



Biomedical Engineering

# Ψηφιακή Επεξεργασία Βιοσημάτων

Βαγγέλης Δερματάς  
Πανεπιστήμιο Πάτρας

## Είδη Βιοηλεκτρικών σημάτων

Νευρικά κύτταρα και μυϊκά κύτταρα.  
Νευρώνες και μυς, διάδοση ηλεκτρικού πεδίου  
ECG, EEG, EMG

Βιοχημικά σήματα από ζωντανό ιστό. Εξετάσεις αίματος.  
pO<sub>2</sub>, pCO<sub>2</sub>, συγκέντρωση ιόντων, επίπεδα γλυκόζης

Σήματα κινήσεων.  
Κίνηση μελών σώματος, ένταση, μετατόπιση,  
πίεση αίματος, ροή αίματος, τροφής, συγκέντρωση χημικών ενώσεων στο σώμα

Βιοακουστικά σήματα.  
Ηχοι καρδιάς. Ηχοι αναπνοής Σύνδεση και κίνηση μυών

Βιο-οπτικά σήματα.  
Οραση, Οπτική τομογραφία, Τομογραφία ακτίνων-Χ, Υπερηχοτομογραφία  
Βιομαγνητικά σήματα.



## Κατηγοριοποίηση Σημάτων

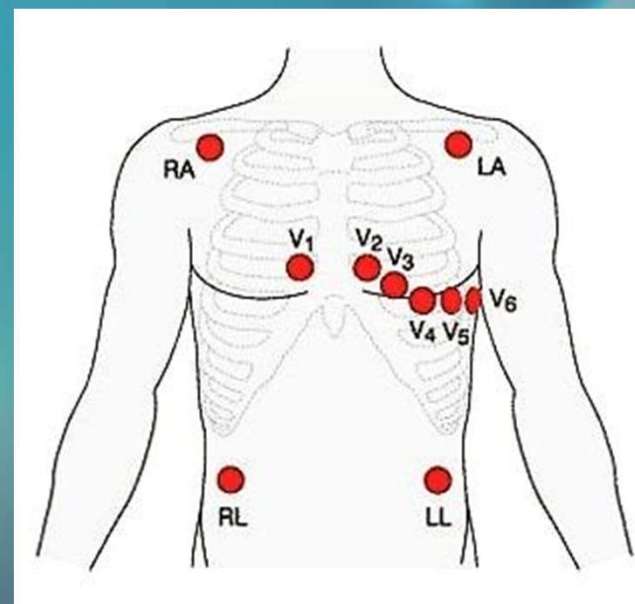
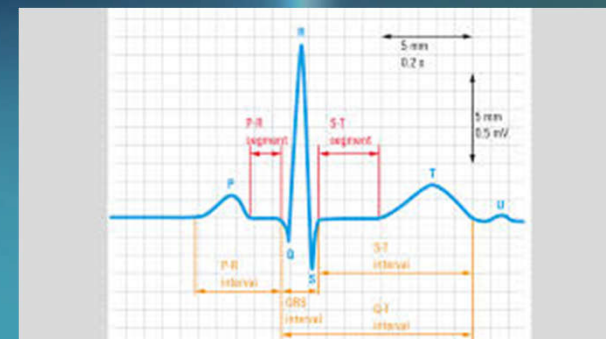
### Παθητικά συστήματα: Το σώμα παράγει τα σήματα

Νευρώνες και μυς, ECG, EEG, EMG,  
Εξετάσεις αίματος, Κίνηση μελών σώματος, ένταση, μετατόπιση, πίεση αίματος,  
ροή αίματος, συγκέντρωση χημικών ενώσεων στο σώμα, Ηχοι καρδιάς, Ηχοι  
αναπνοής, Σύνδεση και κίνηση μυών, Οραση,

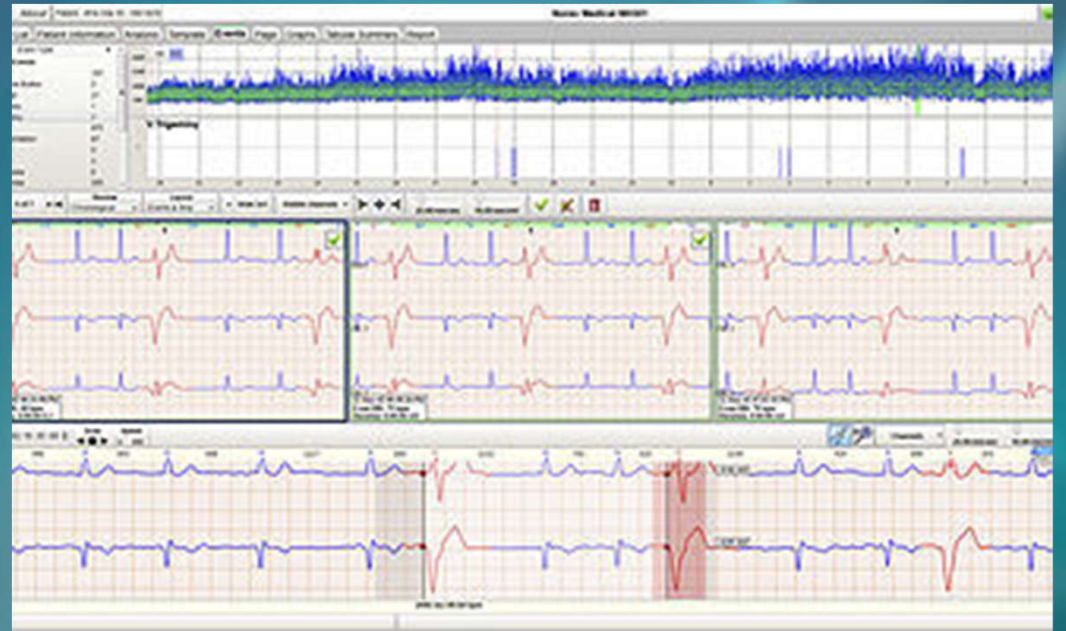
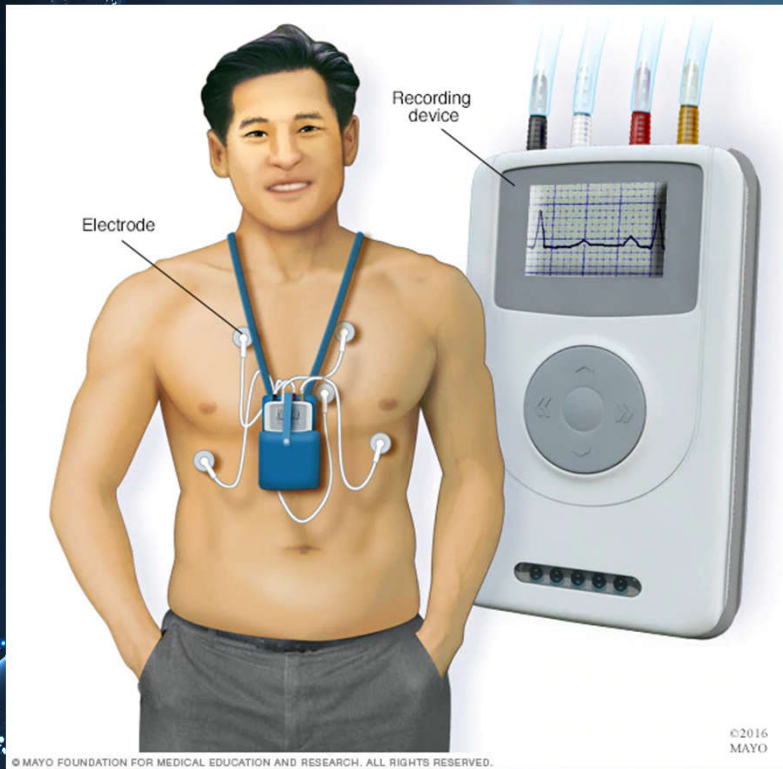
### Ενεργά συστήματα: Τα σήματα προέρχονται την αλληλεπίδραση του σώματος σε εξωτερικά ερεθίσματα

Μαγνητική τομογραφία, μετακίνηση τροφής, Σπινθηρογράφημα. Ηχοι καρδιάς.  
Οπτική τομογραφία, Τομογραφία ακτίνων-Χ, Υπερηχοτομογραφία κτλ, μέτρηση ηλεκτρικής  
αντίστασης

# Παθητικά συστήματα: ECG - Holter



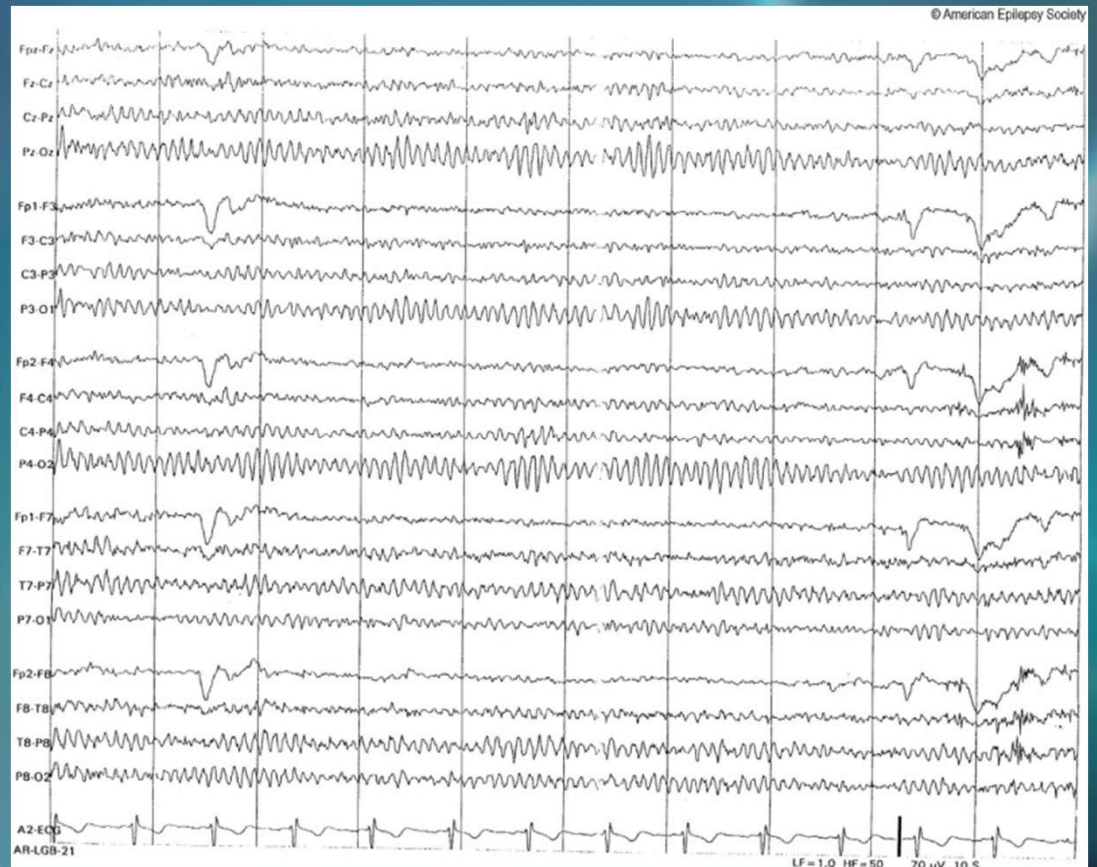
# Παθητικά συστήματα: ECG - Holter



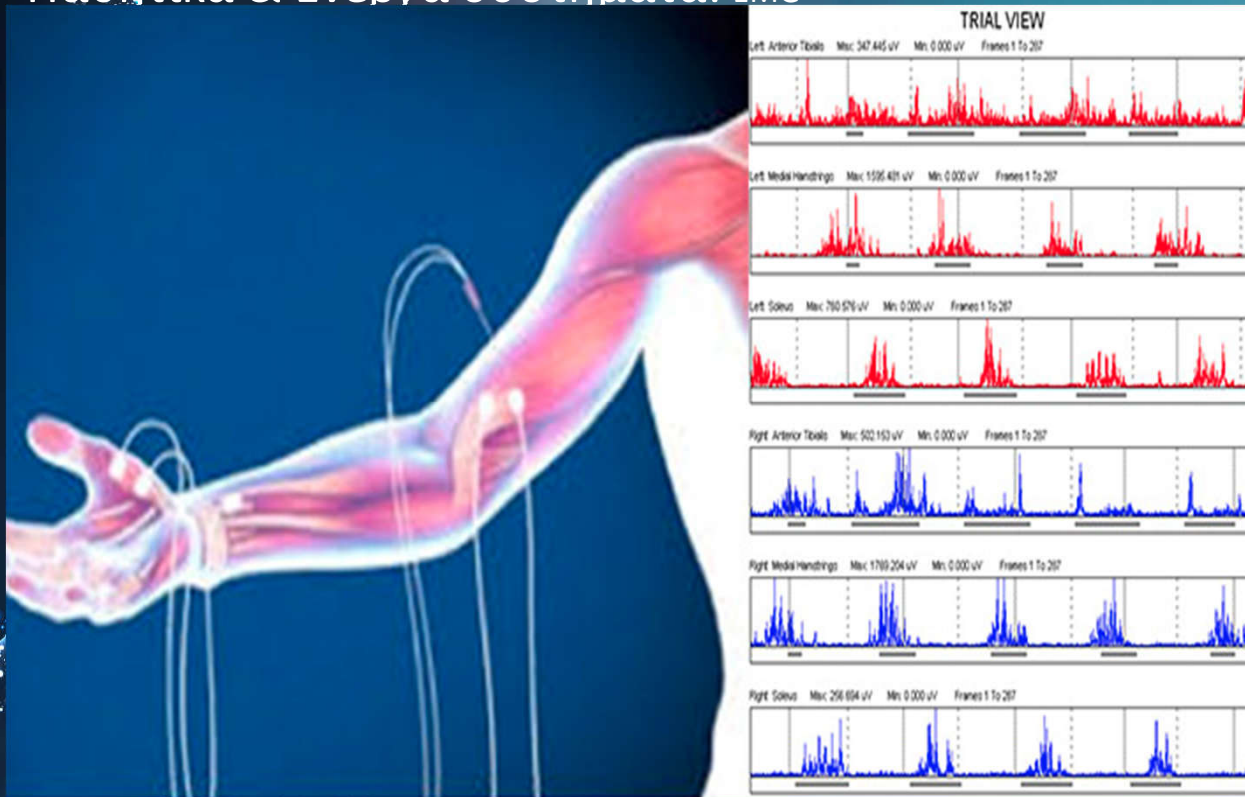
## Παθητικά συστήματα: EEG



**Εφαρμογές EEG:**  
Επιληψία, Ανίχνευση παθολογικής  
λειτουργίας, μελέτη ύπνου



## Παθητικά & Ενεργά συστήματα: EMG



Εφαρμογές EMG:

Δυσλειτουργίας μυών

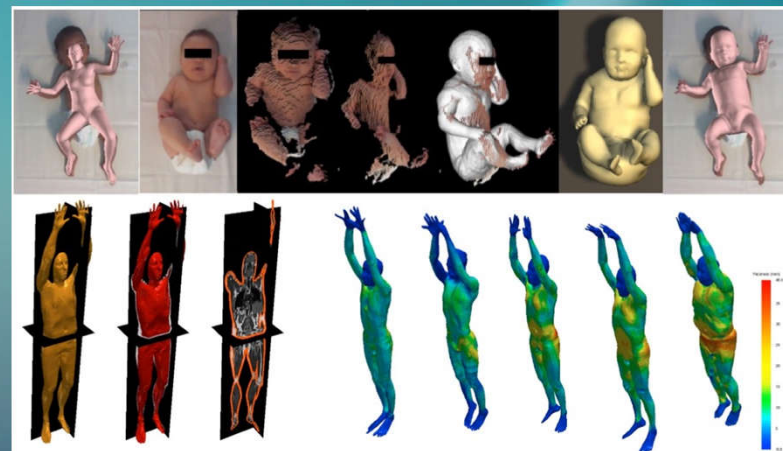
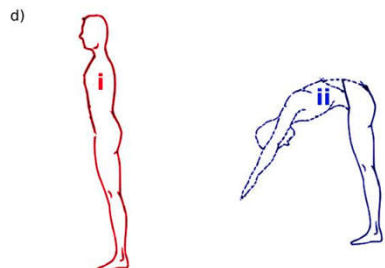
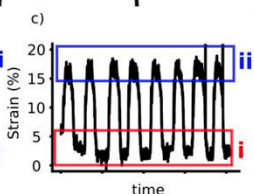
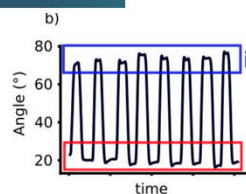
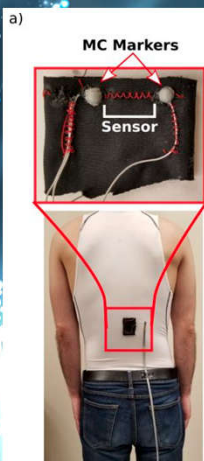
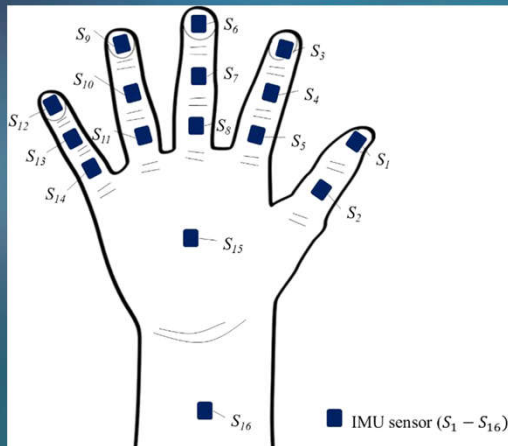
Φυσικοθεραπεία

Προσθετικά χέρια

Εξωσκελετικοί μηχανισμοί

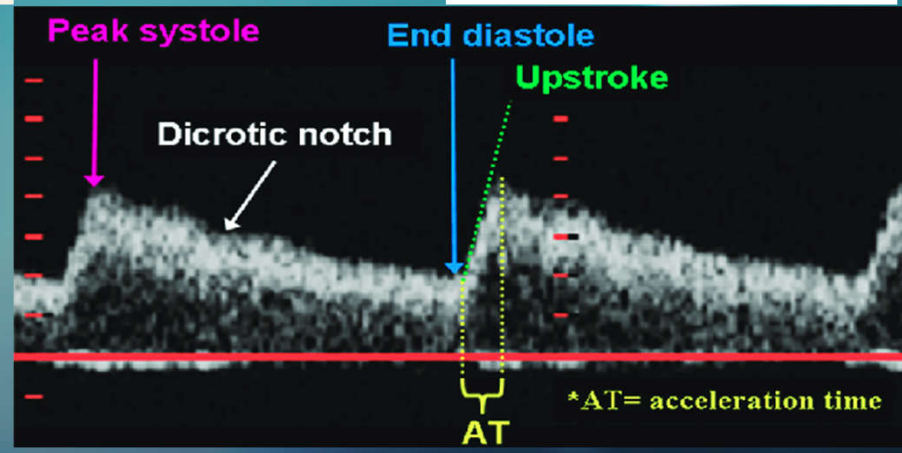
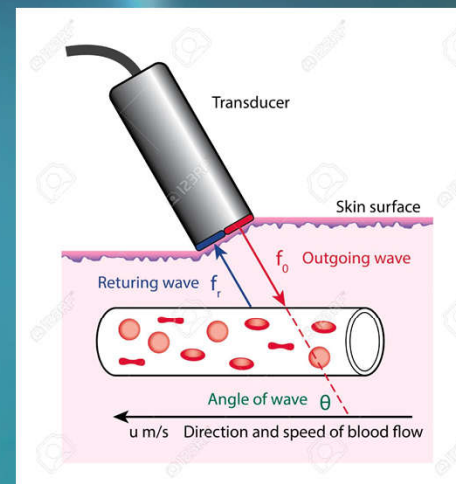
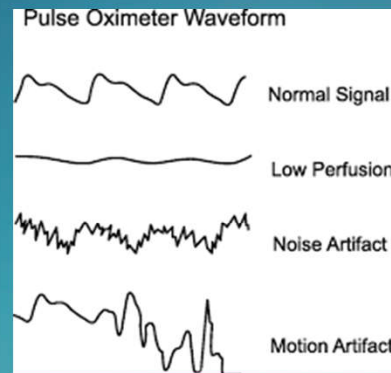
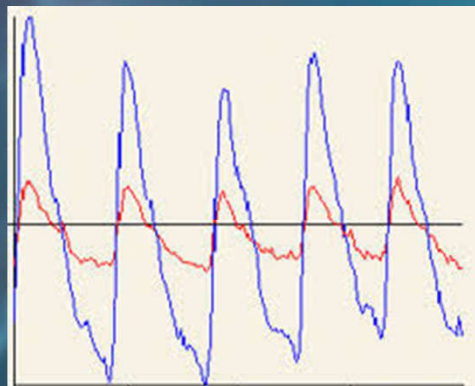
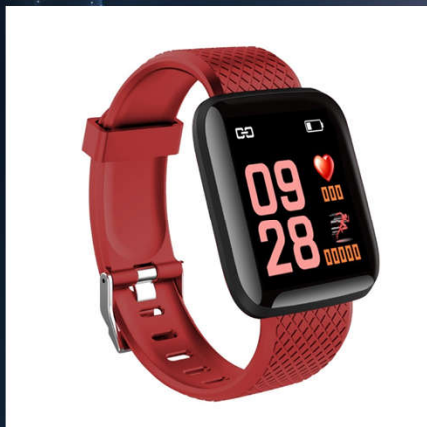
Αθλητισμός

Παθητικά συστήματα:  
Κίνηση μελών σώματος

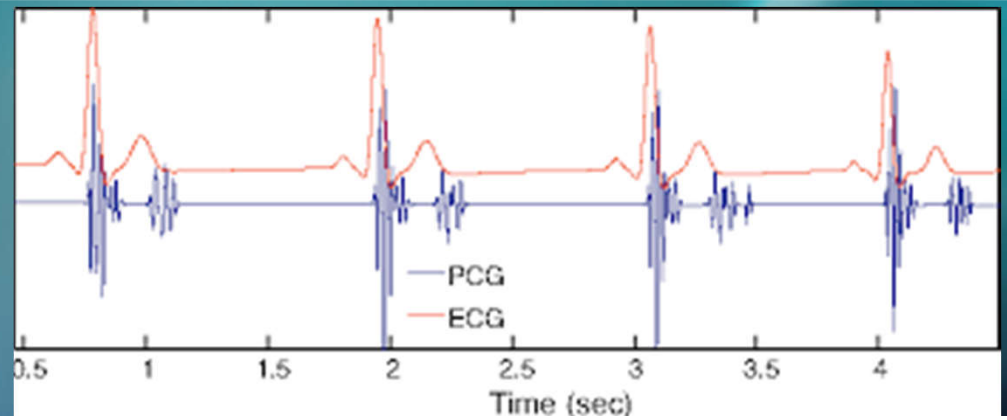
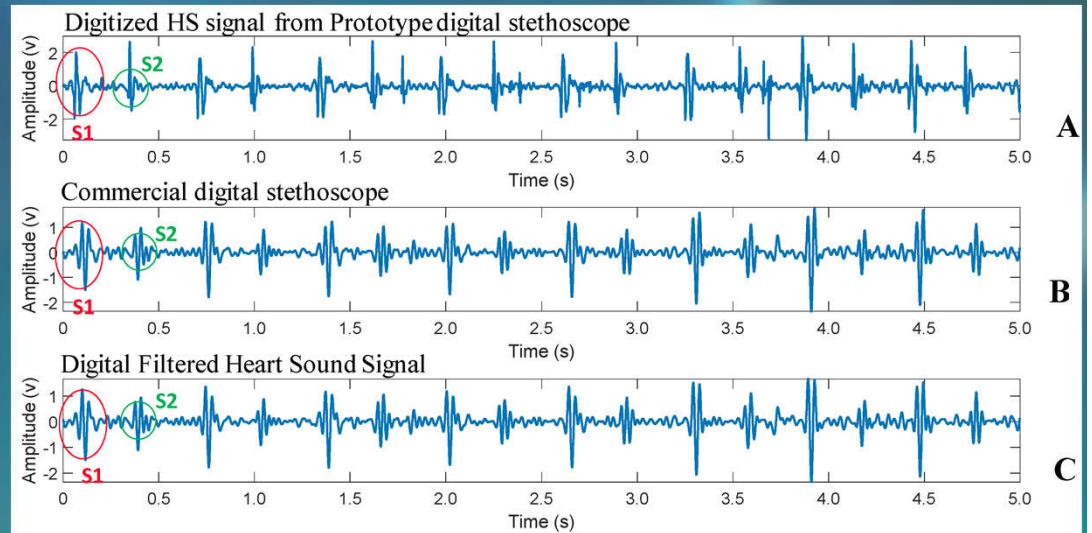




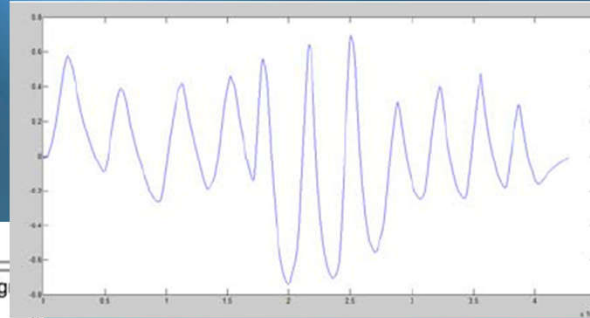
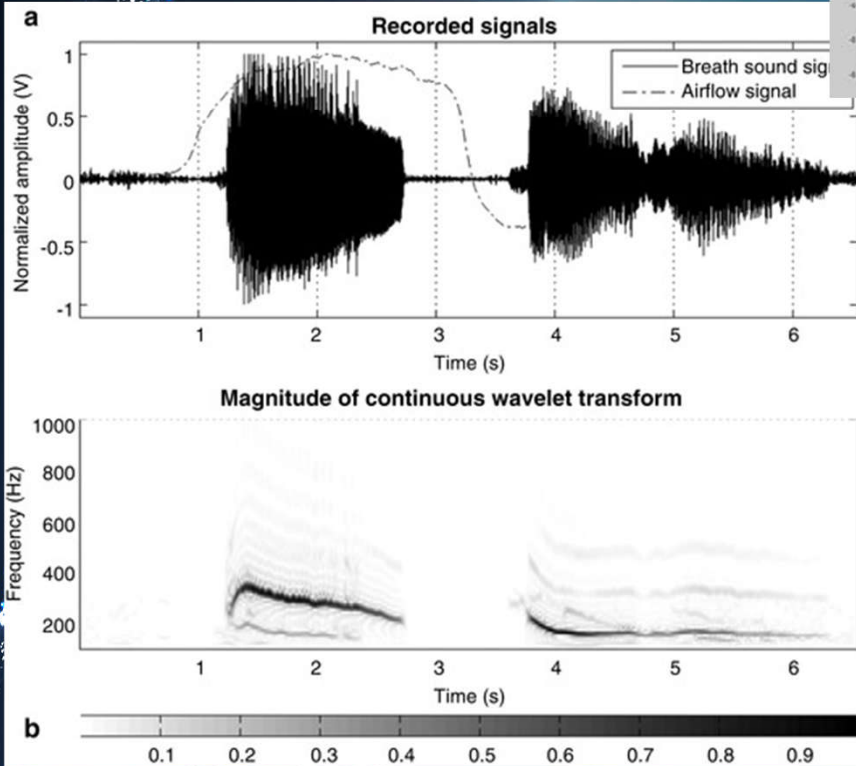
Παθητικά συστήματα: πίεση αίματος, ροή αίματος, ποσότητα οξυγόνου στο αίμα



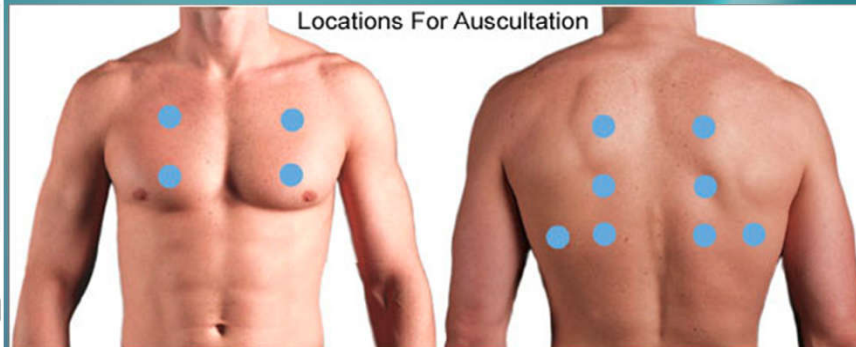
# Ποθητικά συστήματα: Ηχοι καρδιάς



# Παθητικά συστήματα: Ηχοι αναπνοής, σπιρομέτρηση



All Rights Reserved. Pinar Digital. Spcl.com



Παθητικά συστήματα: Οραση  
Ενεργά συστήματα: Μέτρηση Πίεσης

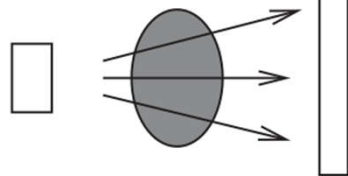


Παθητικά συστήματα: Καταγραφή  
αυθαιρέτων επιπέδων υαλίνου

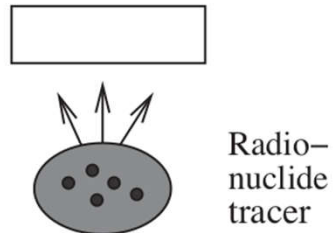


# Ενεργά συστήματα

X-ray source      Subject      Detector

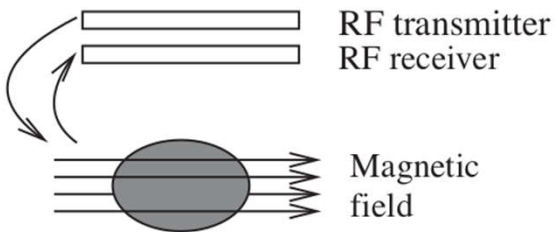


Detector

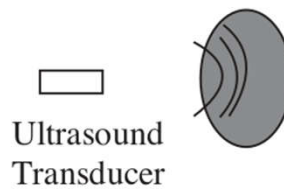


Radio-nuclide tracer

(c) MRI



(d) Ultrasound



Ακτίνες-Χ

Οι κοινές Ακτινογραφίες

Ακτίνες-γ

Σπινθηρογραφήματα

Καρδιά, Νεφρά, Καρκίνος

Μαγνητική τομογραφία

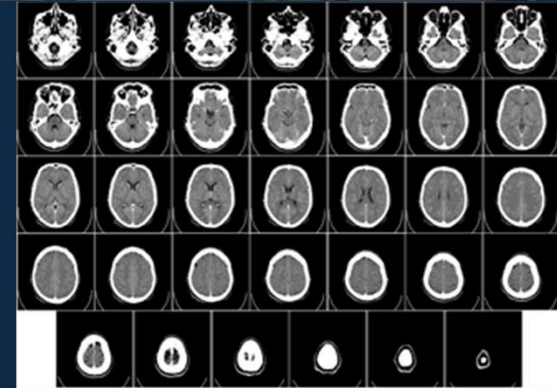
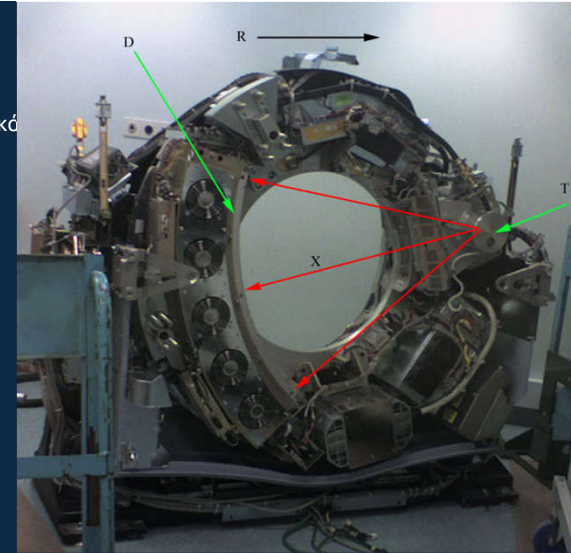
Αξονική Τομογραφία

Υπέρηχοι

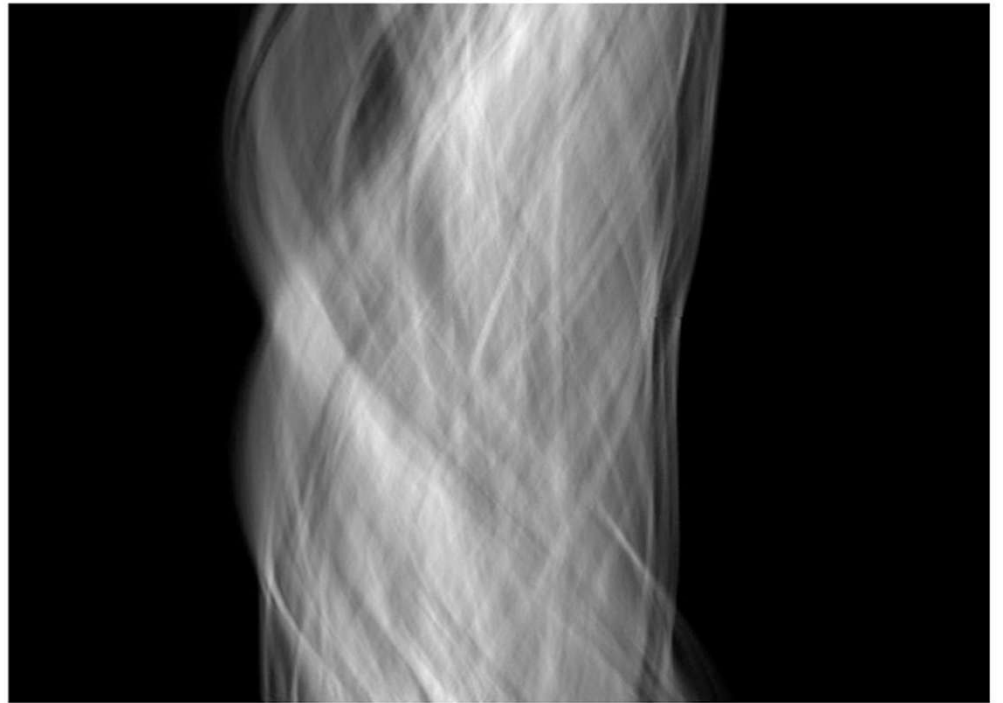
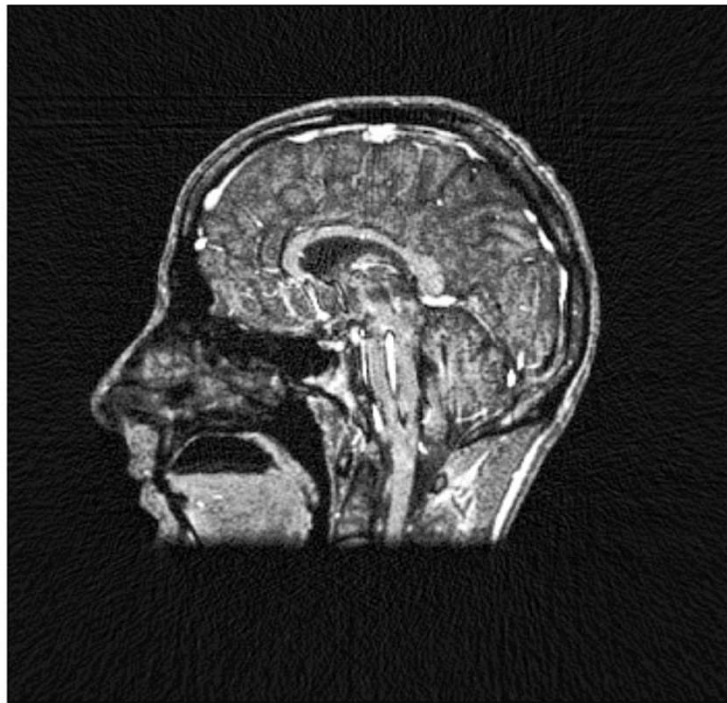
## Ενεργά συστήματα: Αξονική τομογραφία

Αξονική τομογραφία (CT) είναι μια τεχνική σάρωσης που χρησιμοποιεί ακτίνες X και μας δίνει εξαιρετικά ευκρινείς εικό του σώματος.

Ελικοειδής αξονική τομογραφία (spiral)

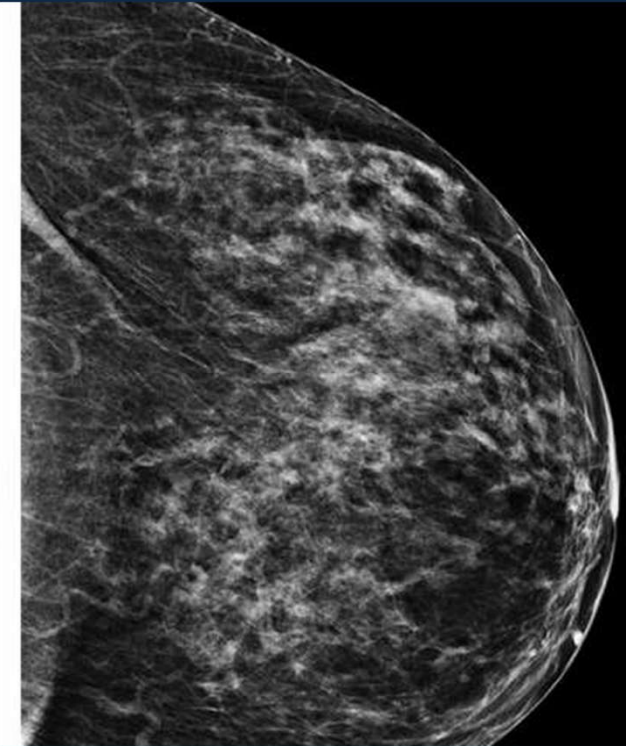
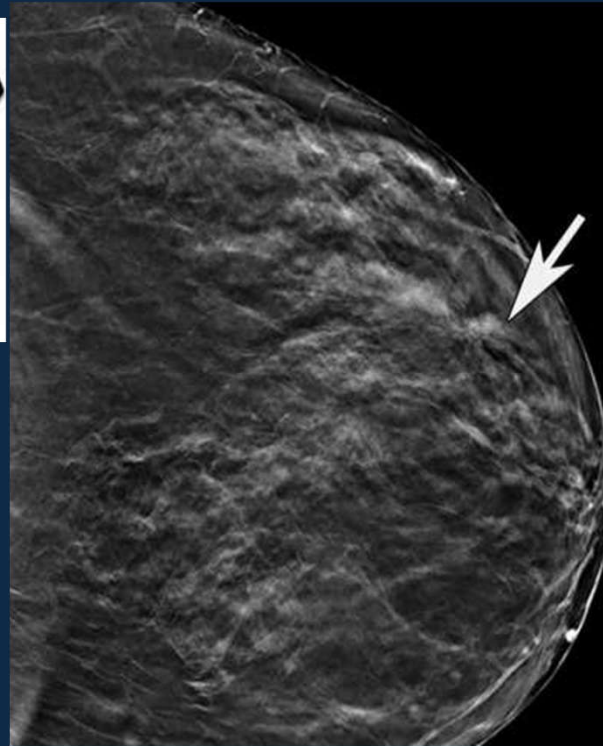
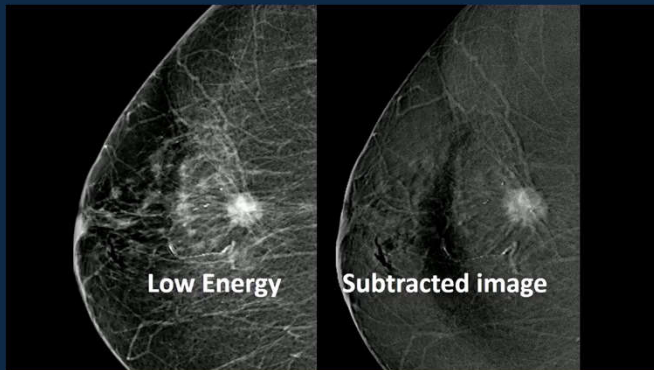


Ενεργά συστήματα: Αξονική τομογραφία

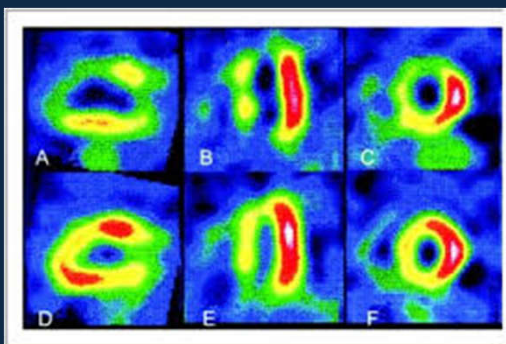




Ενεργά συστήματα: Μαστογραφία ακτίνων-Χ, (Dual Energy)

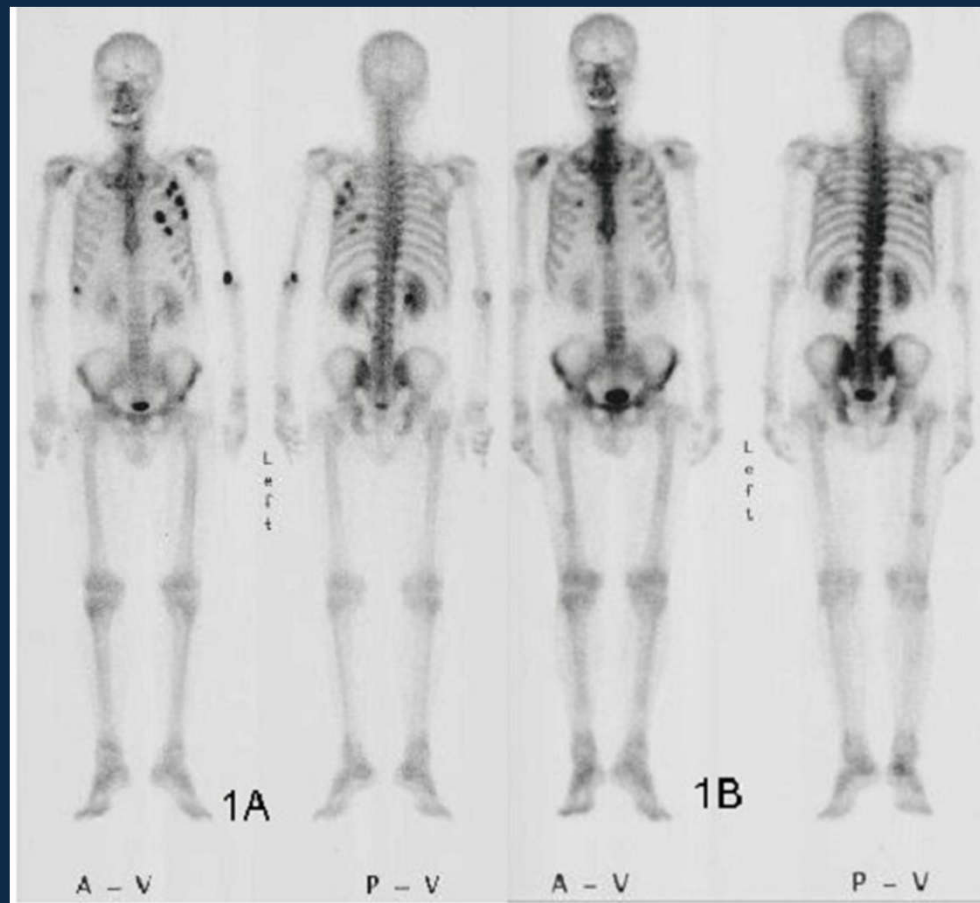


Ενεργά συστήματα: Σπινθηρογράφημα



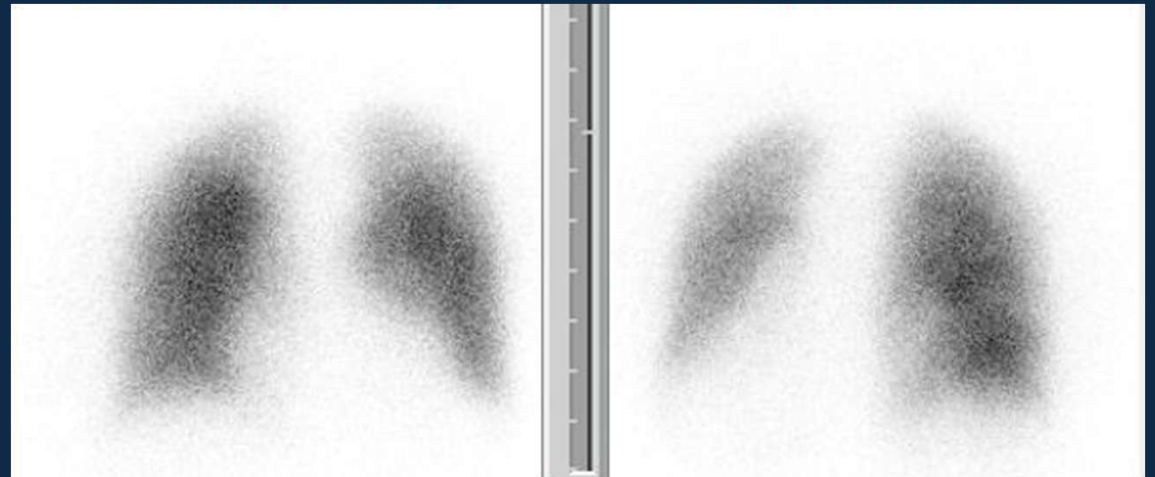
ΣΠΙΝΘΗΡΟΓΡΑΦΗΜΑ  
ΟΣΤΩΝ

ΑΙΜΑΤΩΣΗ  
ΜΥΟΚΑΡΔΙΟΥ

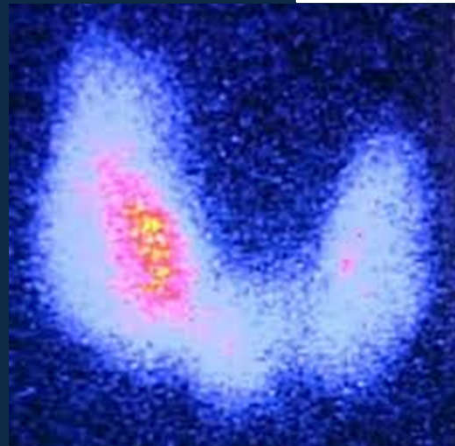


Ενεργά συστήματα: Σπινθηρογράφημα

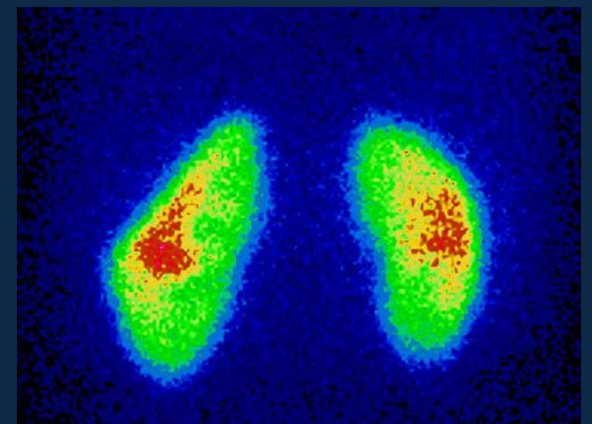
ΑΙΜΑΤΩΣΗ  
ΠΝΕΥΜΟΝΩΝ



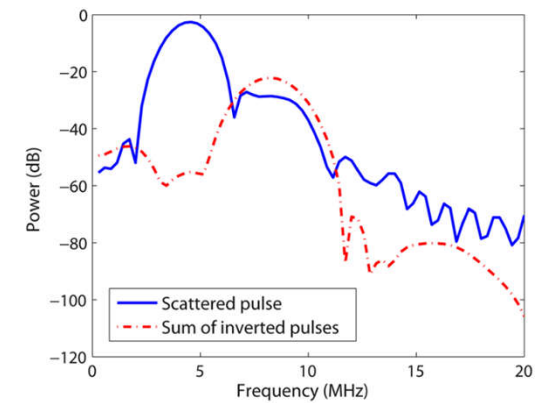
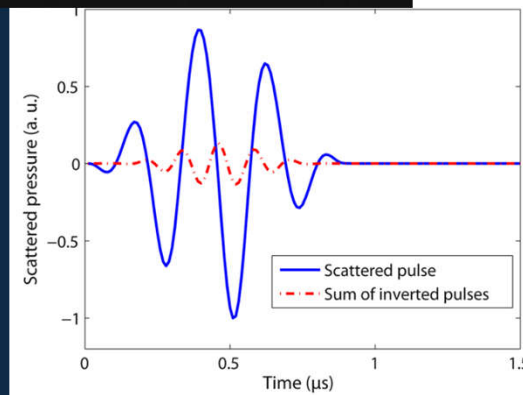
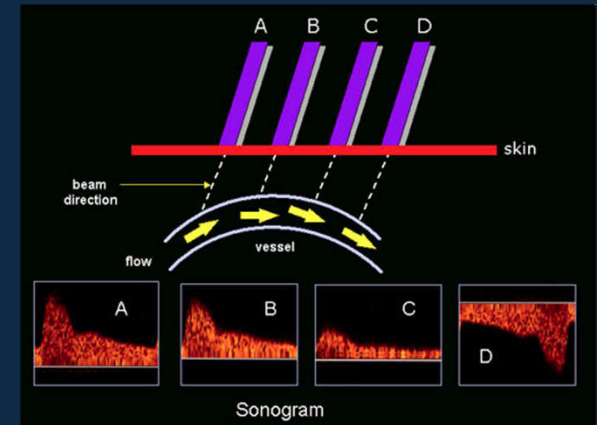
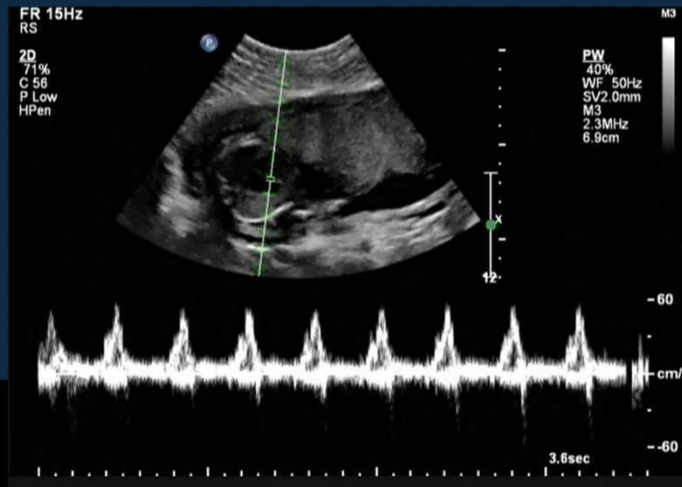
σπινθηρογράφημα  
θυρεοειδούς



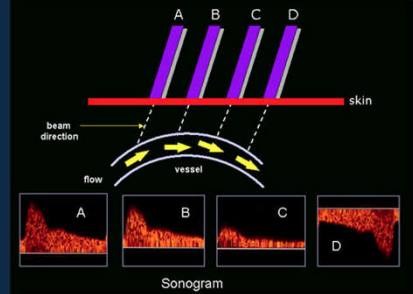
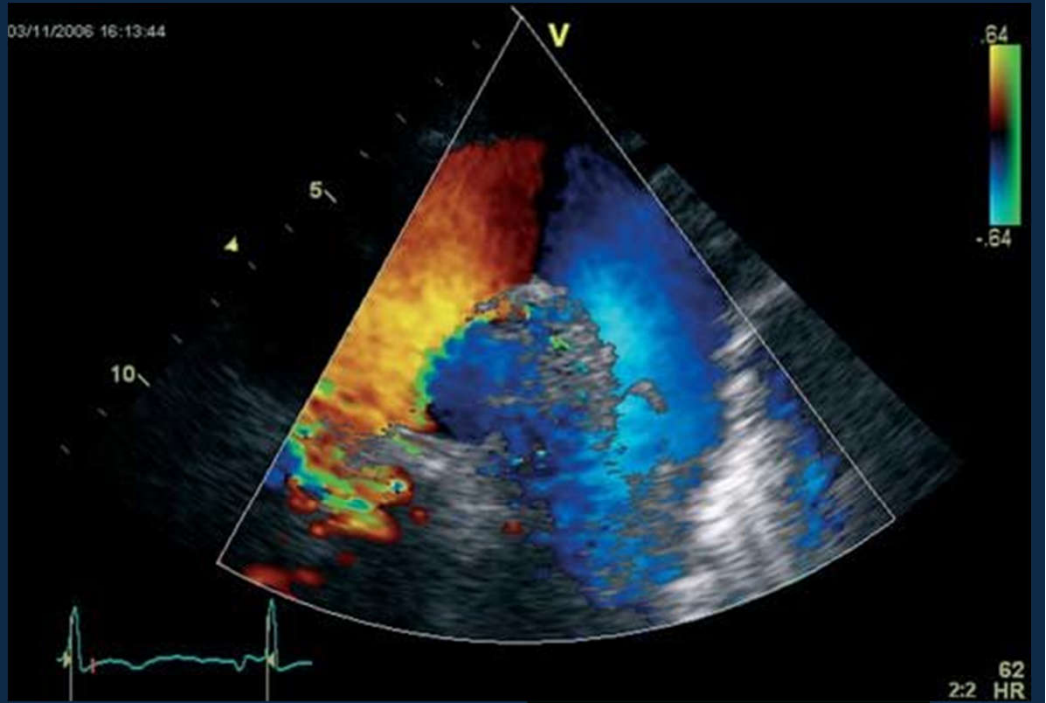
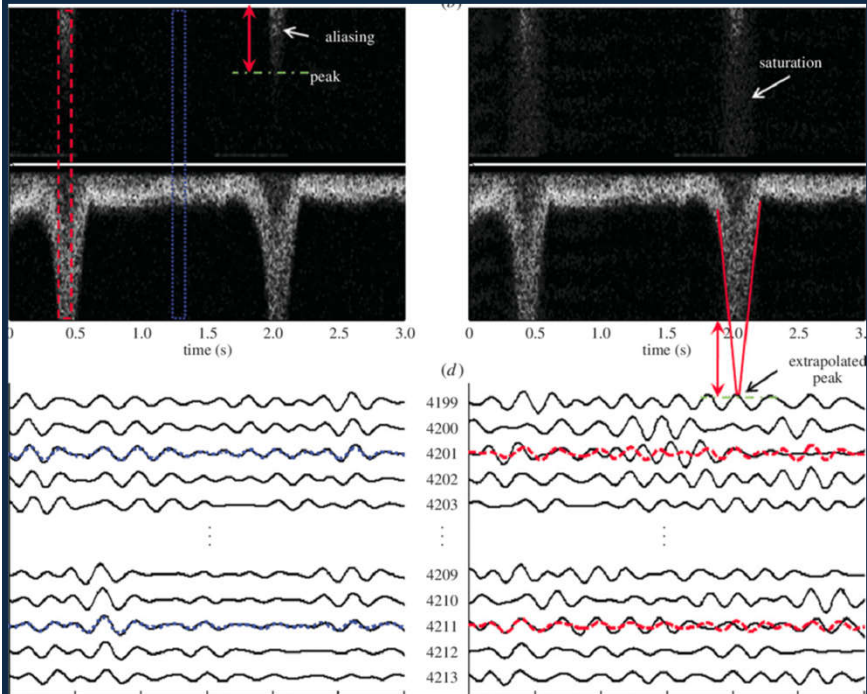
ΣΠΙΝΘΗΡΟΓΡΑΦΗΜΑ  
ΝΕΦΡΩΝ



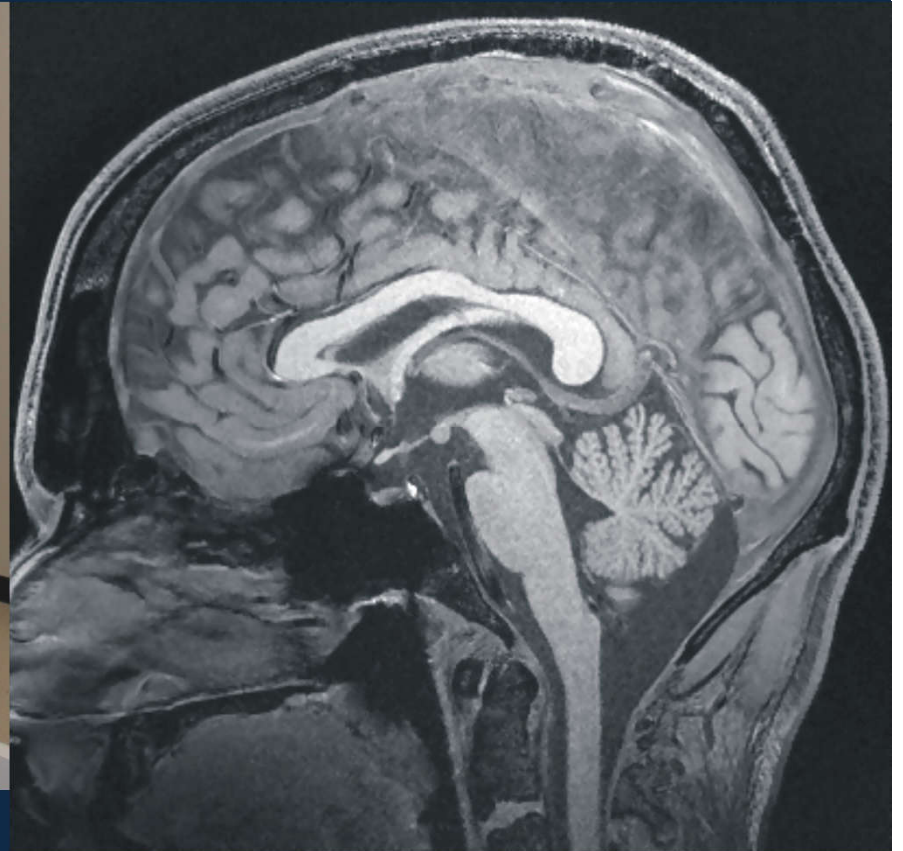
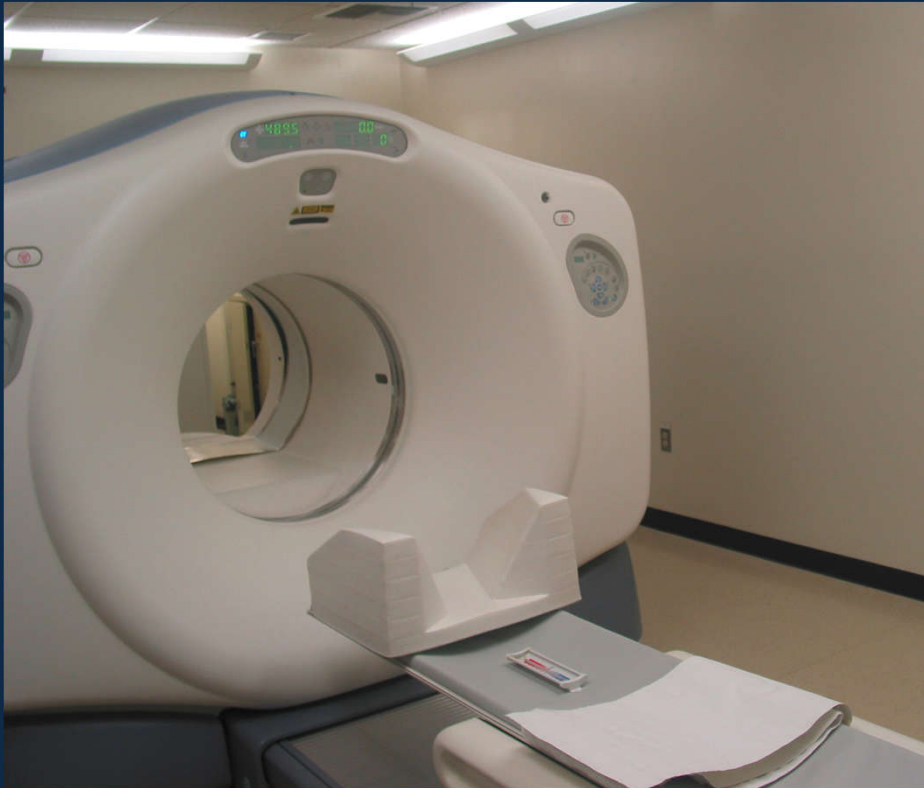
# Ενεργά συστήματα: Ηχοι, κινήσεις καρδιάς.



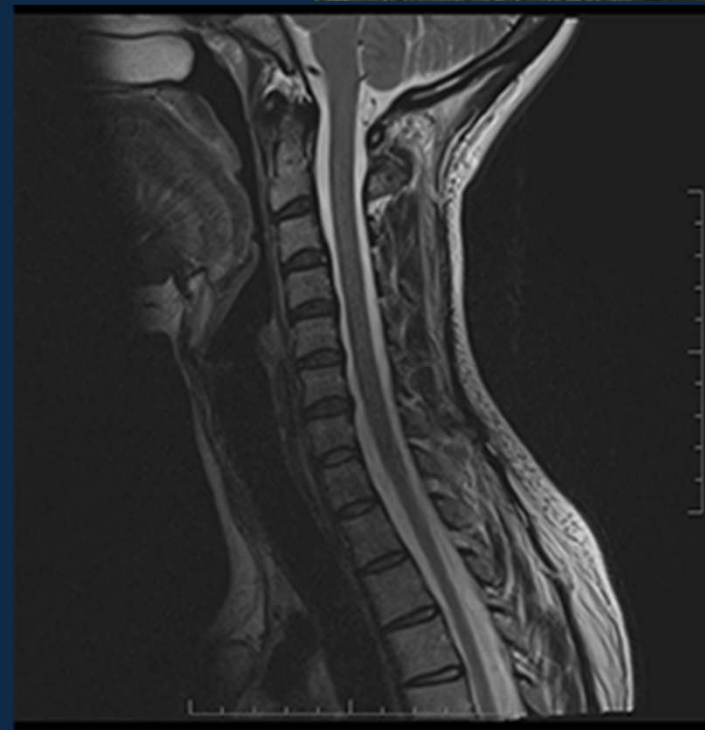
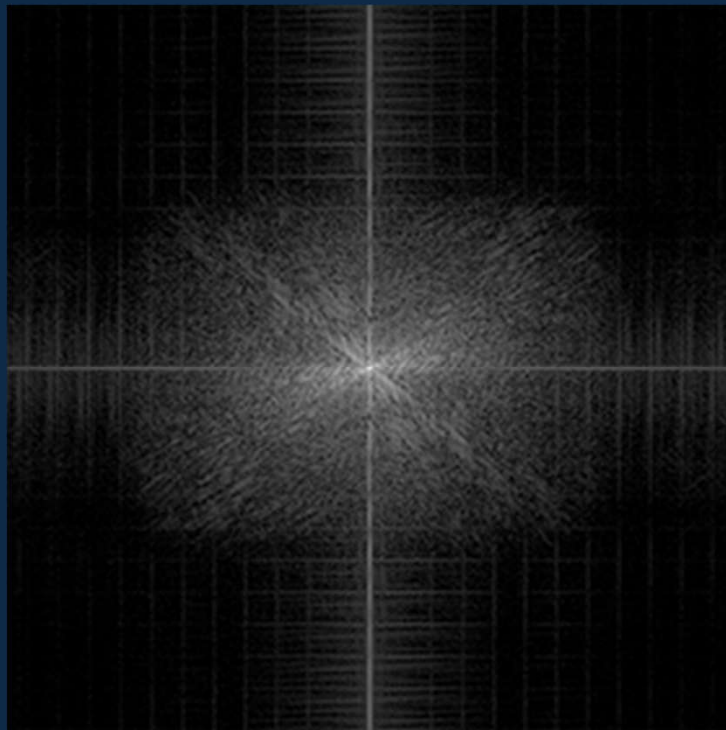
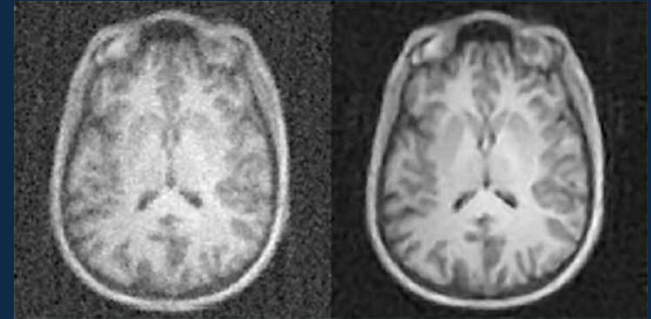
# Ενεργά συστήματα: Ηχοι, κινήσεις καρδιάς.



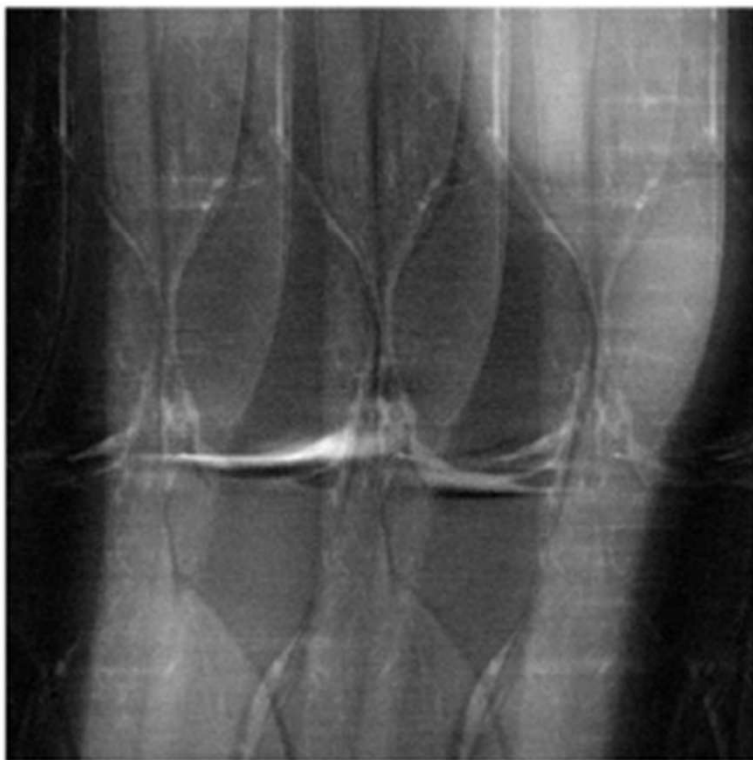
Ενεργά συστήματα: Μαγνητική τομογραφία - Magnetic Resonance Imaging (MRI)



Ενεργά συστήματα: Μαγνητική τομογραφία - Magnetic Resonance Imaging (MRI)

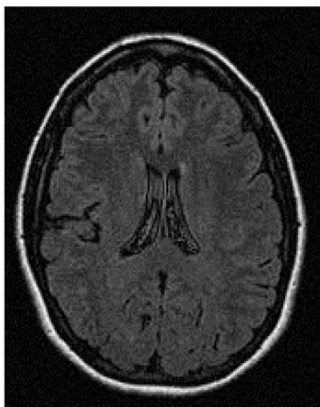


Ενεργά συστήματα: Μαγνητική τομογραφία - Magnetic Resonance Imaging (MRI)

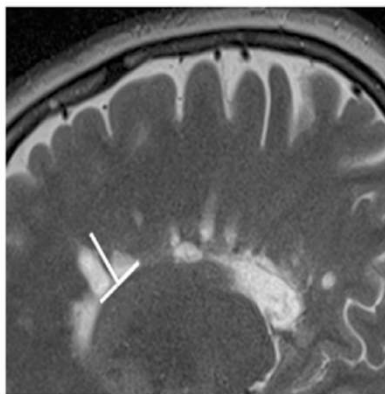




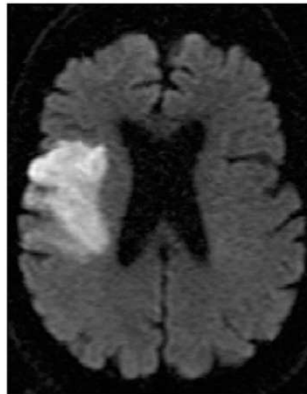
Ενεργά συστήματα: Μαγνητική τομογραφία - Magnetic Resonance Imaging (MRI)



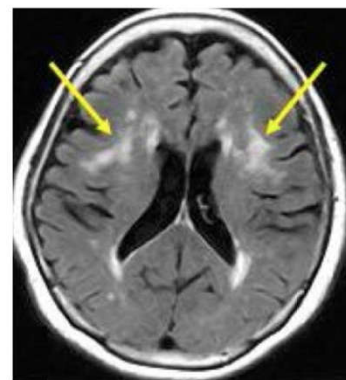
(a)



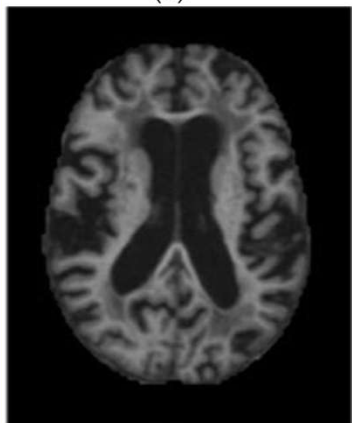
(b)



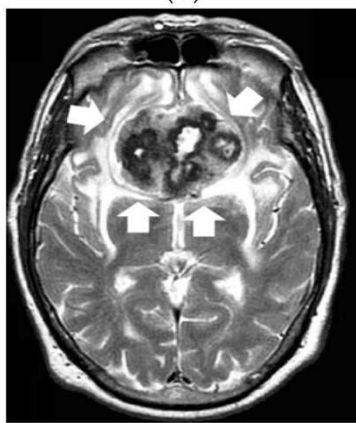
(c)



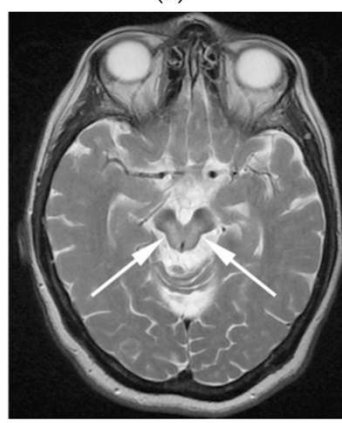
(d)



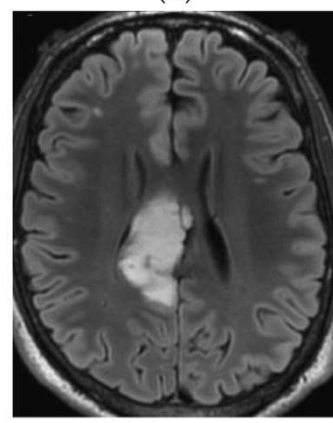
(e)



(f)



(g)

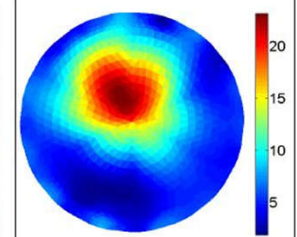
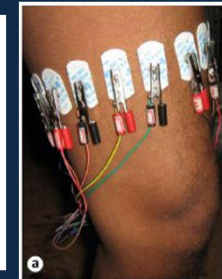
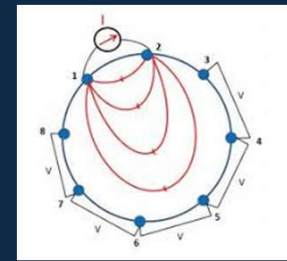
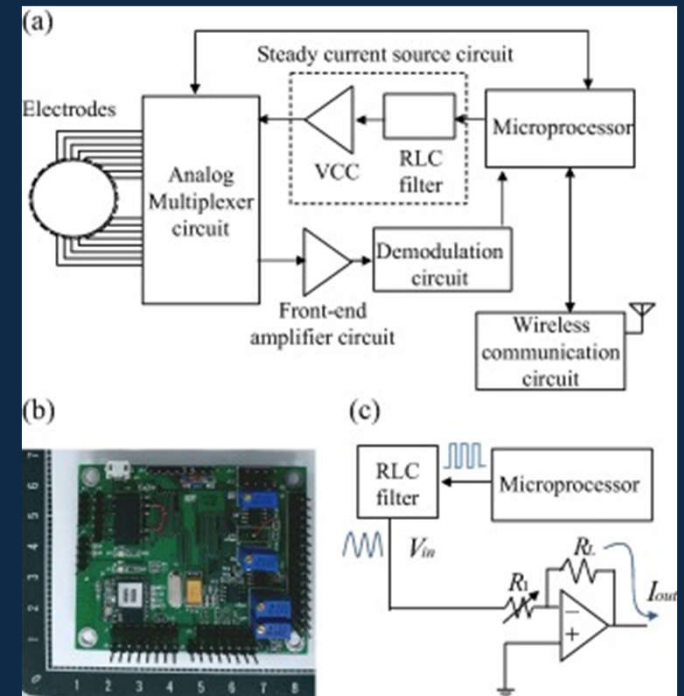
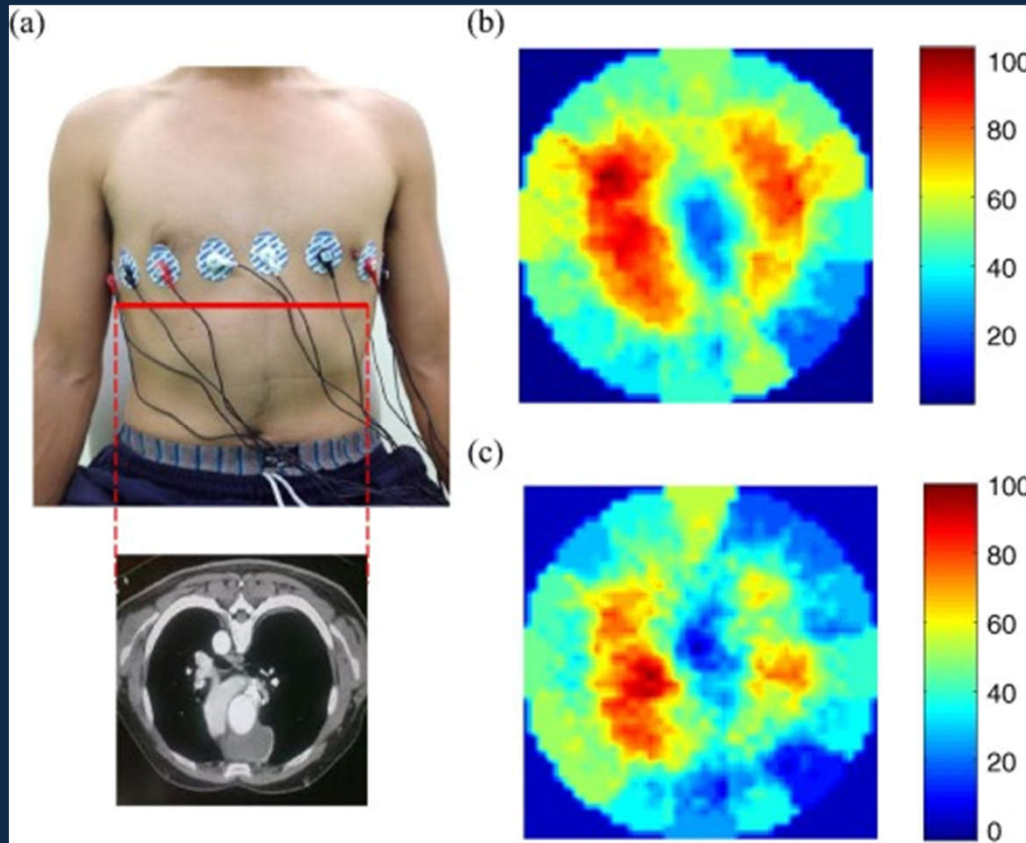


(h)

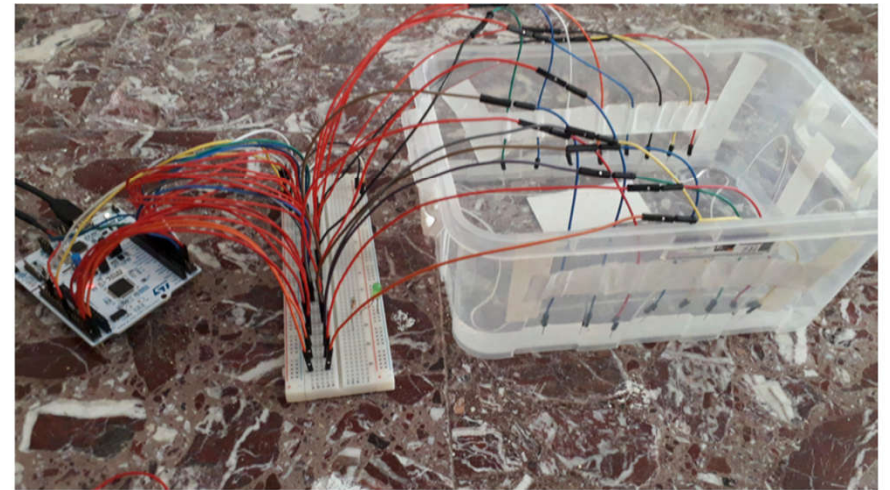
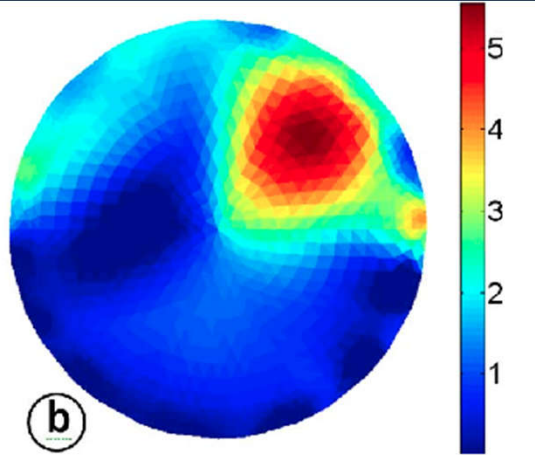
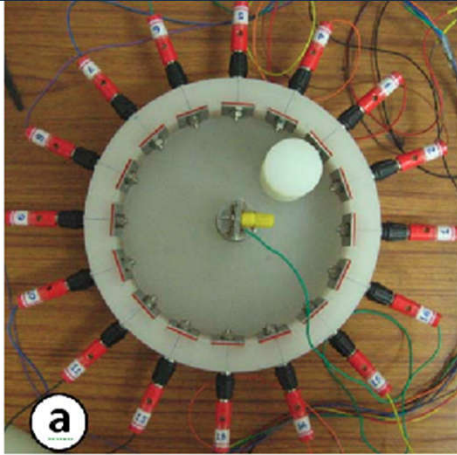
Ενεργά συστήματα: Υπερηχοτομογραφία ?

Μάλλον πολύ δύσκολο με την σημερινή τεχνολογία

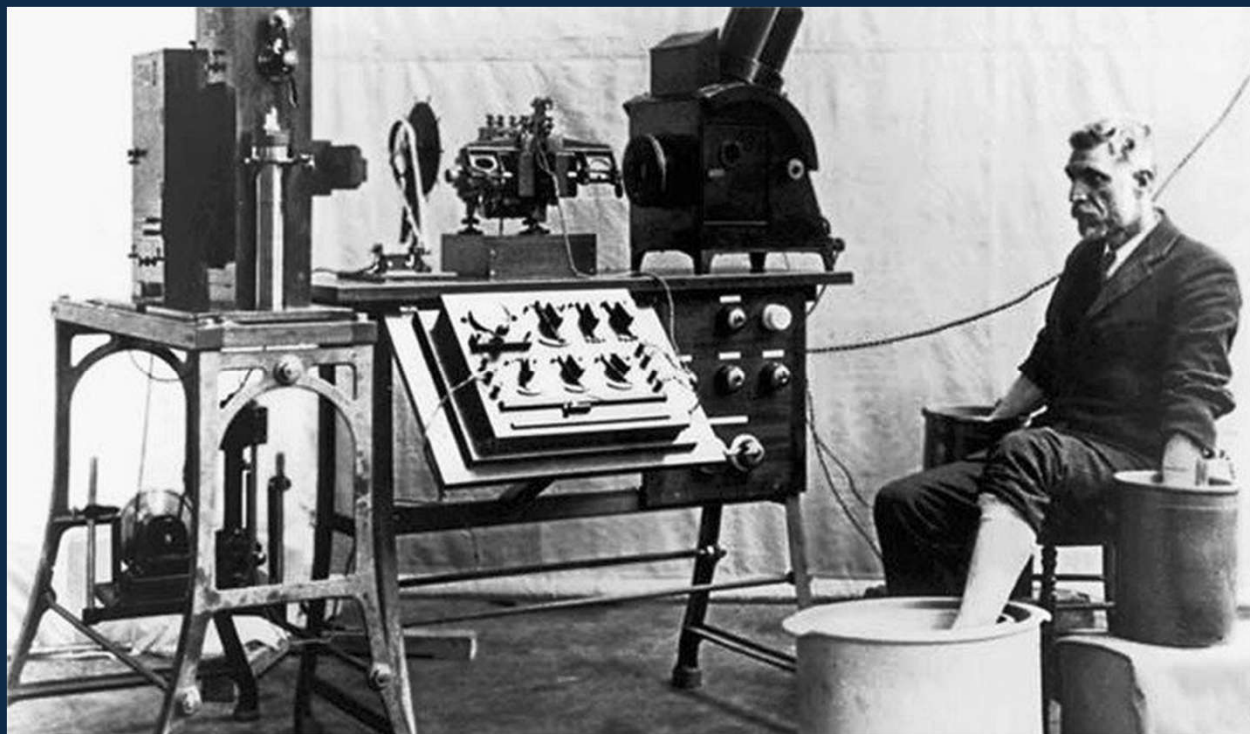
# Ενεργά συστήματα: Μέτρηση ηλεκτρικής αντίστασης



## Ενεργά συστήματα: Μέτρηση ηλεκτρικής αντίστασης



Ελπίζω να σας κουρασα λίγο :)



Ηλεκτροκαρδιογράφημα-1908