

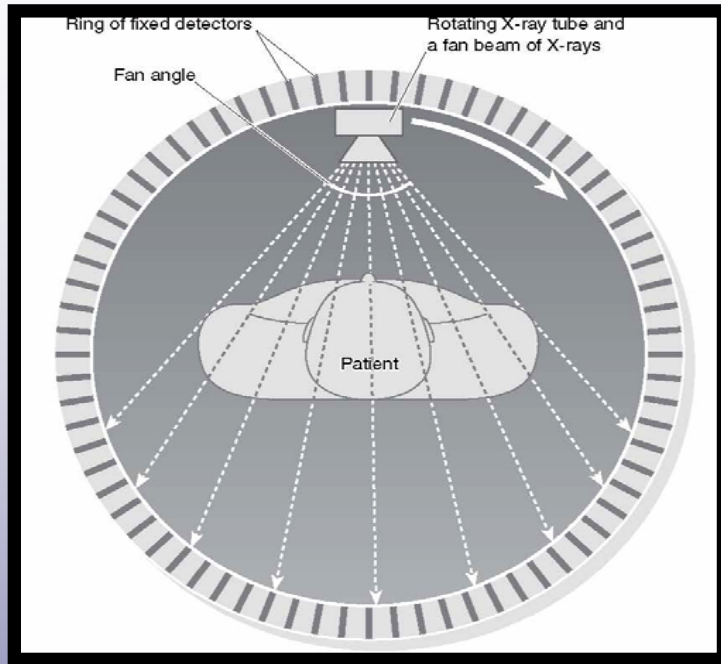
# Βασικές αρχές λειτουργίας του Αξονικού Τομογράφου (ΑΤ) Computed Tomography (CT)

## Νεώτερες απεικονιστικές μέθοδοι

Αξονική-Υπέρηχοι-Μαγνητική  
Υβριδικά συστήματα PET/CT

Κατ'επιλογή υποχρεωτικό μάθημα

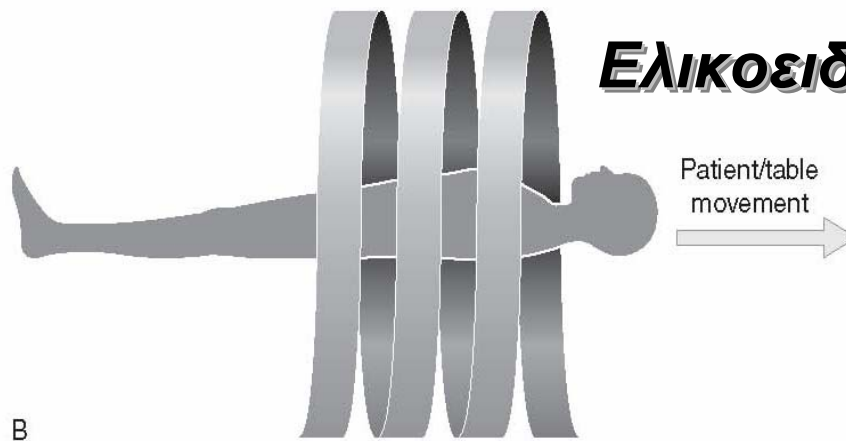
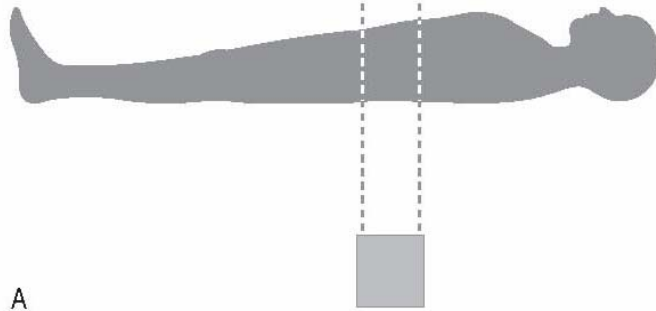
# Αρχή λειτουργίας του Αξονικού Τομογράφου (ΑΤ)



- Στο σύστημα ΑΤ χρησιμοποιούνται ακτίνες-Χ για να δημιουργηθούν τομές- εικόνες 2 διαστάσεων του σώματος.
- Οι πληροφορίες καταγράφονται κατά την περιστροφή της λυχνίας των ακτίνων-Χ, 360° γύρω από τον ασθενή.
- Η ακτινοβολία διάδοσης που περνά το σώμα μετράται από ευαίσθητους ανιχνευτές ακτινοβολίας σε δακτύλιο γύρω από το σώμα του ασθενούς
- Η εικόνα, τελικά, δημιουργείται από την ανασύσταση αυτών των μετρήσεων της ακτινοβολίας που περνώντας το εσωτερικό του σώματος εξασθενούν ανάλογα με την πυκνότητα του ιστού

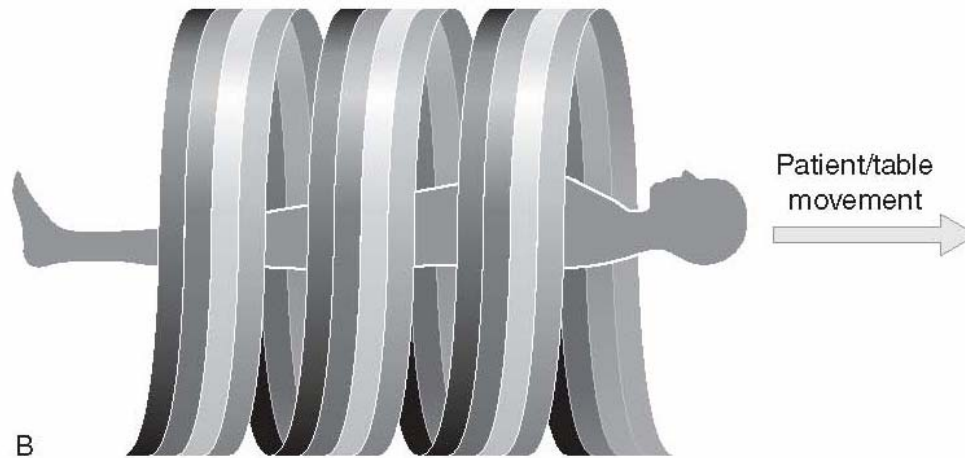
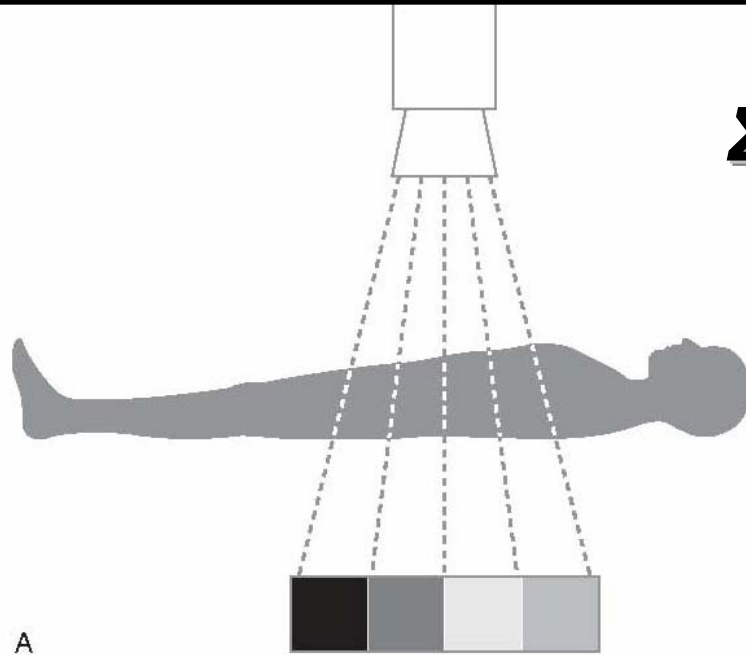
Το 1972 για 1η φορά αναπτύχθηκε Αξονικός Τομογράφος (ΑΤ) από τον Sir Godfrey Hounsfield

## **ΑΤ μονού δακτυλίου ανιχνευτών**



## **Ελικοειδής ΑΤ (helical or spiral CT)**

# Σύστημα ΑΤ πολλαπλών Δακτυλίων ανιχνευτών



# Ελικοειδής ΑΤ πολλαπλών τομών

# Πως παράγεται μια εικόνα ΑΤ(CT):

- Κάθε τομή υποδιαιρείται σε μήτρα με  $\max 1024 \times 1024$  στοιχεία όγκου (**voxels**).
- Κάθε voxel διασχίζεται κατά την σάρωση από πολλά φωτόνια ακτίνων-Χ και η ένταση της διερχόμενης ακτινοβολίας μετράται από τους ανιχνευτές.
- Από τις καταγραφές αυτές των εντάσεων υπολογίζεται η **πυκνότητα** ή η τιμή της **εξασθένησης** του ιστού σε κάθε σημείο της τομής.
- Η εικόνα ανακατασκευάζεται στην αντίστοιχη μήτρα των στοιχείων 2διαστάσεων (**pixels**).



# Τι είναι η μονάδα Hounsfield (HU) ή αριθμός CT (ΑΥΤ);

- Κάθε pixel κατέχει μία αριθμητική τιμή (ΑΥΤ) που είναι η μέση τιμή όλων των τιμών εξασθένησης που περιέχονται στον αντίστοιχο μικρό όγκο voxel.
- Αυτός ο αριθμός συγκρίνεται με την εξασθένηση στο νερό και καταγράφεται σε κλίμακα αυθαίρετων μονάδων που ονομάζεται Hounsfield (HU)
- Σ'αυτή την κλίμακα το νερό κατέχει την τιμή εξασθένησης (HU=0)
- Το εύρος των ΑΥΤ είναι 2000 HU αν και στα νέα συστήματα το εύρος φθάνει μέχρι 4000 HU.

# Κλίμακα Hounsfield

- Κάθε αριθμός αντιπροσωπεύει μία σκιά στην κλίμακα του γκριζου με
- +1000 (λευκό) and -1000 (μαύρο) σε κάθε άκρον του φάσματος

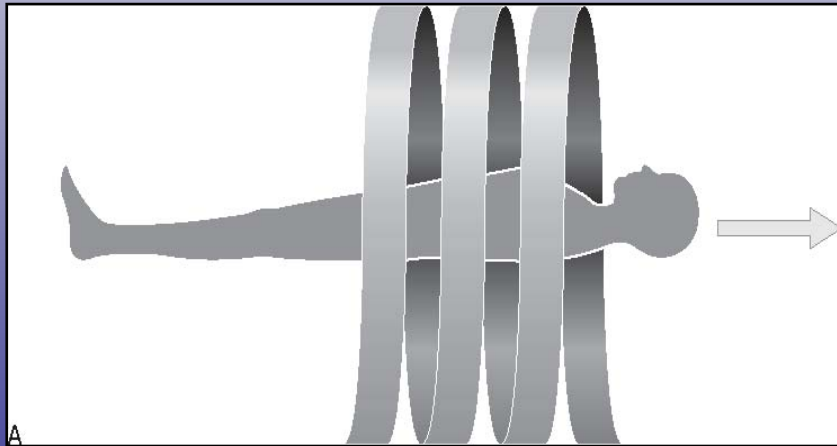


Οστούν	+400 → +1000
μαλακός ιστός	+40 → +80
ύδωρ	0
λίπος	-80 → -100
πνεύμονες	-400 → -600
αέρας	-1000

# Τι είναι ο παράγων βήμα (pitch);

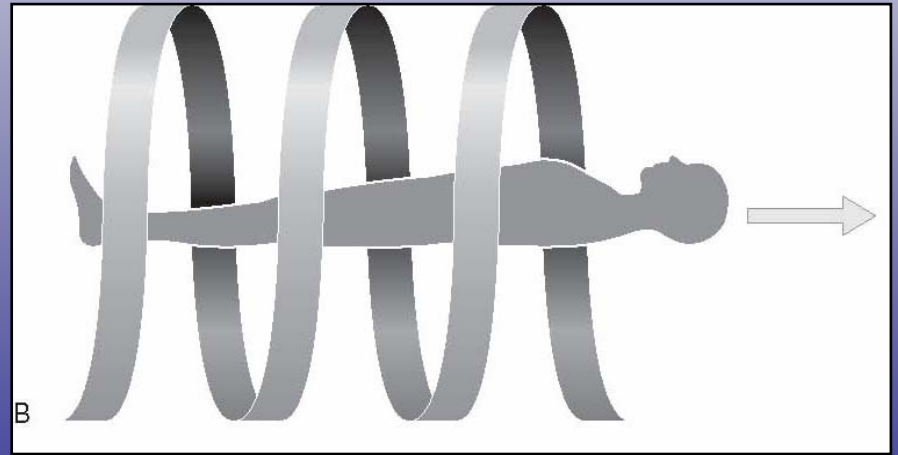
• Pitch είναι η απόσταση σε mm που η τράπεζα του ασθενούς κινείται στην διάρκεια μιας πλήρους περιστροφής της λυχνίας ακτίνων-Χ δια του πάχους της τομής σε mm.

• **Αυξάνοντας το βήμα (pitch) με αύξηση της ταχύτητας της τράπεζας μειώνεται η απορροφούμενη δόση και ο χρόνος της εξέτασης, αλλά η Διακριτική Ικανότητα της εικόνας χειροτερεύει**



**Μικρό βήμα (pitch)**

Πανεπιστήμιο Αθηνών  
Α' Εργ.Ακτινολογίας



**Μεγάλο βήμα**

Μαρία Λύρα Γεωργοσοπούλου  
Αν.Καθηγήτρια

Maria Lyra, Assoc.Prof, PhD  
Radiology Dep. Radiation Physics Unit  
University of Athens



# Η αντίθεση απεικόνισης μεταξύ των ιστών βελτιώνεται με την χρήση σκιαγραφικών

Περιέχουν κυρίως ουσίες με υψηλό μοριακό βάρος και έτσι αυξάνει η εξασθένηση στο όργανο που σκιαγραφείται

## Σκιαγραφικά

- από του στόματος

Βαριούχα ή ιωδιούχα σκευάσματα

- Ενδοφλέβια

Ιωδιούχα σκευάσματα

- Αέρας

Σαν αρνητικό σκιαγραφικό

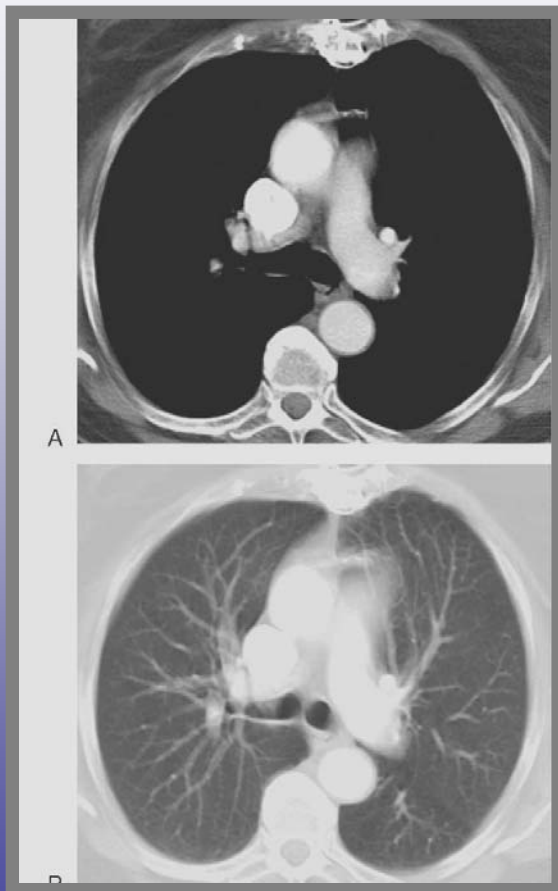
π.χ CT colonography

# Επίπεδο παραθύρου (WL) και εύρος παραθύρου (WW)

## Εικόνες της αυτής τομής σώματος με διαφορετικά χαρακτηριστικά παραθύρου

- **Επίπεδο παραθύρου +40 HU με εύρος παραθύρου 350 απεικονίζει το μεσοθωράκιο**

- **Επίπεδο παραθύρου -600HU με εύρος παραθύρου 1500 HU, επιτρέπει την απεικόνιση λεπτομερειών του πνευμονικού παρεγχύματος και μειώνει τις πληροφορίες από το μεσοθωράκιο**



# Μειονεκτήματα & Artifacts

- Απορροφούμενη Δόση

- \* Οι εξετάσεις CT αποτελούν το 4% των ακτινολογικών εξετάσεων

- \* και συνεισφέρουν σε πλέον του 20% της απορροφούμενης δόσης από ιατρικές εξετάσεις

- Κίνηση του ασθενούς-

- Υψηλής πυκνότητας αντικείμενα στο πεδίο (όπως οδοντικό αμάλαμα) –σκλήρυνση της δέσμης-