

ΔΕΑ ΣΤΗ ΜΑΣΤΟΓΡΑΦΙΑ

Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΣΤΗ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΟΥΣ

Π. Κηπουρός

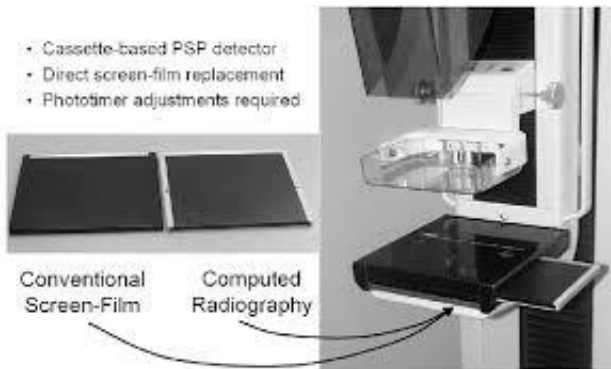
Ακτινοφυσικός

ΓΝΑ «ΑΛΕΞΑΝΔΡΑ»

Η ΜΑΣΤΟΓΡΑΦΙΑ ΣΗΜΕΡΑ

- ▶ ~~Film Screen~~ (ελάχιστα σε χρήση)
- ▶ **Computed Radiography (CR)**
- ▶ **Full Field Digital Mammography (FFDM)**
- ▶ **Digital Breast Tomosynthesis (DBT)**
- ▶ **Contrast Enhanced Spectral Mammography (CESM)**

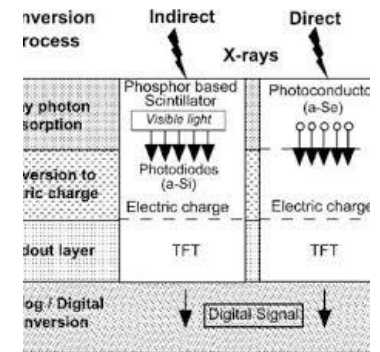
CR-FFDM



Screen-Film, CR



FFDM



Δήψεις

24-31 kV, Mo/Mo, Mo/Ag, Mo/Rh, Rh/Rh

CC + MLO images

ΔΕΑ ΕΕΑΕ

Τα ισχύοντα ΔΕΑ έχουν υπολογιστεί με βάση μετρήσεις της ΕΕΑΕ έως και το έτος 2007.

Κατά το διάστημα αυτό, στην Ελλάδα η πλειοψηφία των συστημάτων ήταν παλαιάς τεχνολογίας (screen-film) με σχετικά λίγα συστήματα CR και ελάχιστα FFDM.

- **Entrance Surface Air Kerma (ESAK)**

ACR phantom (ισοδύναμο με 4,5 cm συμπ. μαστού) **7 mGy/λήψη**

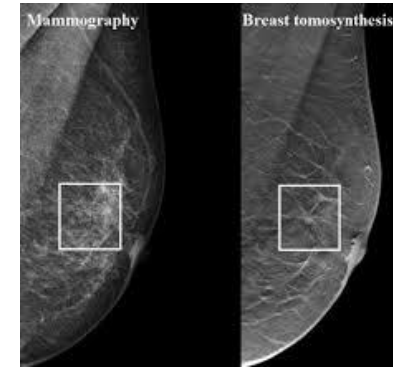
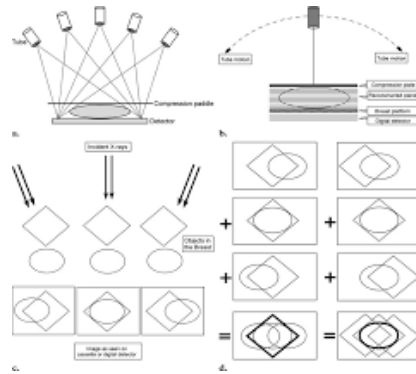
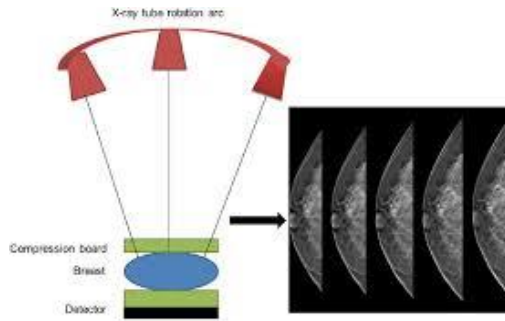
- **Average Glandular Dose (AGD)**

ACR phantom **1,54 mGy/λήψη**

Συνεπώς

1. Σήμερα, με την πλειοψηφία των εγκατεστημένων συστημάτων να είναι FFDM, συμβουλευόμαστε τα ΔΕΑ που υπολογίστηκαν σε παλαιάς τεχνολογίας συστήματα τα οποία έχουν αποσυρθεί.
2. Με την εξέλιξη της τεχνολογίας των ανιχνευτών εμφανίστηκαν νέες τεχνικές (DBT, CESM) στη Μαστογραφία με δυναμική να αντικαταστήσουν την FFDM.
Οι σύγχρονες τεχνικές έχουν αρχίσει σταδιακά να χρησιμοποιούνται στη χώρα μας και σύντομα είναι πιθανό να γίνουν εξετάσεις ρουτίνας.

Digital Breast Tomosynthesis (DBT)



Χρησιμοποιείται επικουρικά.

Ίσως στο μέλλον αντικαταστήσει την FFDM λόγω μεγαλύτερης ευαισθησίας και σχεδόν ίδιων επιπέδων δόσης (AGD).

Λήψεις

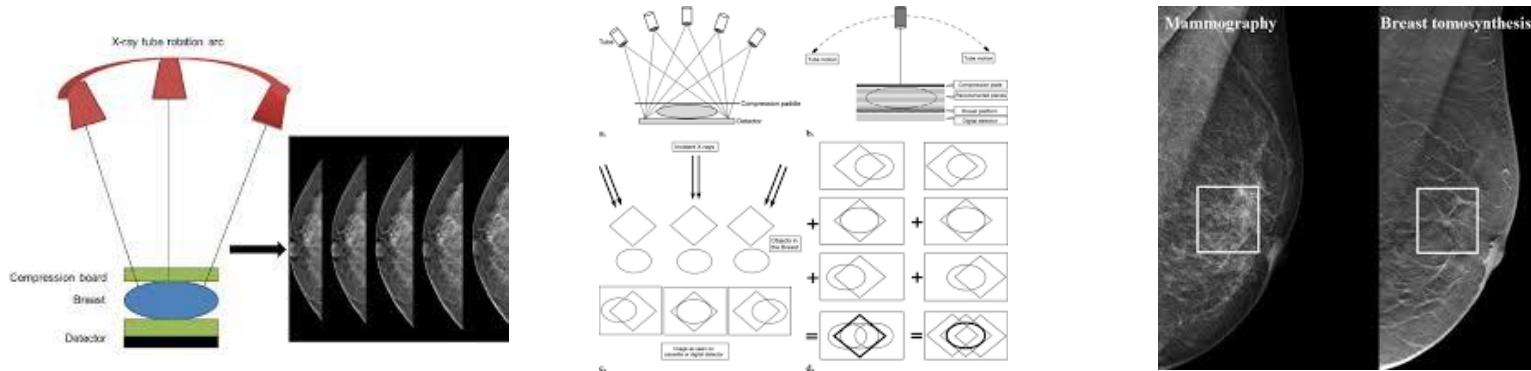
kV, mAs, Target/Filter όμοια με συμβατική FFDM

Επιλογές

- 1-view DBT (MLO) ή
- 2-view DBT (MLO + CC) ή
- 1-view COMBINED = DBT MLO + FFDM ή
- 2-view COMBINED = DBT (MLO+CC) + FFDM

κάθε μια από τις διαθέσιμες επιλογές είναι αυτόνομη εξέταση

Digital Breast Tomosynthesis (DBT)



Average Glandular Dose (AGD)

• 1-view DBT $D_{DBT} = 0,34 - 1 * D_{FFDM}$ (όπου D_{FFDM} = δόση CC+MLO)

• 2-view DBT $D_{DBT} = 0,68 - 1,17 * D_{FFDM}$

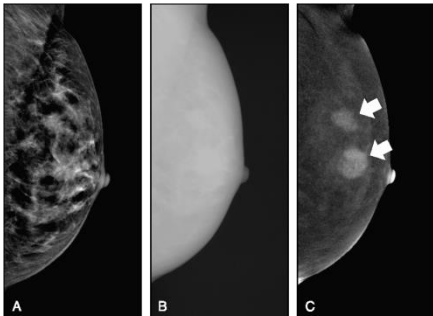
• 1-view COMBINED $D_{DBT} = 1,03 - 1,5 * D_{FFDM}$

• 2-view COMBINED $D_{DBT} = 2 - 2,23 * D_{FFDM}$

← AGD ↑ 50%-100%

Η δόση στην 2-view COMBINED εξέταση μπορεί να μειωθεί έως και 45% αν αντί των FFDM λήψεων γίνει ανακατασκευή "Synthetic 2D-views" από τα 3D data της τομοσύνθεσης.

Contrast Enhanced Spectral Mammography (CESM)



Low kV image High kV image Combined image

Χρησιμοποιείται επικουρικά.

Ίσως στο μέλλον αντικαταστήσει την FFDM αλλά και το Breast MRI λόγω σχεδόν ίσης ευαισθησίας αλλά καλύτερης ειδικότητας.

Ίσως προταθεί για Standard Screening.

Λήψεις

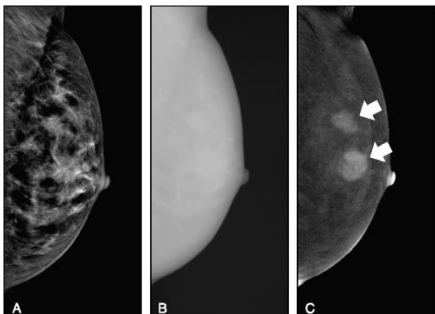
Έγχυση σκιαγραφικού.

Μετά από 2 min:

- Λήψη εικόνας Low energy (26-31 kV, Mo/Rh ή Rh/Rh) όπως η απλή FFDM.
- Λήψη εικόνας High energy (45-49 kV, Mo/Cu ή Rh/Cu) η οποία είναι μη διαγνωστική.

Η **συνδυασμένη** εικόνα αναδεικνύει τις περιοχές συγκέντρωσης του σκιαγραφικού («ύποπτες» για κακοήθεια).

Contrast Enhanced Spectral Mammography (CESM)



Low kV image High kV image Combined image

Χρησιμοποιείται επικουρικά.

Ίσως στο μέλλον αντικαταστήσει την FFDM αλλά και το Breast MRI λόγω σχεδόν ίσης ευαισθησίας αλλά καλύτερης ειδικότητας.

Ίσως προταθεί για Standard Screening.

Entrance Surface Air Kerma (ESAK)

- CESM **10,5 mGy**/λήψη (άθροισμα από LE+HE λήψη)
- FFDM **7,5 mGy**

← ESAK ↑ 40%

Average Glandular Dose (AGD)

- CESM **2,8 mGy** (άθροισμα από LE+HE λήψη)
- FFDM **1,5 mGy**

← AGD ↑ 80%

Επικαιροποίηση των ΔΕΑ;

Είναι εμφανές ότι οι νέες τεχνολογίες που αρχίζουν σταδιακά να ενσωματώνονται στη ρουτίνα της ΜΑΣΤΟΓΡΑΦΙΑΣ (και ίσως στο εγγύς μέλλον αντικαταστήσουν την «κλασική» FFDM) συνεπάγονται μικρή έως μεγάλη αύξηση της δόσης του μαστού.

Εύλογα προκύπτει το ερώτημα όχι μόνο της επικαιροποίησης των υπαρχόντων ΔΕΑ αλλά και της κατηγοριοποίησης ανάλογα με το είδος (FFDM, DBT, CESM) της εξέτασης.

Βιβλιογραφία

- ΦΕΚ Β/2345/11.12.2007 ΔΕΑ Μαστογραφίας
- Jeukens et al “Radiation exposure of Contrast-Enhanced Spectral Mammography compared with Full-Field Digital Mammography”, Investigative Radiology 49 (10) 2014
- Philips et al “Comparative dose of Contrast-Enhanced Spectral Mammography (CESM), Digital Mammography and Digital Breast Tomosynthesis”, AJR 211 2018
- Svahn et al “Review of radiation dose estimates in digital breast tomosynthesis relative to those in two-view full-field digital mammography” The Breast 24 2015
- Sechopoulos et al “Radiation dosimetry in digital breast tomosynthesis: Report of AAPM Tomosynthesis Subcommittee Task Group 223” Med. Phys. 41 (9) 2014