

## **Acknowledgement**

I would like first to express my appreciation to Sudan University of Sciences and Technology especially the Post Graduate Study College.

I would like to express my appreciation to Dr. Kouthar, for her supervision, her valuable and continuous help, guidance and support.

My thanks to Sudan Atomic Energy Agency and staff members, especially to ELhussein Hassen.

Deep thanks to the staff members of Ahmed Gasim for Paediatric Hospital, Khartoum Emergency for Paediatric Hospital, Omdurman Emergency for Paediatric Hospital, Elbulk Specialize for Paediatric Hospital and Sinar Hospital.

I am very grateful to any one who contributed by any means of help.



## **Abstract**

Patient dose monitoring was formalized in the national protocol for patient dose measurement in Diagnostic Radiology in 1992.

Entrance Skin Dose (ESD) and Effective Dose (ED) have been measured for paediatrics patient under going Chest x-ray examination in five Hospitals in Sudan namely (Ahmed Gasim, Khartoum, Omdurman and Elbulk for Paediatric Hospital) in Khartoum State and in Sinar State (Sinar Hospital).

Patients were classed into four different age groups 0->1 year, 1->5 year, 5->10 year and 10->15 year.

Two examination projection have been investigated, namely Anterior Posterior (AP) and Posterior Anterior (PA).

The results have been obtained with the use of the DoseCal software which developed by the Radiological Protection Center in Saint Gorges Hospital London. The Mean of ESD and ED are presented and comparisons were made between these doses and Diagnostic Reference Levels, also between doses and those from other countries.

The Mean of ESD and ED in Elbulk and Sinar Hospital are higher than other Hospital and also higher than Reference Dose and other Countries.

The reason for the higher doses have been discussed and suggestions are given to reduce doses to paediatric patient during x-ray

examination especially in developing Countries, since paediatrics more sensitive to radiation than adults.

## الخلاصة

فى هذا البحث تم حساب الجرعة الفعالة والسطحية للجلد للاطفال الذين طلب منهم صورة اشعة للصدر فى خمسة مستشفيات فى السودان وهى ( مستشفى أحمد قاسم للاطفال ، مستشفى حوادث الخرطوم للاطفال ، مستشفى حوادث ام درمان للاطفال ومستشفى البلك التخصصى للاطفال ) فى ولاية الخرطوم. وأيضا فى مستشفى سنار بولاية سنار .

تم تقسيم المرضى الى اربع مجموعات حسب الاعمار ، وهى من عمر يوم الى اقل من سنة، من عمر سنة الى فقل من خمسة سنوات ، من عمر خمسة سنوات الى اقل من عشرة سنوات ومن عمر عشرة سنوات الى اقل من خمسة عشر سنة .

تم حساب الجرعات الاشعاعية لكل من صور الاشعة الماخوذة للصدر بالوضعين الامامى الخلفى AP و الخلفى الامامى PA باستخدام برنامج كمبيوتر (DoseCal) الذى تم تصميمه فى مركز الوقاية من الاشعاع فى مستشفى سانت جورج بلندن.

وتم قياس القيم المتوسطة للجرعات الفعالة والسطحية للجلد ومقارنتها بالجرعة

التشخيصية المرجعية وايضا بالجرعة المماثلة فى بعض الدول الاخرى.

وقد وجد ان متوسط الجرعة الفعالة و السطحية للجلد فى مستشفى البلك التخصصى

للاطفال ومستشفى سنار اعلى من المستشفيات الاخرى واعلى من الجرعة المرجعية وايضا من الجرعة فى الدول الاخرى .

وتمت مناقشة الاسباب التى ادت الى زيادة هذه الجرعة وتم تقديم مقترحات الحلول لتقليل

هذه الزيادة ، لان الاطفال اكثر حساسية للاشعاع من كبار السن.

## Abbreviation

ALARA	: As Low As Reasonable Achievable
AP	: Anterior Posterior
BSF	: Back Scatter Factor
DRLs	: Diagnostic Reference Levels
ED	: Effective Dose
ESD	: Entrance Skin Doses
EU	: European Union
FFD	: Focus to Film Distance
IAEA	: International Atomic Energy Agency
ICRP	: International Commission on Radiological Protection
KERMA	: Kinetic Energy Released in Matter
LAT	: Lateral
Max	: Maximum
Min	: Minimum
NRC	: National Radiation Committee
NRPB	: National Radiation Protection Board

PA	: Posterior Anterior
RDLs	: Reference Dose Level
SD	: Stander Deviation
TLD	: Thermoluminescence Dosimeter
UK	: United Kingdom
USA	: Unite State of American

## Contents

	<b>Page No.</b>
Acknowledgement	I
Dedication	II
Abstract	III
Abstract (Arabic)	IV
Abbreviation	V
<b>Chapter one: -</b>	
Introduction	1
<b>Chapter Two: -</b>	
Part one: -	
Literature Review	4
Part two: -	
Theoretical Back ground: -	10
2-1:-Radiation	10
2-1-1-Definition	10

2-1- 2-The sources of radiation	10
2-2-X-ray	13
2-2-1-Definetion	13
2-2-2-Generator of X-ray	14
2-2-3-Spectrum of x-ray	15
2-3-Detection and Measurement of Ionizing Radiation	16
2-3-1- Introduction	16
2-3-2- Gas Ionization Detectors	17
2-3-3- Scintillation Detectors	20
2-3-4-Semiconductor Detectors	21
2-3-5 Luminescence Detectors	21
2-4-Biological Effects and Risks of Ionizing Radiation	22
2-4-1- Deterministic Effects	23
2-4-2. Stochastic Effects	26
2-4-3-Genetic Effects	28
<b>Chapter Three: -</b>	
Material and Methods:-	
3-1-Patient Data: -	29
3-2-Equipment: -	29
3-3-Method of measurement: -	29
3-4-Dose Cal	30
3-4-1- Overview	30
3-4-2-Using the software	30
<b>Chapter Four: -</b>	
Results and Discussions	36
<b>Chapter Five: -</b>	
Conclusion and Recommendation	42

<b>_ Reference</b>	<b>44</b>
<b>_ Appendix</b>	<b>47</b>