Sudan University of Science and Technology

College of Graduate Studies

A Thesis submitted in partial fulfillment for the requirement

of Master Degree in medical physics

Estimation of Patient Radiation Dose During Digital Radiography Examinations

تقـــدير الجـــرعة الاشعـــاعـية للمرضى خلال فحوصات التصوير الرقـــمي

By:

Jamalaldeen Abdalrhman Saifaldeen

Supervisor:

Dr. Hussein Ahmed Hassan

May 2016

بسم الله الرحمن الرحيم

-:قال تعالي

﴿اللَّهُ نُورُالسَّمَاوات وَالْأَرْضِ مَثَل نُورِهِ كَمِشْكَاةٍ فِيهَامِصْبَاحٌ الْمِصْبَاحُ فِي زُجَاجَةٍ الزُّجَاجَةُ كَأَنَّهَا كَوْكَبٌ درِّيٌّ يُوقَدُ مِنْ شَجَرَةٍ مُبَارَكَة زَيْتُونَةٍ لَاشَرْقِيَّة وَلَاغَرْبِيَّةٍ يَكَاد زَيْتُهَا يُضِيءُ وَلَوْلَمْ تَمْسَسْهُ نَارٌنُورٌعَلَى نُورِيَهْدِي اللَّهُ لِنُورِهِ مَنْ يَشَاءُ وَيَضْرِبُ اللَّهُ الْأَمْثَالَ لِلنَّاسِ وَاللَّهُ بِكُل شَيْءٍ عَلِيمٌ ﴾
سورة النور الآية ﴿35﴾

﴿وَيَسْئَلُونَكَ عَنِ الرُّوحِ قُلِ الرُّوحُ مِنْ أَمْـر رَبِّـي وَمـاأُوتِيتُمْ

مِنَ الْعِلْمِ إِلاَّ قَلِيلًا﴾

سورة الإسراء الآية ﴿85﴾

Dedication

This thesis is dedicated to my parents

For their endless love, support, encouragement and prays of day and night make me able to get such success and honor.

Acknowledgements

I would like to express my deepest and endless gratitude to **Dr. Hussein Ahmed Hassan** for his fruitful guidance, professionalism, enthusiasm, valuable guidance, patience, kindness, consistent encouragement, support and guidance that I received throughout the research work. My great thanks extend to the staff of radiology department in Modern Medical Center thanks also extend to radiology department in Radiation and Isotopes Center of Khartoum for their great efforts helps in data collection also my thanks extend to my brother **Abu Sami** who was close with me by supporting, encouragement and guidance. Finally, deep thanks to all my family for their consistent mental support.

Abstract:

Diagnostic X-rays are useful in detecting abnormalities within the body, the digital x-ray is the advance modality of x-ray machines. Most clinical examination of the radiological field only take in account the image quality without taking care about dose receive by the patient .These study aimed to estimate the entrance skin doses and effective doses for adult patients underwent chest digital x-ray PA and lumbar spine (AP,LAT) examination using mathematical relation between output and entrance skin dose(ESD). The data was collected in two hospitals (MMC & RICK) in Khartoum state with average load 30,20 case per day respectively.

82 patients were examined in this study, 42 for chest and 40 for lumber AP&LAT, the data collected was include height, weight, age of patients, kilovoltage (kVp) , tube current (mAs), and focus to skin distance (FSD) settings. These data was used to calculate ESD and effective doses (ED).

The mean ESD and ED of three examinations were (0.216±0.072),(3.869±1.09) and (4.695±1.07)mGy and mean ED were(0.036), (0.53) and (0.194) mSv for chest PA, lumber spine AP, and LAT respectively. These values were compared with those of published works and international established diagnostic reference levels. The variation of ESD was found to be 53% lower while ED was found to be 47% higher compared with values of (UNSCEAR 2000) these refer to techniques used for the examinations studied, the importance of establishing a national quality assurance program and examination protocols to ensure that patient doses are kept as Low as possible..

:الملخص

تعتبر التصوير بالاشعة السينية من انجح وسائل التشخيص والتصوير الرقمى هى احدث طريقة تصوير باشعة اكس ومن الملاحظ ان تقنيى الاشعة تصب تركيزهم فى جودة الصورة ويجهلون الجرعة الاشعاعية للمريض لذلك هدفت هذه الراسة الى تقييم التعرض الإشعاعية المرضى البالغين في فحص الأشعة السينية للصدر والظهر باستخدام معادلة رياضية وكذلك الجرعة المؤثرة. وقد اجريت هذه الراسة في كل من المركز الطبي الحديث ومركز الخرطوم للعلاج بالأشعة في الخرطوم.

وقد شملت فحص 82 مريض وتم تضمين بياناتهم) الطول - العمر- الوزن- النوع) وايضاجهدالتسريع وتيارالأنبوب والزمن والمسافة بين السطح والانبوب في النتائج .

ووجدان متوسط جرعة السطح لمرضى الصدرتساوى(0.216±0.072) ملى قراي والجرعة المؤثرة تساوى 0.036 ملى سيفرت و(3.869±1.09)ملى قراي لمرضى الظهر من الامام للخلف مع متوسط جرعة مؤثرة تساوى (0.53) ملى سيفرت و(4.695±1.07)ملى قراي لمرضى الظهر من الجانب بجرعة مؤثرة تساوى 0.194 ملى سيفرت.

وتم مقارنتها بنتائج دراسات سابقة في نفس المجال ووجد ان جرعة السطح اقل بنسبة 53% والجرعة المؤثرة اعلى بنسبة 47% وان الاختلاف البسيط في جرعات المرضى يعود الى الاختلاف في استخدام التقنيات والتي تشير اهمية تأسيس برنامج تأكيد الجودة وبروتوكولات الفحص الاشعاعي للتأكد من أن جرعة المريض محفوظة اقل ما يمكن.

Contents

List of tables

List of figures

List of abbreviation

ICRU International Commission for Radiological Units

	NRPB National Radiation Protection Board DR Digital Radiography IAEA International Atomic Energy Agency HPGe High Purity Germanium CR Computed Radiography SPD Stimulable Phosphor Detector SNR Signal to Noise Ratio DQE Detective Quantum Efficiency IR Ionizing Radiation RAD Radiation Absorbed Dose ICRP international Commission for Radiation Protection RICK Radiation Isotopes Center of Khartoum MMC Modern Medical Center BSF Backscatter Factor AP Anterior Posterior PA Posterior Anterior LAT Lateral FSD Focus to Skin Distance ISL Inverse Squire Law ESD Entrance Skin Dose ED Effective Dose	
