

ΗΜΥ 001 - Υγεία και Τεχνολογία

Για να σε βλέπω καλύτερα
(Αξονική Τομογραφία)

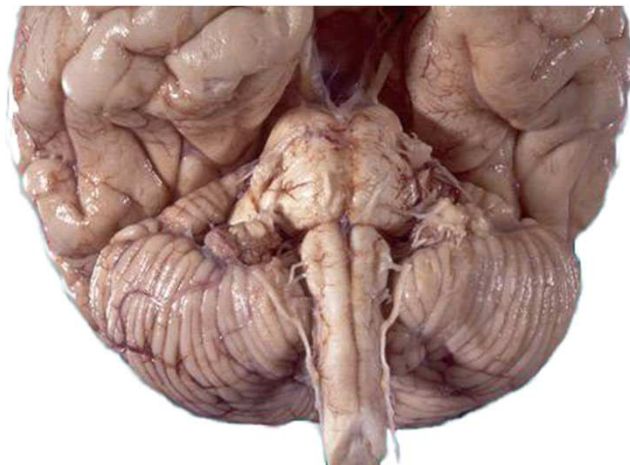
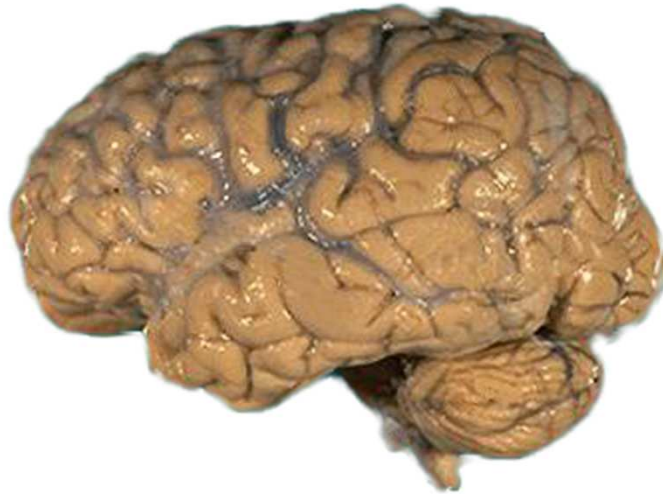


Η ιστορία του Ρ.Μ.

- Ο Ρ.Μ. ένοιωσε την καρδιά του να χτυπά σε ξέφρενο ρυθμό! Δοκίμασε να τρέξει προς το μέρος της Κ.Μ. για να την στραγγαλίσει αλλά έχασε τις αισθήσεις του και έπεσε στο έδαφος κατακυλώντας από τα σκαλιά και χτυπώντας σε διάφορα μέρη του σώματος.
- Ευτυχώς βρισκόταν κοντά στο σταθμό Πρώτων Βοηθειών. Ο γιατρός μετά από σύντομη εξέταση άρχισε να υποψιάζεται **εγκεφαλικό επεισόδιο** γι' αυτό αποφάσισε να τον στείλει για επείγουσα **αξονική τομογραφία**.



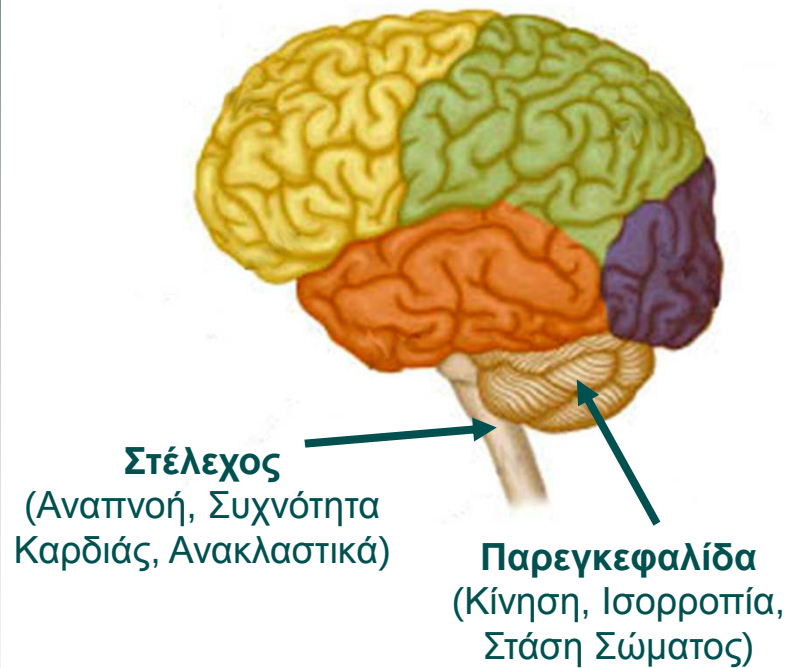
Λειτουργία του Εγκεφάλου



- **Η λειτουργία του εγκεφάλου**
 - έλεγχος κινήσεων
 - επεξεργασία πληροφοριών
 - επικοινωνία
- **Δίκτυο νεύρων**
 - διατρέχουν ολόκληρο το σώμα
 - κρανιακά νεύρα
 - που περνούν μέσα από μικρές οπές στο κρανίο
 - νεύρα του νωτιαίου μυελού
 - που περνούν μέσα από το κανάλι που σχηματίζεται από τα οστά της σπονδυλικής στήλης



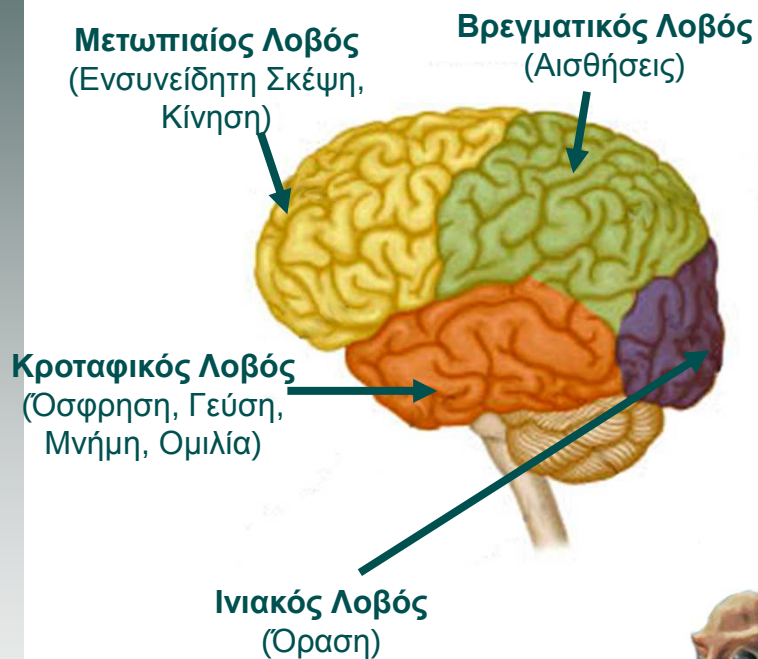
Λειτουργία του Εγκεφάλου



- **Τρεις κύριες περιοχές**
 - το στέλεχος, την παρεγκεφαλίδα και τα ημισφαίρια
- **Στέλεχος**
 - αναπνοή, ρυθμός της καρδιάς και σημαντικά ανατακλαστικά (βήχας)
- **Παρεγκεφαλίδα**
 - ισορροπία και συντονισμός της μετακίνησης
- **Τα πιο “παλαιά”**
 - παρέχουν τον ελάχιστο δυνατό έλεγχο που χρειάζεται για να διατηρηθεί ο άνθρωπος στην ζωή

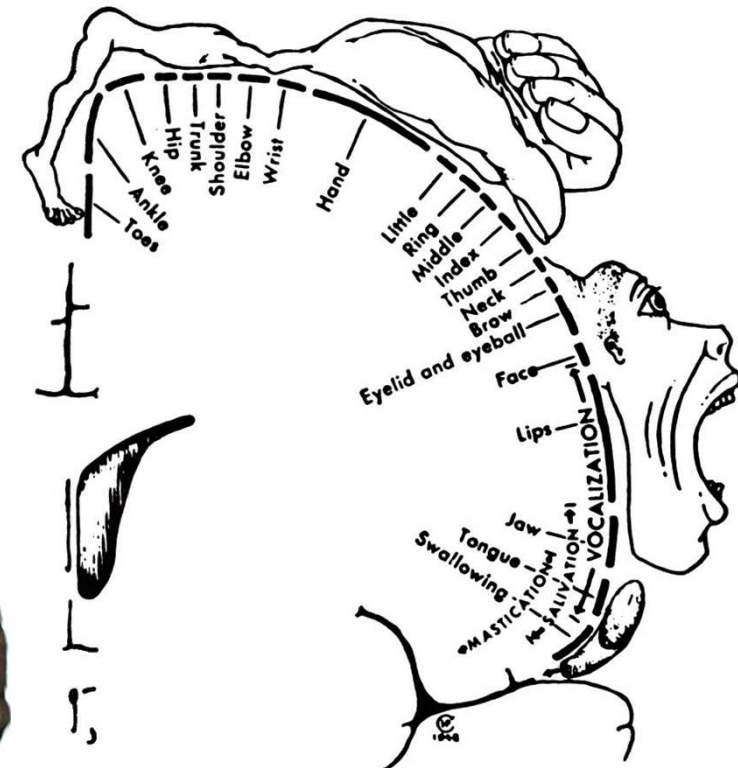


Λειτουργία του Εγκεφάλου



- **Ημισφαίρια** (αριστερό και δεξιό)

- σκέψη, σύνθετες κινήσεις, ομιλία και όραση



Λειτουργία του Εγκεφάλου

Δεξιό Ημισφαίριο	Αριστερό Ημισφαίριο
Διαίσθηση	Λογική
Τυχαία προσπέλαση	Σειριακή επεξεργασία
Σύνθεση	Ανάλυση
Δημιουργικότητα	Ορθολογισμός
Υποκειμενικότητα	Αντικειμενικότητα
Συνολική θεώρηση	Μερική θεώρηση



- **Περισσότεροι δεξιόχειρες άνθρωποι**

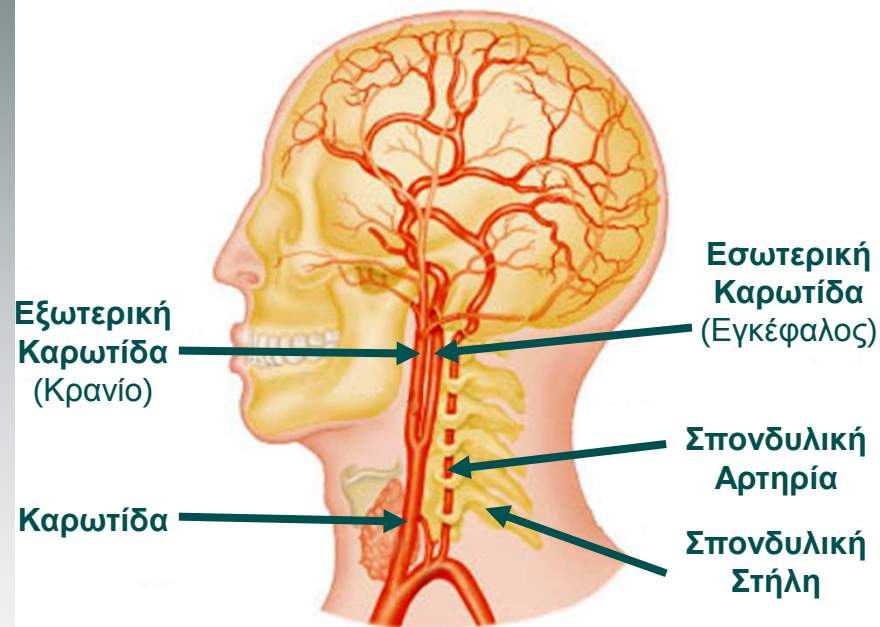
- αριστερό ημισφαίριο → κυρίαρχο → λογική και ομιλία
- δεξιό ημισφαίριο → φαντασία και δημιουργική σκέψη

- **Δέσμες νεύρων**

- διασχίζουν από την μια πλευρά στην άλλη
- αριστερό ημισφαίριο → δεξιά πλευρά και αντίστροφα
- εγκεφαλικό επεισόδιο αριστερό ημισφαίριο → συμπτώματα (π.χ. αδυναμία) στα δεξιά



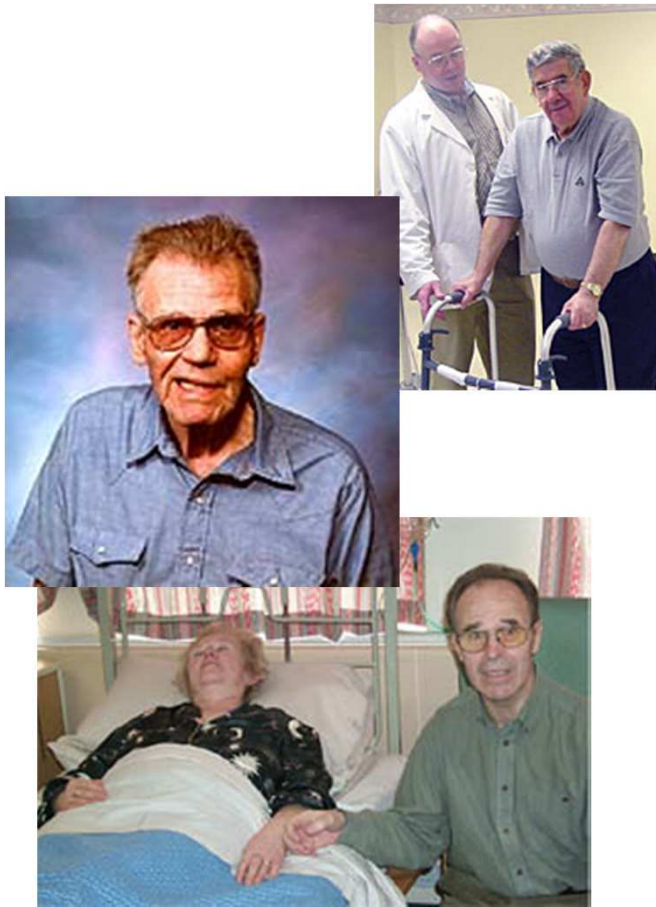
Λειτουργία του Εγκεφάλου



- **Ανεφοδιασμός του εγκεφάλου με αίμα**
 - τέσσερα κύρια αγγεία
 - δύο σπονδυλικές αρτηρίες
 - εισέρχονται στο κρανίο από τη σπονδυλική στήλη
 - παρέχουν αίμα κυρίως στο στέλεχος και την παρεγκεφαλίδα
 - δύο καρωτίδες
 - εισέρχονται το κρανίο από το μπροστινό μέρος του λαιμού
 - παρέχουν αίμα κυρίως στα δύο ημισφαίρια
 - οι τέσσερις αρτηρίες ενώνονται σε ένα κύκλο
 - διατηρείται επαρκής ανεφοδιασμός με αίμα εάν η ροή από μια αρτηρία αποκοπεί
 - συχνά δεν προστατεύει τους ανθρώπους από τα συμπτώματα ενός εγκεφαλικού επεισοδίου



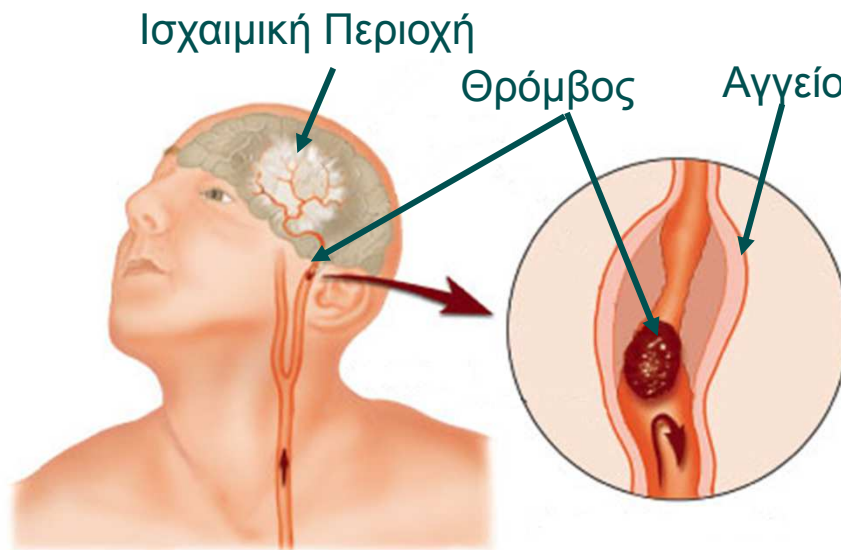
Εγκεφαλικά Επεισόδια



- Βλάβη του εγκεφαλικού ιστού αγγειακής αιτιολογίας (ΑΕΕ)
 - διακοπή της παροχής (ισχαιμικό ΑΕΕ)
 - αιμορραγία ως επακόλουθο της ρήξης ενός αγγείου (αιμορραγικό ΑΕΕ)



Εγκεφαλικά Επεισόδια

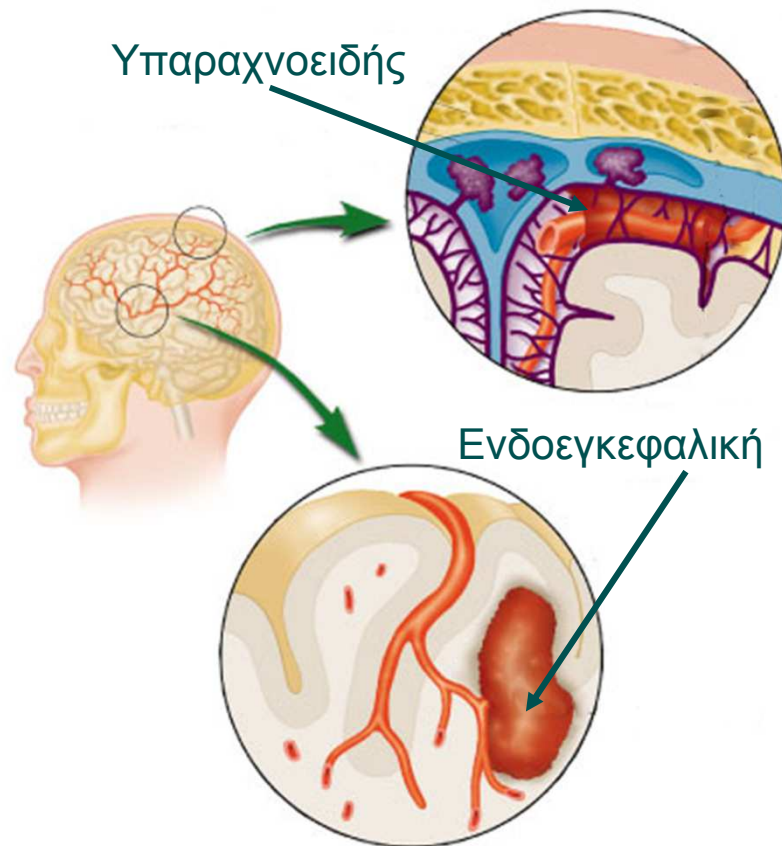


- **Ισχαιμικό ΑΕΕ**

- διακοπή της παροχής αίματος σε μια περιοχή του κεντρικού νευρικού συστήματος (ΚΝΣ)
- **θρόμβος**
 - από την καρδιά μέσω των μεγάλων αγγείων ως τον εγκέφαλο (εμβολή)
 - από ένα γειτονικό ή ακόμη και από το ίδιο το αγγείο (θρόμβωση)



Εγκεφαλικά Επεισόδια

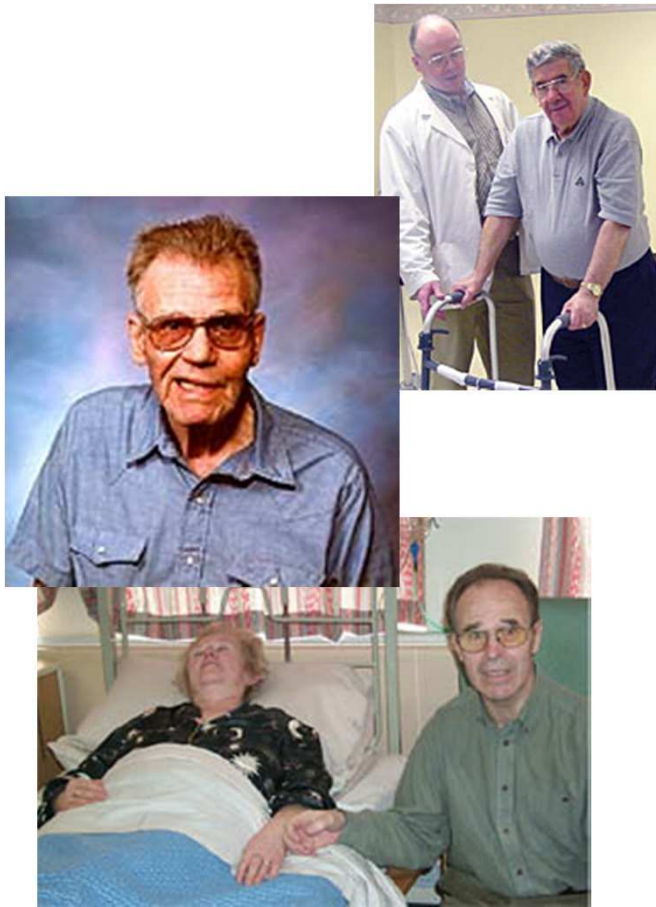


- **Αιμορραγικό ΑΕΕ**

- ρήξη ενός αγγείου
- αλλοιώσεις των τοιχωμάτων των αγγείων → χρόνια υπέρταση
- αγγειακές δυσπλασίες
- κρανιοεγκεφαλικές κακώσεις
- παθήσεις των τοιχωμάτων των αγγείων (π.χ. αυτοάνοσα νοσήματα, αμυλοείδωση)



Εγκεφαλικά Επεισόδια



- **Κλινική εικόνα**

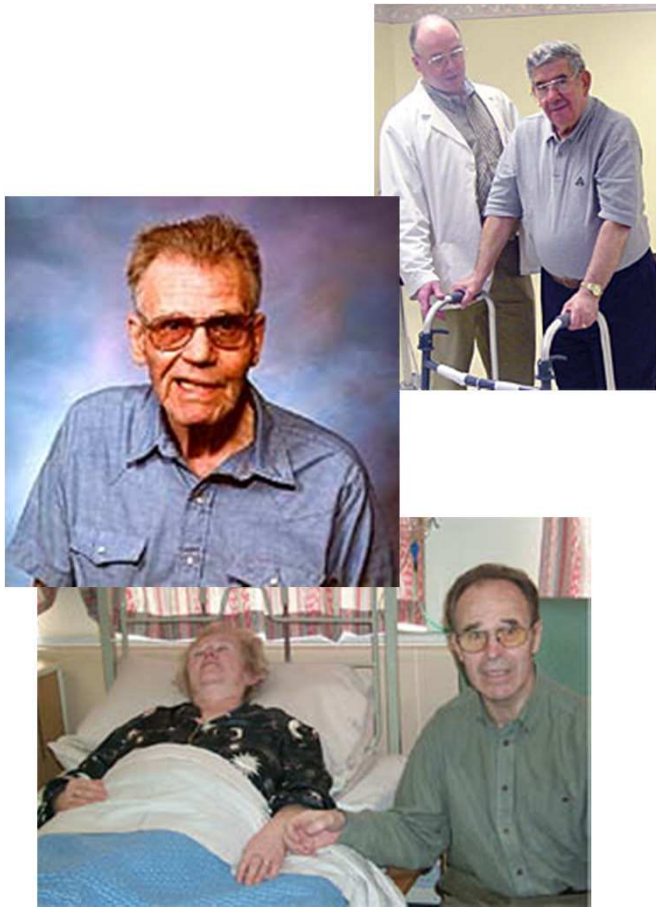
- λειτουργία της περιοχής αιμορραγικά ΑΕΕ θεωρούνται βαρύτερα των ισχαιμικών
 - αίμα καταλαμβάνει χώρο
 - πιέζει τον εγκέφαλο
 - θάνατος μπορεί άμεσα λόγω πίεσης επί του στελέχους
- Συμπτώματα
 - Απώλεια μνήμης
 - Δυσκολία στην ομιλία ή στην κατανόηση προφορικού ή γραπτού λόγου.
 - Θαμπάδα ή διπλωπία ή απώλεια της όρασης
 - Μούδιασμα ή αδυναμία μιας πλευράς του σώματος που αφορά το πρόσωπο, το χέρι ή το πόδι.
 - Απώλεια ισορροπίας ή τρίκλισμα.
 - Πέσιμο από κάποιο λόγο που δεν είναι φανερός.

- **Παροδικό ΑΕΕ**

- συμπτωματολογία υποχωρεί πλήρως μετά από μερικές ώρες
- άτομο υψηλού κινδύνου για σοβαρότερο ΑΕΕ στο μέλλον



Εγκεφαλικά Επεισόδια



- **Βαρύτητα ενός ισχαιμικού ΑΕΕ**
 - μέγεθος και σημασία του αγγείου
 - καρωτίδα
 - ημιπληγία, ημιαναισθησία, ημιανοψία, ολική αφασία (σε αριστερή βλάβη).
 - πρόσθια εγκεφαλική αρτηρία
 - θάνατος ή διαταραχές της συνείδησης, μονοπληγία κυρίως κάτω άκρου κ.α
 - μέση εγκεφαλική αρτηρία
 - ημιπληγία, αφασία, διαταραχές της επικριτικής αισθητικότητας, ημιανοψία κ.α.
 - οπίσθια εγκεφαλική αρτηρία
 - ημιανοψία, θαλαμικά άλγη, οπτική αγνωσία κ.α.

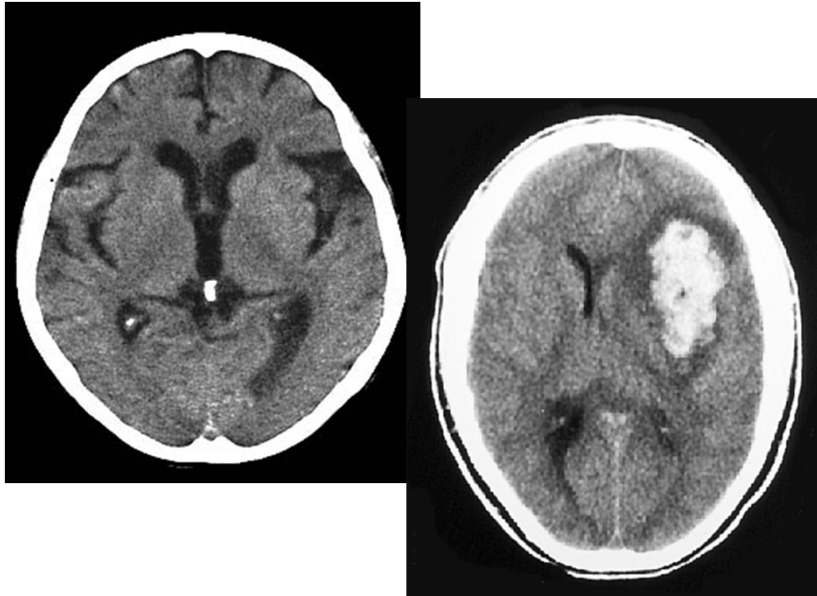


Εγκεφαλικά Επεισόδια

- Συγγενή αίτια
 - αγγειακές δυσπλασίες (ανευρύσματα, αρτηριοφλεβώδεις επικοινωνίες)
 - συγγενείς παθήσεις της καρδιάς
 - νόσοι του μεταβολισμού (π.χ. ομοκυστινουρία)
 - νόσοι του αίματος (π.χ. δρεπανοκυτταρική αναιμία)
- Παράγοντες κινδύνου
 - Επίκτητα αίτια
 - Ενδοκαρδίτιδες
 - ρευματικός πυρετός
 - νόσοι του κολλαγόνου
 - υπερλιπιδαιμίες
 - αρτηρίτιδες
 - θρομβοφλεβίτιδες
 - καρδιακές βαλβιδοπάθειες
 - σακχαρώδης διαβήτης
 - αθηροσκλήρυνση
 - καρδιακή εμβολή
 - υπέρταση
 - διαταραχές της πήξης του αίματος
 - αμυλοείδωση
 - κάπνισμα
 - αλκοόλ
 - κ.α.
- περισσότεροι από ένας παράγοντες
 - η πιθανότητα αυξάνεται γεωμετρικά



Εγκεφαλικά Επεισόδια



- **Επιπλοκές**

- εξαρτώνται από την βαρύτητα
- ήπια → πρόγνωση σχετικά καλή
- βαρύτερα → ακόμη και ο θάνατος
- παρατεταμένη παραμονή στο κρεβάτι
 - εμφάνιση πληγών σε διάφορα σημεία του σώματος

- **Διάγνωση**

- κατ' εξοχήν κλινική
- ιστορικό
- λεπτομερή νευρολογική εξέταση
- αξονική τομογραφία εγκεφάλου
 - διαχωρίζει ισχαιμικό από αιμορραγικό ΑΕΕ
- πλήρης παρακλινικός έλεγχος (αιματολογικές εξετάσεις, υπερηχογράφημα καρδιάς και καρωτίδων κ.α.)
 - να αποκαλυφθούν οι παράγοντες κινδύνου



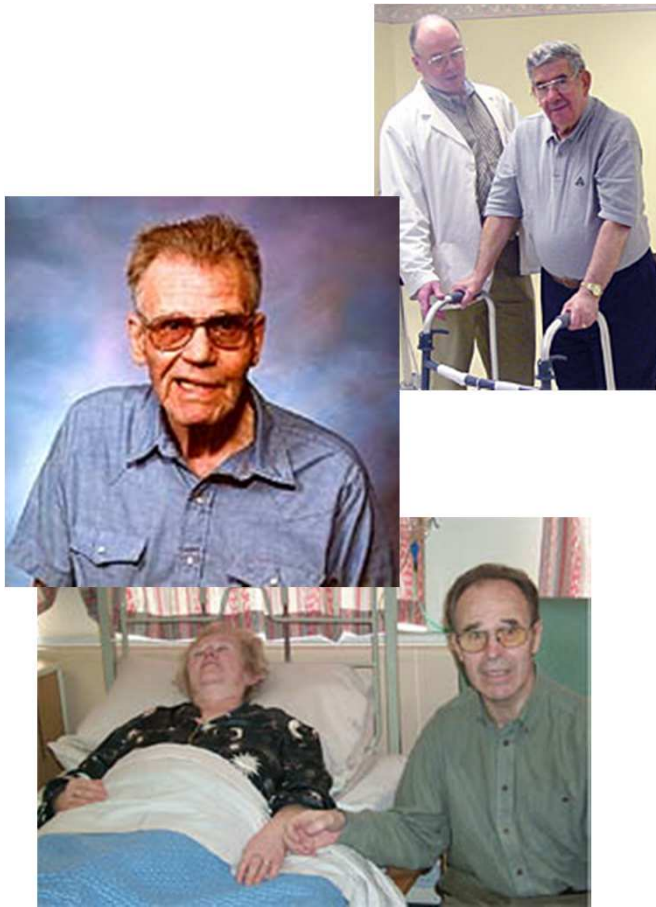
Εγκεφαλικά Επεισόδια



- **Όλα τα ΑΕΕ**
 - υποστήριξη βασικών λειτουργιών
 - ηλεκτρολυτική ισορροπία αίματος, καρδιακή και αναπνευστική λειτουργία, ρύθμιση αρτηριακής πίεσης και σακχάρου αίματος κ.τ.λ
 - αντιμετώπιση των παραγόντων κινδύνου που οδήγησαν στο ΑΕΕ
 - αποκατάσταση του ασθενούς
 - πρόγραμμα φυσικής αγωγής και ψυχολογική υποστήριξη
- **Θεραπεία**
- **Ισχαιμικά ΑΕΕ**
 - θρομβόλυση
 - κίνδυνος αιμορραγίας
 - αμφιλεγόμενα αποτελέσματα
 - ταχύτερο δυνατόν (εντός λίγων ωρών από το ΑΕΕ)
 - εξειδικευμένα νοσοκομεία
 - ασπιρίνη και συμπλέγματα βιταμινών.
- **Αιμορραγικά ΑΕΕ:**
 - χειρουργική αφαίρεση του αιματώματος
 - ανάλογα με το μέγεθός του και την ανατομική του θέση
- **Παροδικά ΑΕΕ:**
 - σημαντικές στενώσεις των καρωτίδων
 - χειρουργική επέμβαση (ενδοκαρωτιδεκτομή)
 - εναλλακτικά χρησιμοποιούνται αντιαιμοπεταλιακά φάρμακα



Εγκεφαλικά Επεισόδια



- **Πρόληψη**

- περιοδικά ιατρικός έλεγχος
- νευρολογική και καρδιολογική εξέταση
- έλεγχος της αρτηριακής πίεσης
- αιματολογικές εξετάσεις (σάκχαρο, λιπίδια αίματος κ.α.)
- να αποφεύγεται το κάπνισμα και το αλκοόλ
- προσοχή αν εμφανιστεί παροδικό ΑΕΕ
 - αδυναμία ή αιμωδία κάποιου άκρου, θάμβος οράσεως κυρίως από έναν οφθαλμό, δυσαρθρία
- ασπιρίνη
 - μείωση των εγκεφαλικών επεισοδίων, σε ποσοστό που έφθασε το 30%



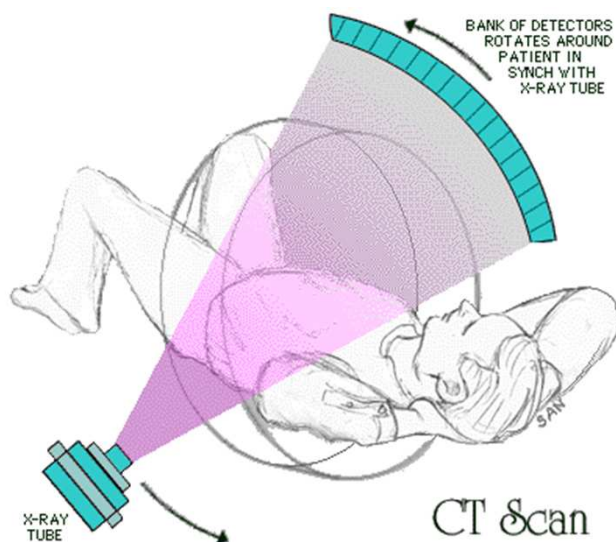
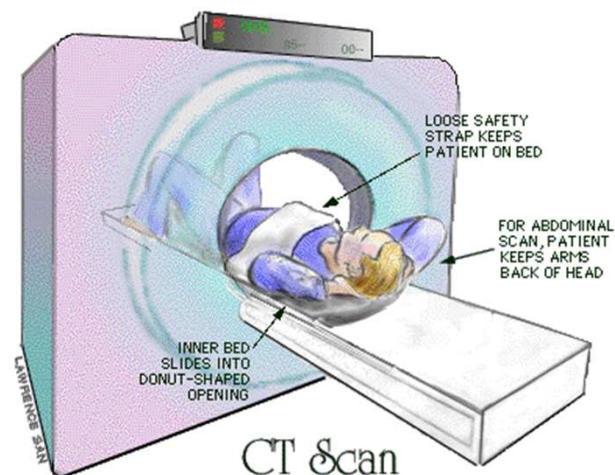
Αξονική Τομογραφία



- Ακτινολογική μέθοδος
- Χρησιμοποιούνται ακτίνες X
 - ακτίνες X περνούν μέσω του σώματος
 - απορροφώνται ή μειώνονται (αποδυναμώνονται) σε διαφορετικά επίπεδα
 - ανιχνευτής μετρά το σήμα των ακτινών X
 - ένα περιστρεφόμενο πλαίσιο που στηρίζει στην μια πλευρά μια πηγή ακτινών X και στην εκ διαμέτρου αντίθετη πλευρά έναν ανιχνευτή
- Απεικονίζει εγκάρσιες τομές του ανθρωπίνου σώματος



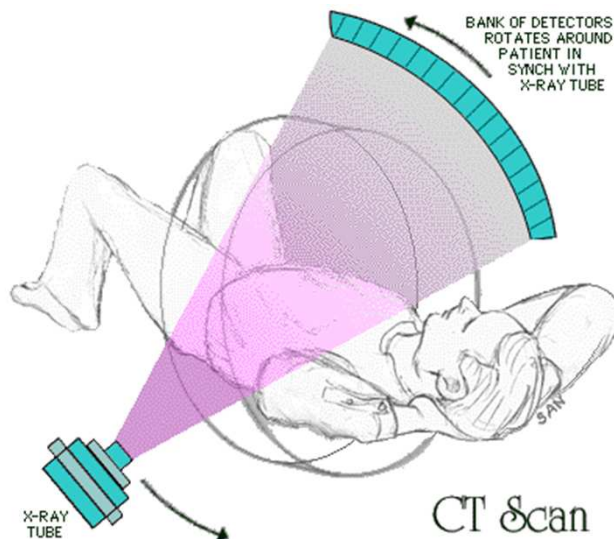
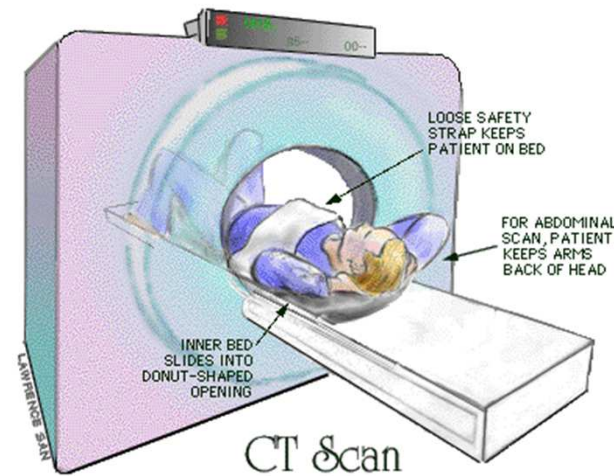
Αξονική Τομογραφία



- **Απορρόφηση της ακτινοβολίας από διάφορες θέσεις**
 - περιστρέφεται η λυχνία ακτινών-Χ γύρω από τον εξεταζόμενο
- **Ανιχνευτές**
 - βρίσκονται απέναντι από την λυχνία
 - διατεταγμένοι σε τόξο
 - περιστρέφονται ταυτόχρονα
- **Μετρήσεις ψηφιοποιούνται**
- **Μαθηματικές επεξεργασίες**
 - συντελεστής απορρόφησης (linear attenuation coefficient) για κάθε στοιχείο της εικόνας (pixel.)



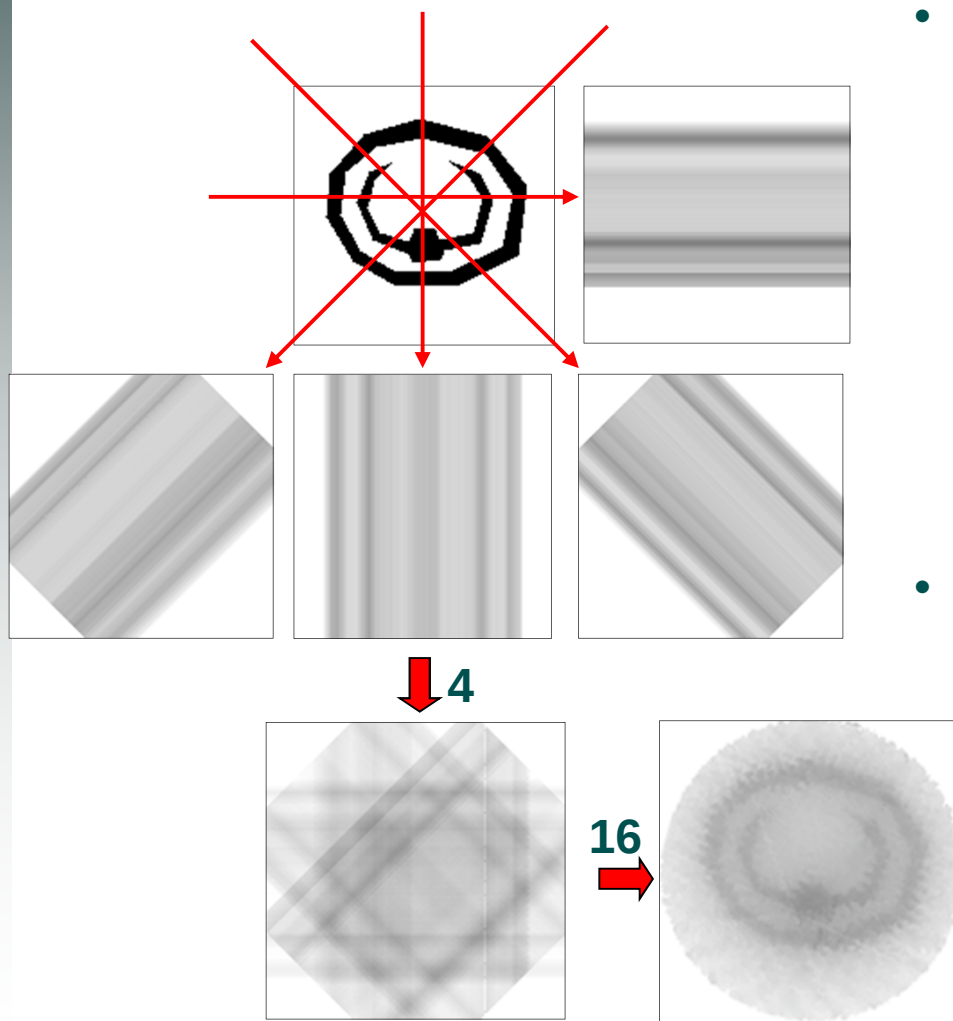
Αξονική Τομογραφία



- **Τεχνολογία**
 - gantry
 - γεννήτρια ακτίνων X
 - σύστημα εστιασμού
 - → πάχος της τομής
 - σειρά ανιχνευτών
 - περίπου 1 X 25 mm
 - ψηφιοποιούνται → σύστημα συλλογής δεδομένων
 - πολλαπλοί μικροεπεξεργαστές
 - περιστροφή, μετακίνηση, κλίση, αναβοσβήσιμο των ακτίνων X κ.α.
 - εξεταστικό τραπέζι
 - Ηλεκτρονικοί υπολογιστές
 - κεντρικός υπολογιστής → ενορχηστρώνει τη λειτουργία ολόκληρου του συστήματος
 - σταθμός επεξεργασίας και αρχειοθέτησης
 - τερματικός σταθμός και άλλα εξειδικευμένα συστήματα ελέγχου
 - κονσόλα χειρισμού
 - σύστημα φωτογράφισης (ηλεκτρονικό ή/και φιλμ)



Αξονική Τομογραφία



- **Μια μαθηματική διαδικασία**
 - ανακατασκευή (reconstruction)
 - υπολογίζονται οι συντελεστές απορρόφησης για κάθε σημείο
 - αναπαράγουμε με ακρίβεια τομές του εσωτερικού του ανθρώπινου σώματος
 - αρκεί να έχουμε πολλές προβολές αυτού του αντικειμένου από διαφορετικές θέσεις
- **Χρόνος ανασύνθεσης της εικόνας**
 - περίπου 2 sec για 512 x 512 μήτρα ανασύνθεσης
 - 250.000.000 μαθηματικούς υπολογισμούς



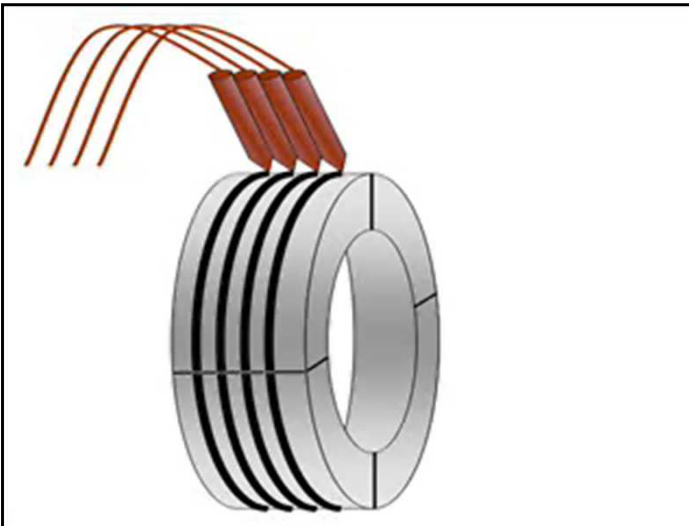
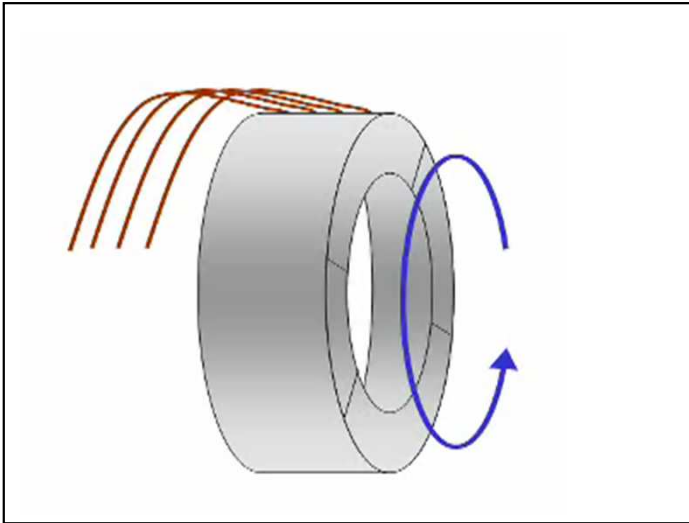
Αξονική Τομογραφία

Ιστός	HU
Συμπαγή οστά	>250
Πορώδη οστά	130 +/- 100
Αίμα Θρομβωμένο	80 +/- 10
Θυρεοειδής	70 +/- 10
Ήπαρ	65 +/- 5
Αίμα φλεβικό	55 +/- 5
Μύες	45 +/- 5
Σπλήνας	45 +/- 5
Λέμφωμα	45 +/- 10
Πάγκρεας	40 +/- 10
Νεφροί	30 +/- 10
Πλάσμα	27 +/- 2
Λίπος	-65 +/- 10

- **Κλίμακα του Hounsfield (HU)**
 - κλίμακας του γκρίζου
 - τιμές αναφοράς το νερό με τιμή μηδέν και τον αέρα με τιμή -1000
 - όσο περισσότερο απορροφά την ακτινοβολία τόσο περισσότερο άσπρο απεικονίζεται (π.χ. οστό)
 - όσο λιγότερο απορροφά την ακτινοβολία, τόσο πιο μαύρο απεικονίζεται (π.χ. αέρας)
 - προσδιορίζει τους συντελεστές απορρόφησης διαφόρων υλικών
 - φυσιολογικές αποκλίσεις
 - π.χ. το φυσιολογικό ήπαρ μπορεί να πάρει τιμές από 45HU έως 75HU και ο νεφρός από 20HU έως 40HU
 - εξωγενείς παράγοντες, όπως κατά την χορήγηση σκιαγραφικής ουσίας



Αξονική Τομογραφία

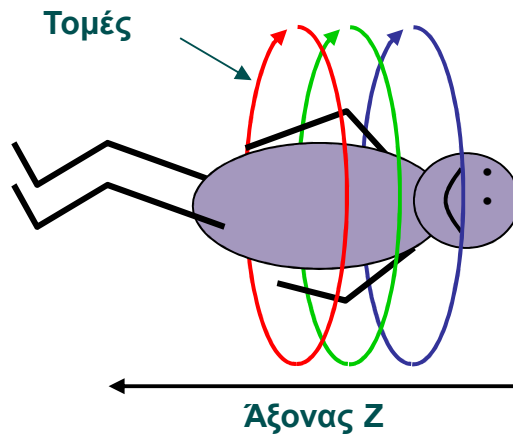


- **Τεχνολογικές καινοτομίες**

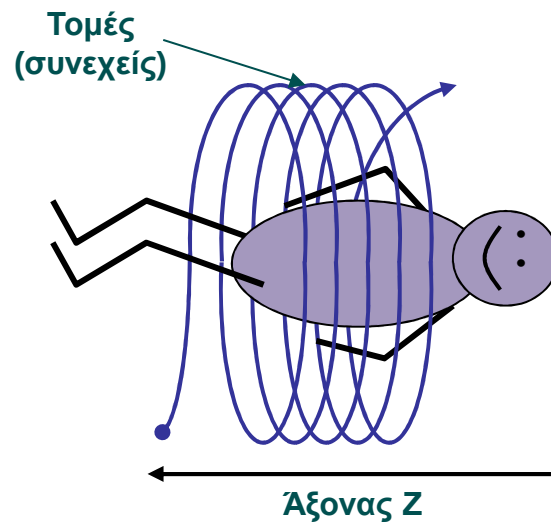
- λυχνίες
 - μεγαλύτερο ρυθμό απαγωγής της θερμότητας
- ανιχνευτές
 - υλικά με μικρότερο χρόνο απόκρισης
- υπολογιστές
 - ταχύτητα
 - μια EAT → έως και 200 εικόνες → ~ 10 λεπτά μόνο για την επεξεργασία και την παρουσίαση
- παράλληλη επεξεργασία;
- **τεχνολογίας των ολισθαινόντων δακτυλίων (slip-ring)**
 - ομόκεντροι κύκλοι οι οποίοι βρίσκονται ακίνητοι
 - σειρά από ακίδες έρχονται σε άμεση επαφή και γλιστράνε πάνω στους δακτυλίους
 - μεταφορά των εντολών
 - μεταφορά των δεδομένων
 - παροχή ρεύματος



Αξονική Τομογραφία



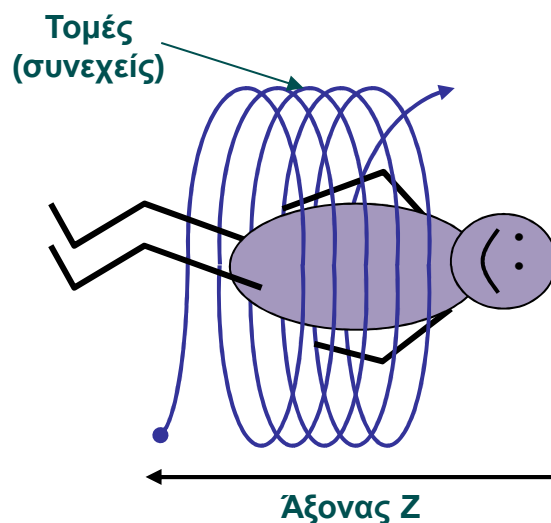
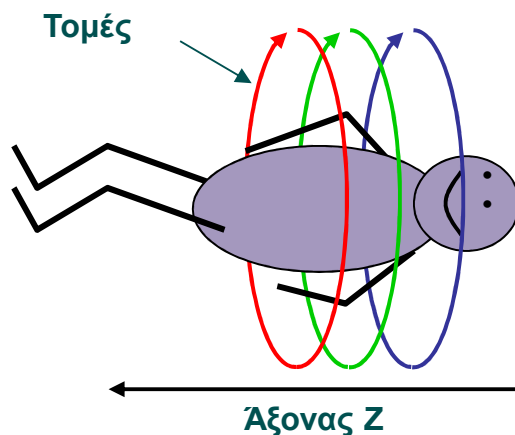
- **Συμβατική Αξονική Τομογραφία(ΣΑΤ)**
 - συλλογή των δεδομένων → ασυνεχής διαδικασία



- **Ελικοειδής Αξονική Τομογραφία (ΕΑΤ)**
 - συλλογή των δεδομένων → συνεχής διαδικασία



Αξονική Τομογραφία

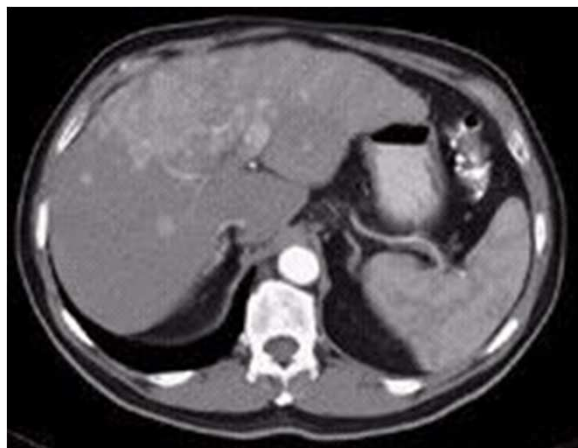


• Πλεονεκτήματα ΕΑΤ

- ταχύτητα με την οποία μπορεί να ολοκληρωθεί η εξέταση
- τρισδιάστατος όγκος δεδομένων με συνέχεια στο χώρο
 - Ακόμη πιο μικρή διάρκεια εξέτασης. Εξέταση μη συνεργάσιμων ασθενών.
 - Μείωση της συνολικής δόσης της σκιαγραφικής ουσίας
 - Εξαφάνιση των παραμορφώσεων κίνησης.
 - Δυνατότητα εξέτασης περιοχών με συνεχή ακούσια κίνηση (καρδιά).
 - Υψηλή χωρική ανάλυση (spatial resolution). Μεγαλύτερη αξιοπιστία στην ανίχνευση μικρών βλαβών.
 - Υψηλή χρονική ανάλυση (temporal resolution). Πολυφασικές μελέτες οργάνων.
 - Μεγάλο μήκος κάλυψης.
 - Ακόμη καλύτερες 2D και 3D ανασυνθέσεις. Αγγειογραφίες.
 - Ακριβέστερες πυκνομετρήσεις και ογκομετρήσεις



Αξονική Τομογραφία



- **αναφυλακτικές αντιδράσεις**

- υγρά μάτια
- μύτη που τρέχει
- πονοκέφαλος
- ναυτία
- εμετός
- λαρυγκόσπασμος
- βρογχόσπασμος

- **Σκιαγραφικό υλικό**

- ενδοφλεβίως
- από του στόματος

- **Αντιδράσεις**

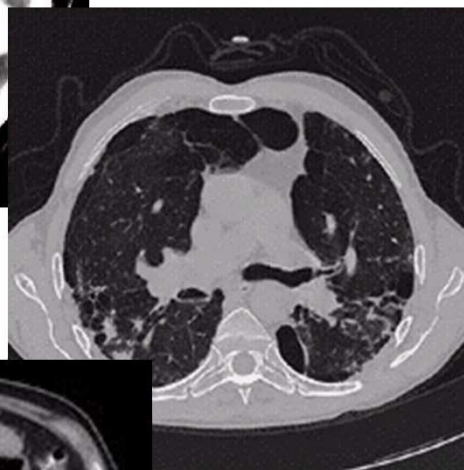
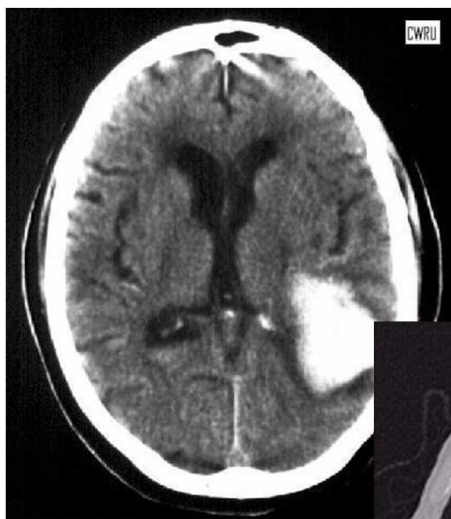
- χημικά στοιχεία (ιονικό η μη ιονικό)
- συγκέντρωση του ιωδίου
- ταχύτητα έγχυσης του σκιαγραφικού
- γλοιώτητα = αντίσταση στην ροή
- συνολικός όγκος

- **Αντιδράσεις αναφυλαξίας**

- ο οργανισμός παράγει αντισώματα στα αντιγόνα (σκιαγραφικό)
- αναφυλακτικές αντιδράσεις
- προηγούμενες αντιδράσεις στο ιώδιο.
- υπερθυρεοειδισμός.
- σύγχρονη συνύπαρξη ανεπάρκειας ήπατος και νεφρών.
- γνωστή αλλεργία σε ιώδιο.



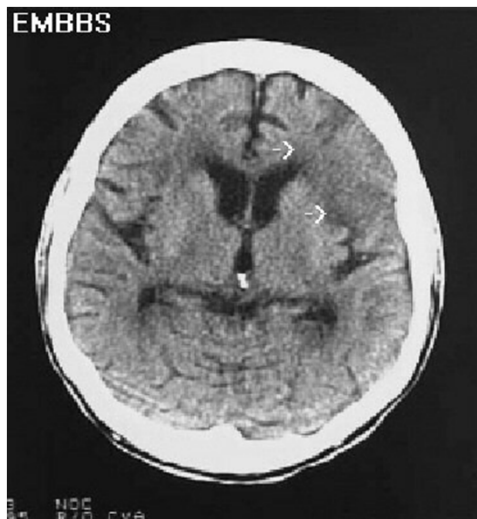
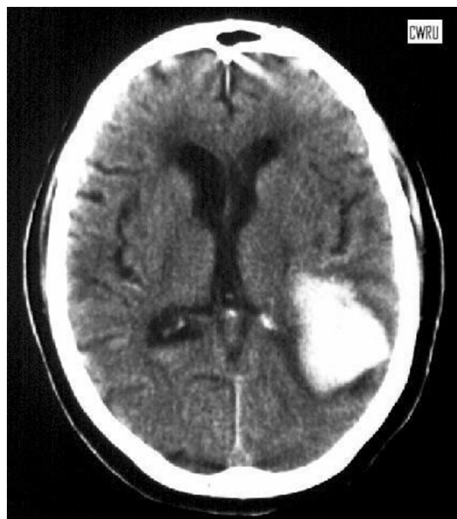
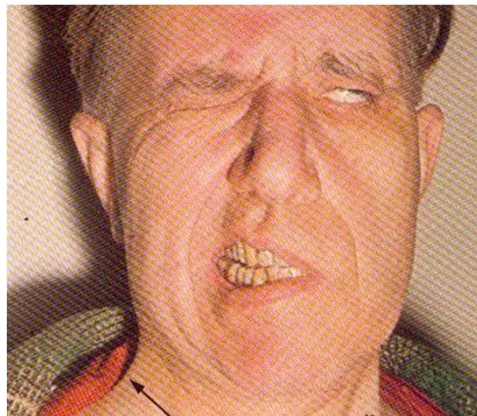
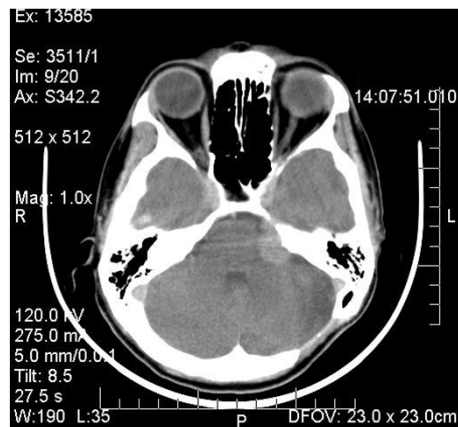
Αξονική Τομογραφία



- Χρήσεις
- Αρχικά
 - εξετάσεις εγκεφάλου και σπονδυλικής στήλης
- Στη συνέχεια
 - εξετάσεις κοιλίας, πνευμόνων, οστών και μαλακών μορίων
 - βιοψίες με την καθοδήγηση του ΑΤ
 - παροχετεύσεις συλλογών και κύστεων
 - ενδοσκοπική μελέτη κοίλων οργάνων εικονικά
 - επείγουσες και οξείες καταστάσεις, π.χ. σε τραύματα, σε εγκεφαλικά επεισόδια
 - σταδιοποίηση καρκινοπαθούς



Αξονική Τομογραφία



- **Κρανίο και Εγκέφαλος**

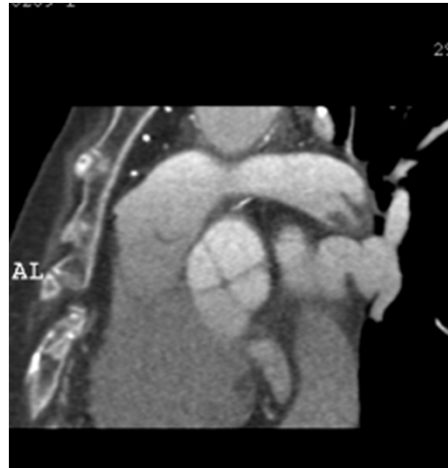
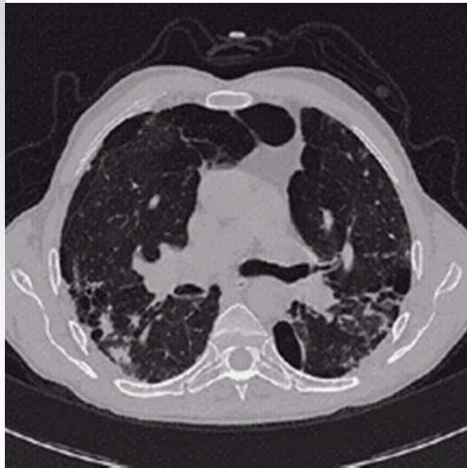
- ανωμαλίες που καταλαμβάνουν κάποιο όγκο μέσα στο κρανίο
 - τραύματα, όγκους και μεταστάσεις
 - παρουσία, μέγεθος, θέση και έκταση ενός όγκου

- **Εγκέφαλος**

- όγκοι
- θρόμβοι, ανωμαλίες των αιμοφόρων αγγείων
- διευρυμένες κοιλίες (συγκέντρωση εγκεφαλονωτιαίου ρευστού)
- άλλες ανωμαλίες των νεύρων ή των μυών του ματιού.



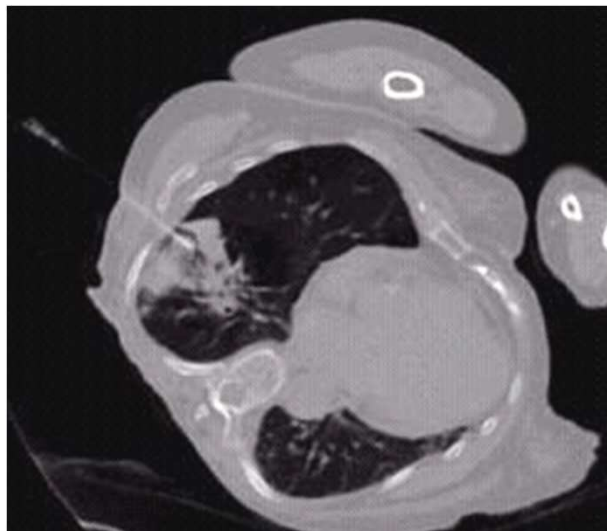
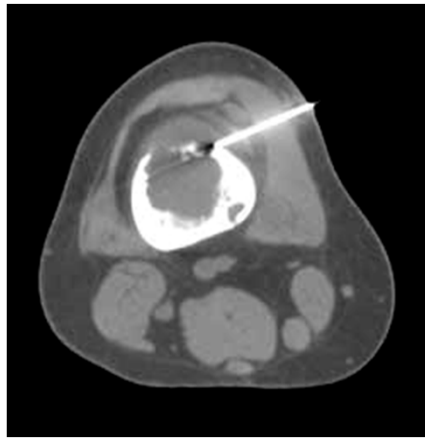
Αξονική Τομογραφία



- Ανατομικές περιοχές ευαίσθητες στην κίνηση και την αναπνοή του ασθενή
- Θώρακας
 - όγκοι
 - διεύσδυση ρευστού
 - ίνωση (παραδείγματος χάριν από τις ίνες αμιάντων)
 - διαχύσεις (πλήρωση ενός κενού, δηλαδή αέρα, με ρευστό)



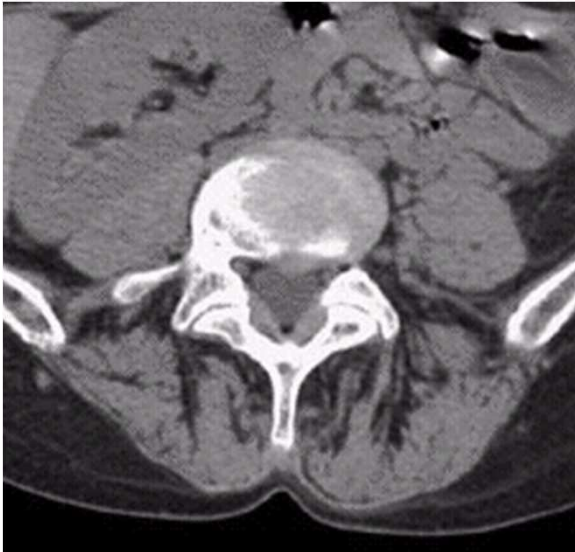
Αξονική Τομογραφία



- **Παρεμβατική εργασία**
 - βιοψία καθοδηγημένη με ΑΤ
- **Βάση για την κατάρτιση της θεραπείας του καρκίνου με ακτινοθεραπεία**
 - για να ακολουθηθεί η πορεία της θεραπείας
 - για να καθορίσει πώς ο όγκος αποκρίνεται στη θεραπεία



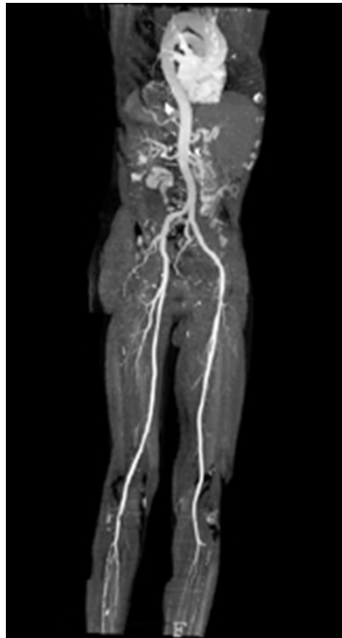
Αξονική Τομογραφία



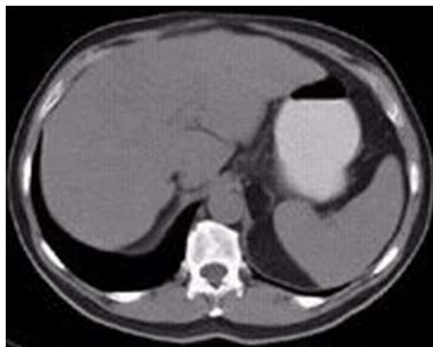
- **Δυνατότητα απεικόνισης μαλακών ιστών**
 - ψηλή αντίθεση και ευκρίνεια
 - οστά και μυς
 - προπτώσεις (προεξοχή) των σπονδυλικών δίσκων
 - σύνθετες κλειδώσεις
 - κατάγματα (επιπτώσεις στη σπονδυλική στήλη)
 - τρισδιάστατη ΑΤ για τη χειρουργική αναδημιουργία του προσώπου μετά από τραύμα
- **Μέθοδος επιλογής για απεικόνιση ασθενών με τραύματα**
 - εξέταση γρήγορη και απλή
 - γρήγορη επισκόπηση ενδεχομένως απειλητικής για τη ζωή παθολογίας
 - γρήγορη και εξατομικευμένη χειρουργική θεραπεία.



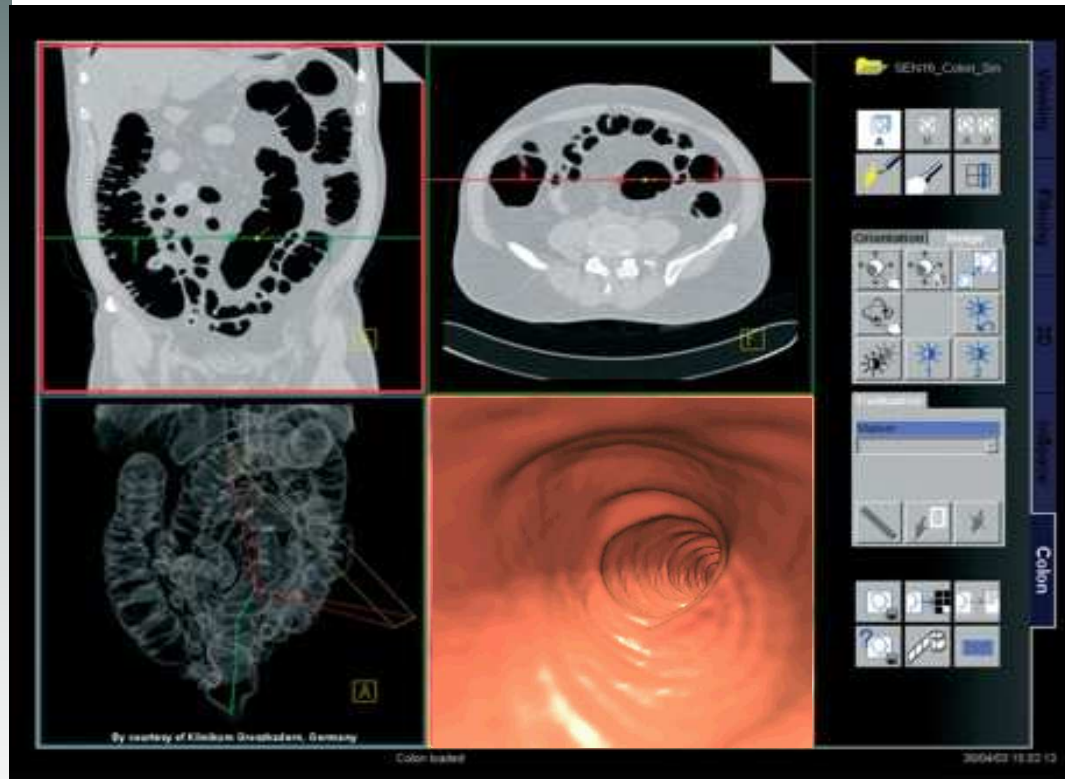
Αξονική Τομογραφία



- **Αξονική Αγγειογραφία**
 - κοιλιακά αορτικά ανευρύσματα
 - νεφρικές αρτηρίες
 - καρωτίδες
 - κύκλος Γουίλις
- **“Πολυφασικές” μελέτες**
 - φάσεις της ροής σκιαγραφικού σε πραγματικό χρόνο
 - ↑ αντίθεση στις περιοχές όγκων
 - αρτηριακή ή/και φλεβική φάση
 - σημεία για τη διάγνωση της ασθένειας



Αξονική Τομογραφία

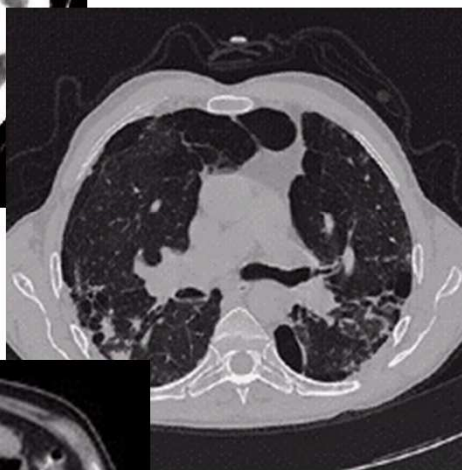
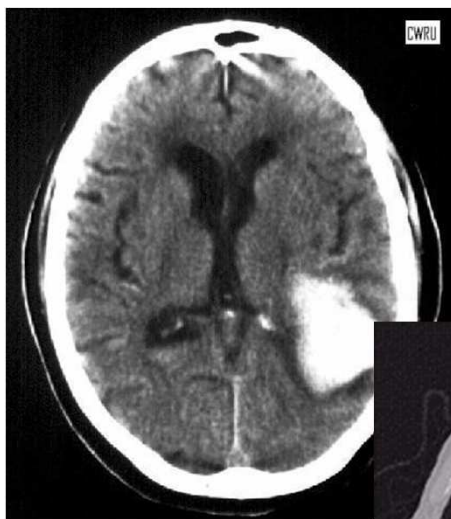


Εικονική Ενδοσκόπηση

- Τρισδιάστατη απεικόνιση από τομές ΑΤ
- Εικόνα παρόμοια με ενδοσκόπιο
- Δεν είναι πραγματικά “έγχρωμη”
 - Δεν μπορεί να διαγνώσει μικρές διαφοροποιήσεις που εκδηλώνονται με αλλαγή χρώματος του ιστού



Αξονική Τομογραφία



- **Η δόση ακτινοβολίας**
 - λιγότερη από τις κλασσικές τομογραφίες και αγγειογραφίες
 - μεγαλύτερη από τις απλές ακτινογραφίες
- **Παράγοντες για την καλή απεικόνιση και σωστή διάγνωση**
 - καινούργιο μηχάνημα
 - καλό ιστορικό, το σωστό πάχος τομής και χρήση σκιαγραφικών υλικών.
 - σωστή φωτογράφιση με τα σωστά παράθυρα (windows) για κάθε ανατομική περιοχή.
 - εμπειρία του Ακτινοδιαγνώστη που θα μελετήσει την εξέταση



Η ιστορία του P.M.

- Παρ' όλο που τα κλινικά σημεία φανέρωναν υποψίες εγκεφαλικού επεισοδίου, εντούτοις η διάγνωση του P.M. δεν ήταν ξεκάθαρη και ο ασθενής παρέμενε αναίσθητος. Ο γιατρός αποφάσισε να προχωρήσει σε **μαγνητική τομογραφία** που είναι πιο ευαίσθητη εξέταση για πρώιμα εγκεφαλικά επεισόδια.



Προσεχώς ...

Για να σε Βλέπω Καλύτερα

Μαγνητική Τομογραφία

