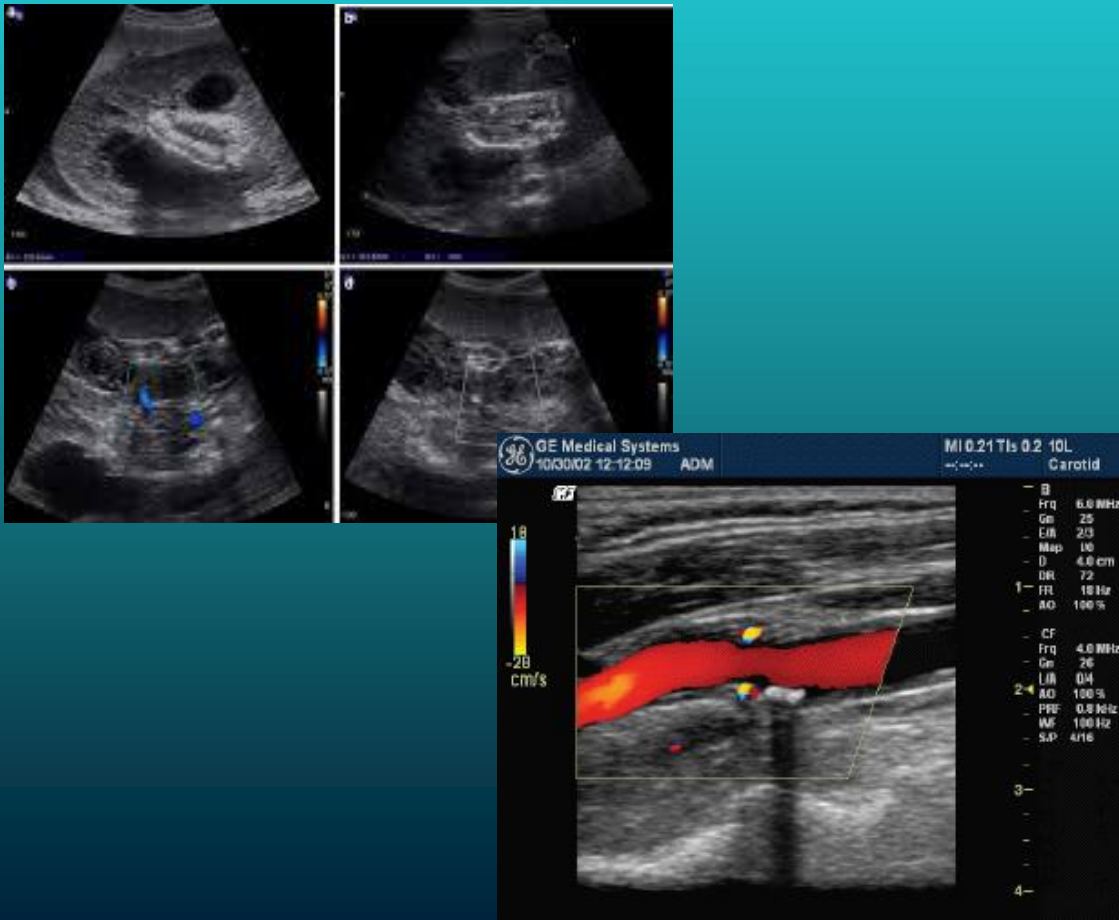
# Υπερηχογράφος

**Μεθοδολογία:** Παλμός υπερηχητικών κυμάτων κατευθύνεται μέσα στο σώμα και καταγράφεται η ηχώ τους.



# Υπερηχογράφος

Εικόνα: “Χάρτης βάθους” των οργάνων του ασθενούς.

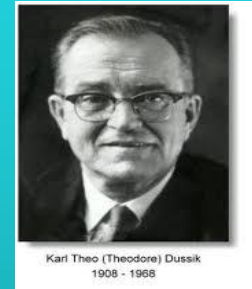


# Υπερηχογράφος

## Ιστορία:

1942: Dr. Karl Theodore Dussik,

- διάδοση υπερήχων στον εγκέφαλο



1955: Holmes και Howry

- βύθιση αντικειμένου στο νερό για καλύτερη διάδοση των υπερηχητικών κυμάτων



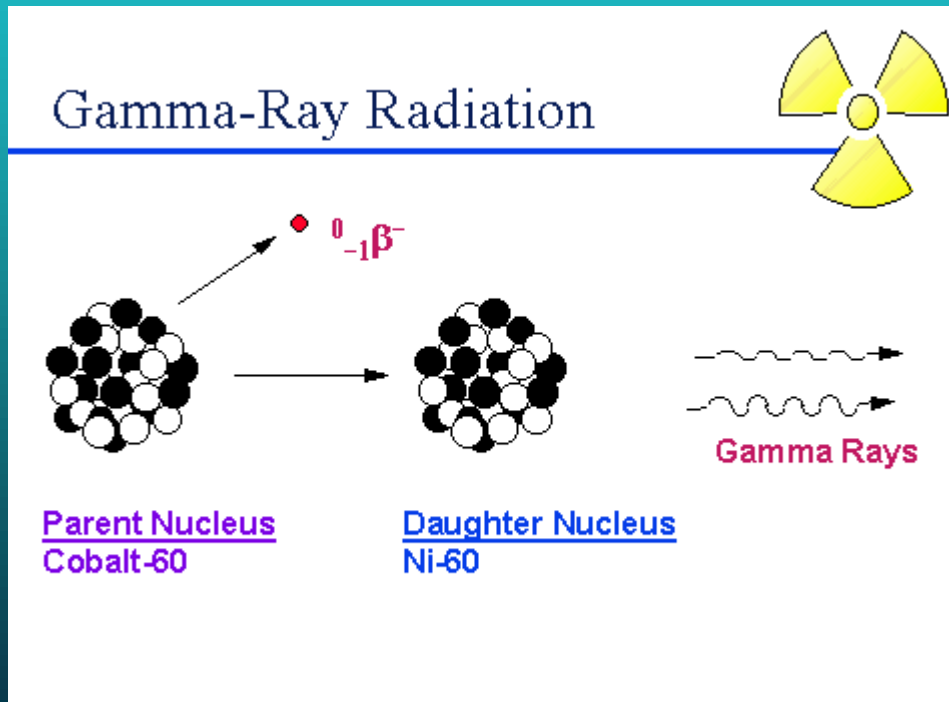
1959: Automatic scanner, Glasgow



# Πυρηνική Ιατρική

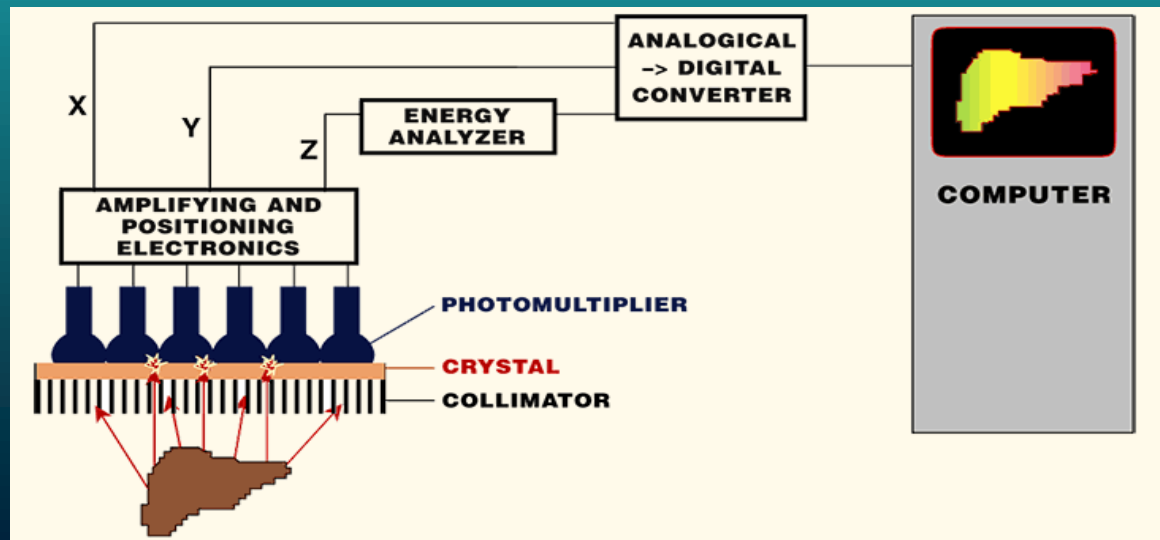
**Βασική αρχή:** Εκπομπή  $\gamma$ -ακτινοβολίας από ραδιενεργά ισότοπα.

Πρόσληψη ουσιών από συγκεκριμένα όργανα-ιστούς



# Πυρηνική Ιατρική

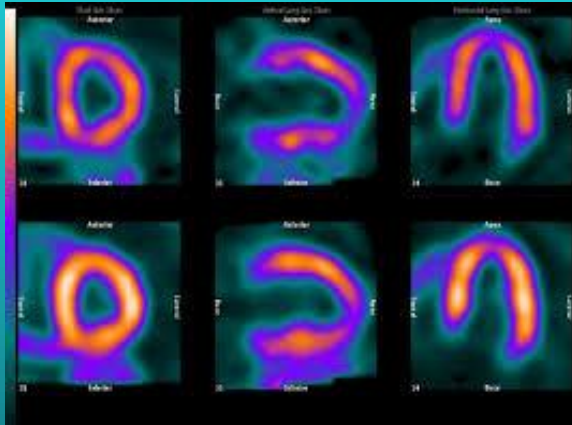
**Μεθοδολογία:** Χορήγηση ραδιοφαρμάκου και καταγραφή ( χρονική και χωρική ) της εκπεμπόμενης ακτινοβολίας.



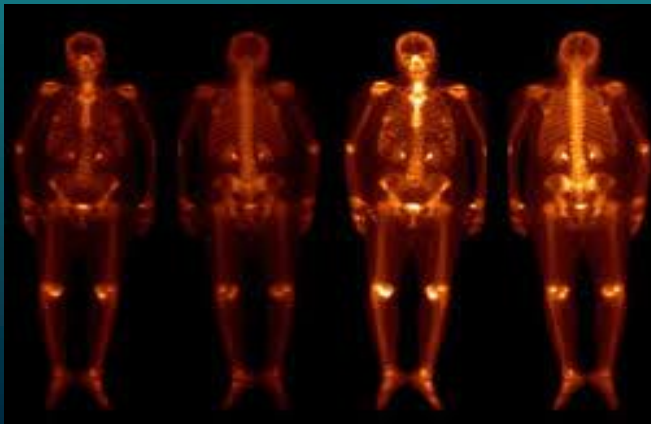
# Πυρηνική Ιατρική

**Εικόνα:** Χάρτης συγκέντρωσης της ραδιενέργειας του ασθενούς.

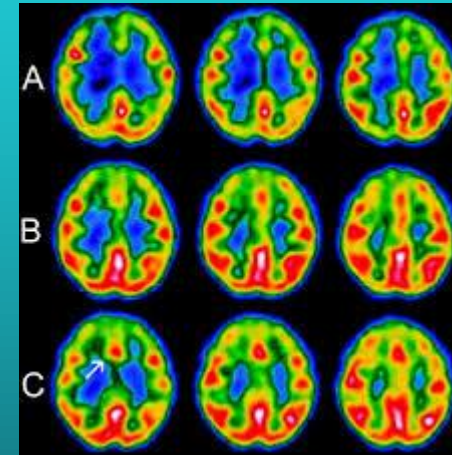
Σπινθηρογράφημα μυοκαρδίου



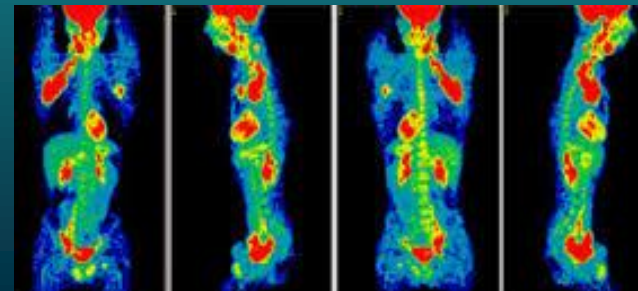
Σπινθηρογράφημα οστών



PET



SPECT



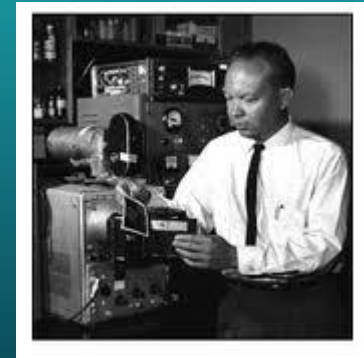
# Πυρηνική Ιατρική

## Ιστορία:

1896: Henry Becquerel και το ζεύγος Curie ήταν οι πρώτοι που ανακάλυψαν το φαινόμενο της ραδιενέργειας

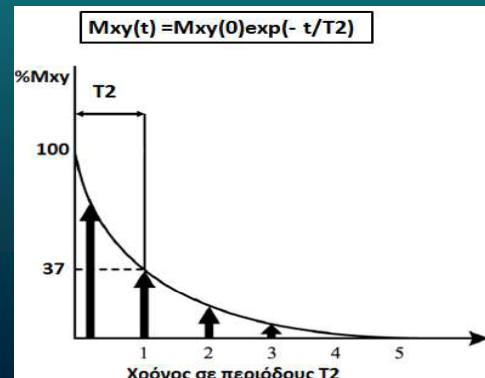
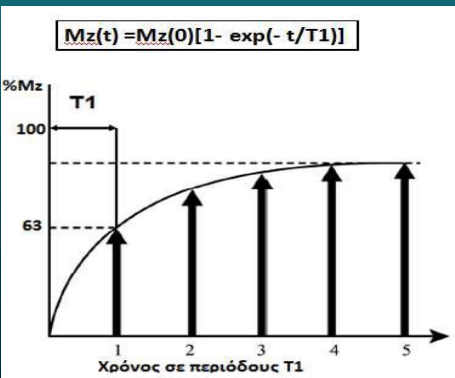
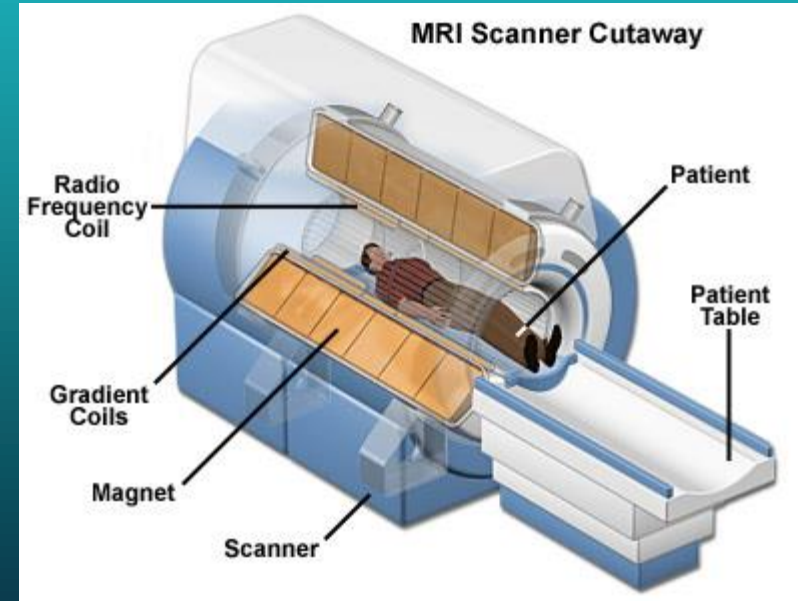
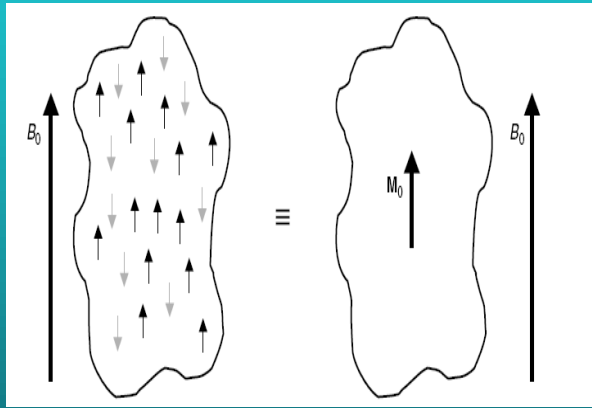
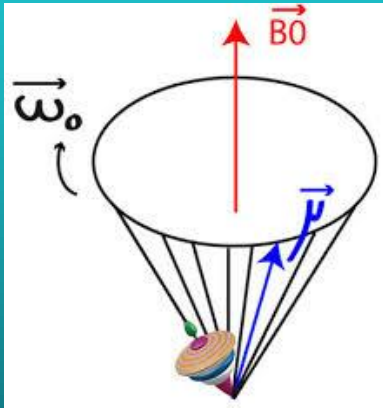


1950: Ο Hal Anger έφερε την επανάσταση στη επιστήμη της Πυρηνικής Ιατρικής με την κατασκευή της πρώτης γ-camera και γ-Counter



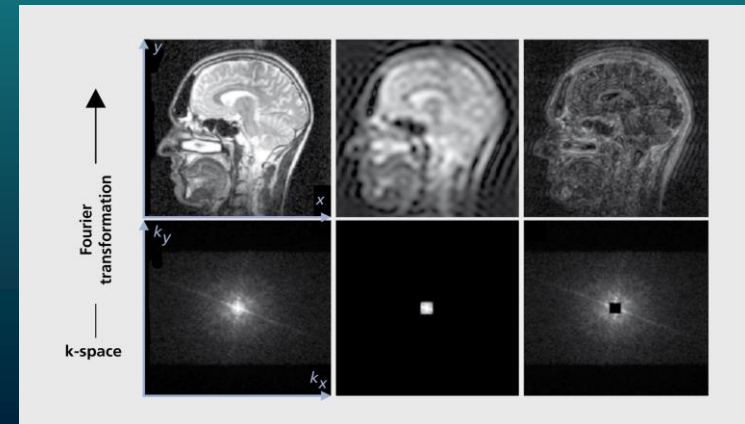
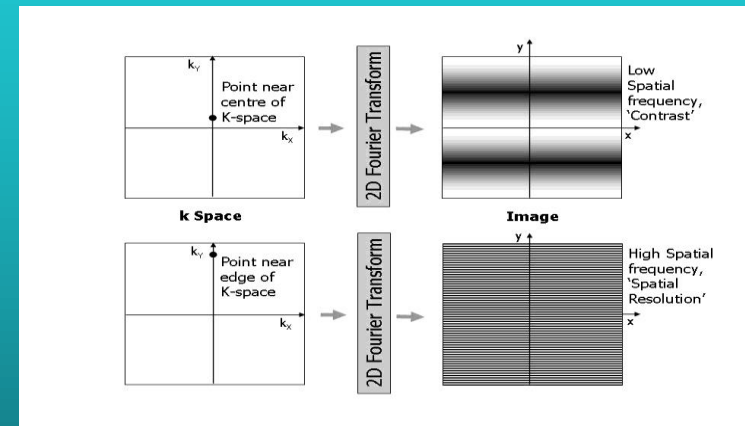
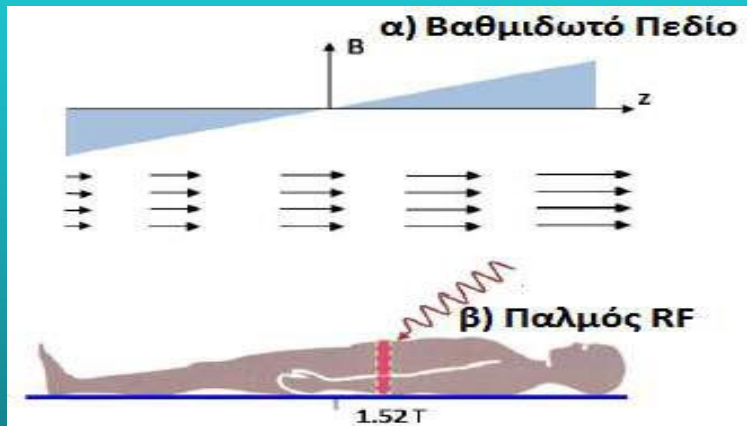
# Μαγνητική Τομογραφία

**Βασική αρχή:** Παρουσία ισχυρού μαγνητικού πεδίου οι πυρήνες του υδρογόνου συντονίζονται με παλμό ραδιοσυχνοτήτων. (NMR) .



# Μαγνητική Τομογραφία

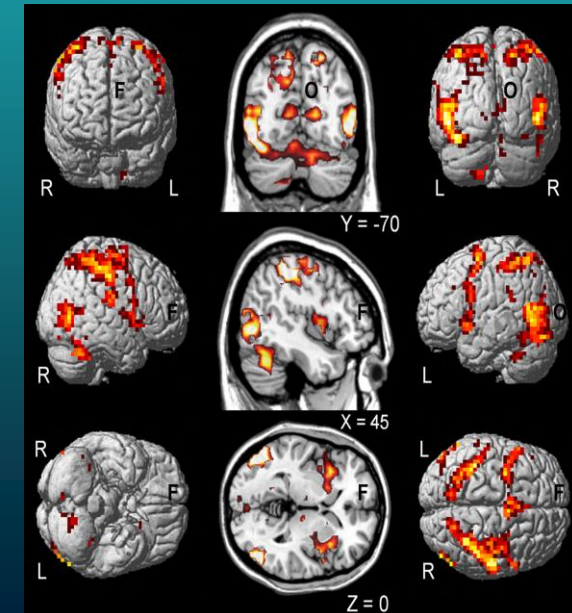
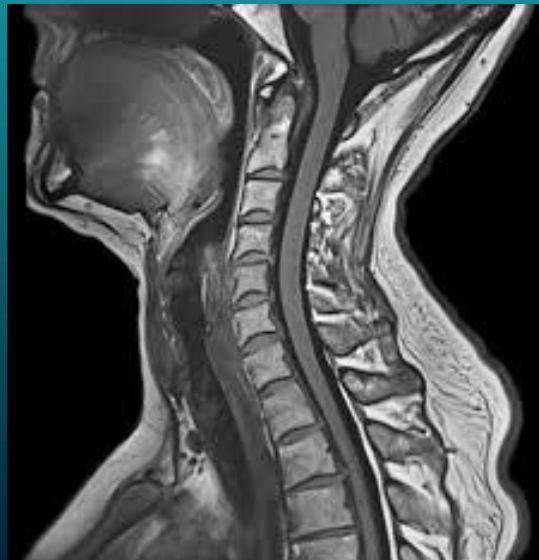
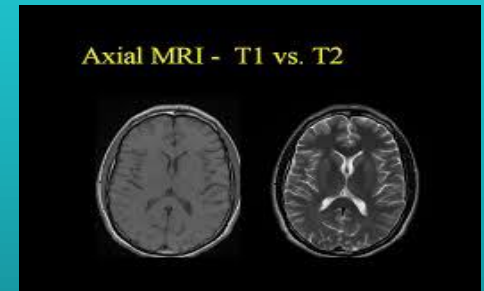
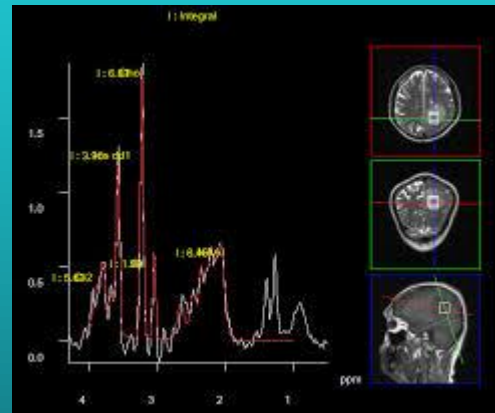
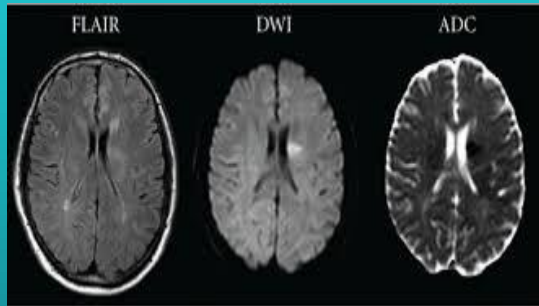
**Μεθοδολογία:** Τοποθέτηση ασθενούς σε ισχυρό μαγνήτη, εκπομπή παλμών ραδιοσυχνότητας και καταγραφή των χωρικά κωδικοποιημένων ηλεκτρομαγνητικών σημάτων.



# Μαγνητική Τομογραφία

Εικόνα: Χάρτης πυκνότητας πρωτονίων

Χάρτης αντίθεσης μαγνητικών ή φυσικών σταθερών



# Μαγνητική Τομογραφία

## Ιστορία:

1946: Felix Bloch και Edward Purcell ανακαλύπτουν το φαινόμενο (NMR)

1973: Paul Lauterbur δημοσιεύει την πρώτη εικόνα MRI στο Nature

Τέλη 1970: πρώτη εικόνα ανθρώπου

αρχές 1980: διαθέσιμο εμπορικά MRI

1993: Functional MRI



The Nobel Prize in Physics 1952

"for their development of new methods for nuclear magnetic precision measurements and discoveries in connection therewith"



**Felix Bloch**

🏆 1/2 of the prize

USA

Stanford University  
Stanford, CA, USA



**Edward Mills Purcell**

🏆 1/2 of the prize

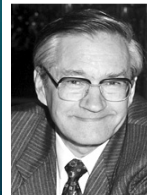
USA

Harvard University  
Cambridge, MA, USA



The Nobel Prize in Chemistry 1991

"for his contributions to the development of the methodology of high resolution nuclear magnetic resonance (NMR) spectroscopy"



**Richard R. Ernst**

Switzerland

Eidgenössische  
Technische Hochschule  
(Swiss Federal Institute  
of Technology)  
Zurich, Switzerland



The Nobel Prize in Physiology or  
Medicine 2003

"for their discoveries concerning magnetic resonance imaging"



**Paul C. Lauterbur**

🏆 1/2 of the prize

USA

University of Illinois  
Urbana, IL, USA



**Sir Peter Mansfield**

🏆 1/2 of the prize

United Kingdom

University of Nottingham,  
School of Physics and  
Astronomy  
Nottingham, United  
Kingdom

**THANK U**