AECS
هيئة الطاقة الذرية السورية
دمشق

جامعة البعث – كلية العلوم
حمص

# أمثَلة جودة الصورة والجرعة الإشعاعية باستخدام جهاز تصوير الثدي

# OPTIMIZATION OF IMAGE QUALITY AND RADIATION DOSE USING MAMMOGRAPHY

بحث أعدّ لنيل درجة الماجستير في الفيزياء الإشعاعية

إعداد

**فطمة محمد طريف فخري**

إشراف

الدكتورة **فاتن الأحمد**
جامعة تشرين – كلية العلوم الثانية

الدكتور **محمد حسّان خريطة**
هيئة الطاقة الذرية السورية

Al-Baath University
Faculty of Science
Department of Physics

AECS
Atomic Energy Commission of Syria

# "OPTIMIZATION OF IMAGE QUALITY AND RADIATION DOSE USING MAMMOGRAPHY"

Study prepared for the Degree of Master

Prepared by

**Fatma Mohammad Tarif Fakhri**

Supervision

**Dr. Faten Alahmad**
Faculty of Science II
Tishreen University

**Dr. Mohammad Hassan Kharita**
Atomic Energy Commission
of Syria

1436 - 2015

## الملخص

تمّ في هذا البحث دراسة العوامل المؤثرة على كل من جودة الصورة الناتجة عن تصوير الثدي بالأشعة السينية و على الجرعة الإشعاعية التي تلقاها الثدي ، وذلك من خلال إجراء التجارب والقياسات الخاصة باختبارات ضبط جودة عملية تصوير الثدي المتبعة بشكل دوري في المراكز الطبية الإشعاعية والمشافي المزودة بأجهزة تصوير الثدي.

أنجزت عملية ضبط الجودة ضمن تسعة مراكز موزعة في مدينتي حمص وحماه وذلك على ثلاث مراحل، حيث تم في المرحلة الأولى إجراء الاختبارات الخاصة بضبط جودة جهاز تصوير الثدي بهدف دراسة العوامل المتعلقة بأنبوب توليد الأشعة السينية، بينما عنيت المرحلة الثانية بدراسة العوامل المتعلقة بالأفلام المستخدمة وعملية التحميض، أما المرحلة الثالثة فتمّ فيها إجراء القياسات الخاصة بالجرعة الإشعاعية التي تلقاها الثدي ومقارنة القيم الناتجة مع الحدود الدولية المسموح بها وتقييمها.

بينت النتائج أن أبرز العوامل المؤثرة سلباً على جودة الصورة في المراكز التي تتبع الطريقة التقليدية في إظهار الصورة (التحميض):

- الظروف غير المثالية للغرفة المظلمة من درجة حرارة ورطوبة إضافة إلى الضوء المتسرب وشدة ضوء الأمان أدت إلى الحد من وضوح التفاصيل التشريحية في الصورة الإشعاعية
- أظهرت المشاكل التقنية التي عانى منها أنبوب الأشعة السينية في بعض المراكز علاقة لاخطية بين تغير الجرعة الإشعاعية مع القيم المطبقة لجداء شدة التيار mA في زمن التعرض s أي المعامل المطبق على لوحة تحكم الجهاز mAs
- استخدام نوعين مختلفين لكل من الفيلم والكاسيت
- تلعب قيمة الكثافة المرجعية للفيلم $OD_{Bgnd}$ دوراً هاماً في زيادة تباين الفيلم والذي يؤثر بشكل مباشر على جودة الصورة.

أبدت بقية المراكز التي كانت تستخدم النظام الرقمي لإظهار الصورة (CRS: Computed Radiography Systems) نتائج جيدة من أجل جودة الصورة مقارنة مع نتائج المراكز التي تعتمد الطريقة التقليدية إضافة إلى أن قيم الجرعة الإشعاعية لم تتجاوز الحدود المرجعية

على فرض أن شروط التحميض في جميع المراكز كانت مثالية فمن الصعب أن نقرر من المركز الأفضل وذلك لعدم وجود معيار محدد للزيادة المبررة في جرعة الثدي التي تنتج أفضل جودة للصورة؛ المركز الثامن أظهر جودة صورة بقيمة 7 ولكن الجرعة الإشعاعية التي تلقاها الثدي كانت 11.69 mGy بينما أظهر المركز السابع جودة صورة أفضل بقيمة 10.5 وجرعة إشعاعية أكبر بقيمة 17.3 mGy.

فمن أجل اختيار الأفضل بينهما علينا أن نقرر إذا ما كانت زيادة 50% من جودة الصورة تبرر زيادة 47.8% من جرعة الثدي.

## Abstract

This research tackled the factors that affect the quality of the image resulted from breast screening using X-ray beams and the radiation dose absorbed by the breast. This research was done by conducting experiments and collecting the measurements especially designed to test the quality of breast screening routinely followed in the radiation screening centres and in the hospitals equipped by the breast mammography devices.

Quality control process was performed in three principal phases in nine centres in Homs and Hama cities. In the first phase, quality control tests for mammography devices were conducted to study the factors related to X-Ray generation tube. The second phase was dedicated to consider the factors related to the used films and development process, while the third phase was allocated to measure the radiation doses to which the breast was exposed, and to compare and evaluate the resulted values against the approved minimum international standards.

The results indicate that the most prominent factors adversely affecting the image quality in the centres that follow the traditional way in developing the image are the following:

Non- ideal conditions of the dark room in terms of temperature and humidity in addition to light leakage and the intensity of safe light have resulted in limiting the clarity of anatomical details in the radiation image.

The technical problems of the X-Ray tube in some centres have showed non-linear relation between the changes in the radiation dose and the applied parameter mAs.

Using two different types for the film and cassette.

The background density value of the film ODBgnd plays a vital role in increasing the film contrast that directly affects the image quality.

The other centres that use the Computed Radiography system for developing images has showed good results in terms of image quality in comparison with the results of the centres that use the traditional method, noting that the radiation dose values did not exceed the reference limits.

Supposedly the developing conditions are ideal in all centres; it is difficult to decide on the best centre due to the lack of a definite criterion for the justified increase in the breast radiation dose that results in the best image quality. In the eighth centre, the value of the image quality was $7$ with $11.6$ mGy radiation dose, while in the seventh centre, the value of the image quality was $10.5$ with greater dose equals to $17.3$ mGy. Consequently, and to decide on the best choice, we have to decide whether the $50\%$ increase in the image quality justifies $47.8\%$ increase in the breast radiation dose or not.