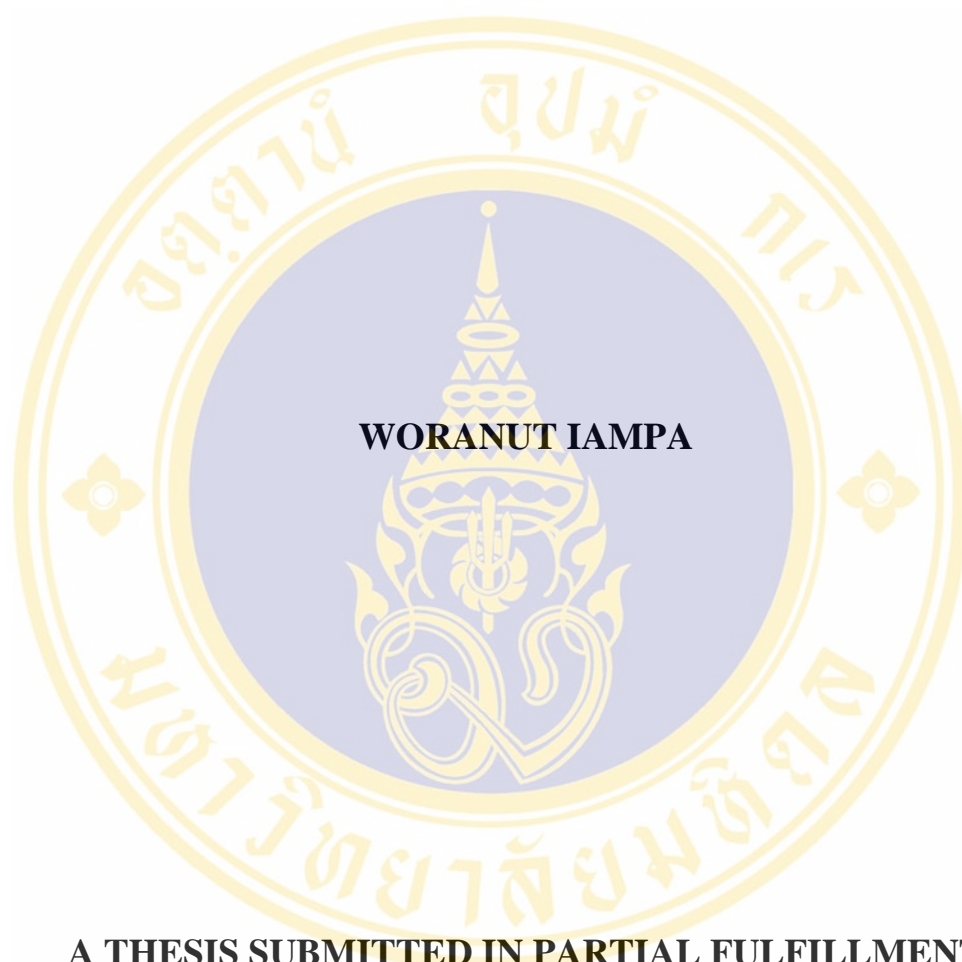


**VERIFICATION OF A COMMERCIAL MONTE CARLO
BASED ORGAN AND EFFECTIVE DOSES CALCULATION
IN MULTI-DETECTOR COMPUTED TOMOGRAPHY
USING THERMOLUMINESCENT DOSIMETER**



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(RADIOLOGICAL TECHNOLOGY)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY**

2008

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

การพิสูจน์ความถูกต้องของโปรแกรม MONTE CARLO ในการคำนวณปริมาณรังสีที่อวัยวะที่ได้รับและปริมาณรังสียังผล จากการตรวจด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ชนิดหลายหัววัด โดยใช้การวัดรังสีแบบเทอร์โมลูมิเนสเซนส์ (VERIFICATION OF A COMMERCIAL MONTE CARLO BASED ORGAN AND EFFECTIVE DOSES CALCULATION IN MULTI-DETECTOR COMPUTED TOMOGRAPHY USING THERLUMINESCENT DOSIMETER)

วรนุช เอี่ยมปา 4837707 MTRT/M

วท.ม. (รังสีเทคนิค)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: นภาพงษ์ พงษ์นังกา, Ph.D. (MEDICAL PHYSICS),
ชวลิต วงษ์เอก, M.Sc. (PHYSICS)

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการพิสูจน์ความถูกต้องและหาข้อจำกัดของโปรแกรม WinDose® version 2.1a ในการคำนวณปริมาณรังสีที่อวัยวะที่ได้รับและปริมาณรังสียังผล จากเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ชนิดหลายหัววัด โดยการวัดรังสีแบบเทอร์โมลูมิเนสเซนส์ (TLD) ในหุ่นจำลองมนุษย์ในการตรวจทั่วไป 4 ส่วน คือ ศรีษะ ช่องอก ช่องท้องส่วนบน และช่องท้องส่วนล่าง

จากการศึกษาพบว่า ปริมาณรังสีดูดกลืนในอวัยวะที่ได้รับรังสีโดยตรง ที่ได้จากการคำนวณของโปรแกรม WinDose® มีความสอดคล้องกับปริมาณรังสีดูดกลืนในอวัยวะที่ได้จาก TLD อยู่ในช่วง $\pm 16\%$ ยกเว้นปริมาณรังสีในเต้านมในการตรวจช่องอก และในบางอวัยวะที่อยู่ทั้งในช่องท้องส่วนบนและส่วนล่าง และพบว่าปริมาณรังสีของอวัยวะที่ได้รับเฉพาะรังสีกระเจิง ที่ได้จากการคำนวณของโปรแกรม WinDose® มีค่าน้อยกว่าที่ได้จาก TLD นอกจากนี้ปริมาณรังสียังผลที่ได้จาก WinDose® มีค่าน้อยกว่าที่ได้จาก TLD เท่ากับ 21-33% ในทุกการตรวจ ยกเว้นการตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ส่วนศรีษะ

จากการศึกษาครั้งนี้ สามารถใช้โปรแกรม WinDose® เพื่อคำนวณปริมาณรังสีที่อวัยวะที่ได้รับและปริมาณรังสียังผลจากเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ชนิดหลายหัววัดในการตรวจช่องอก ช่องท้องส่วนบน และช่องท้องส่วนล่างได้ การคำนวณปริมาณรังสีในการตรวจส่วนศรีษะหรือการตรวจอื่นซึ่งประกอบด้วยช่วงของการตัดภาพหลายช่วง โดยใช้เทคนิคการตรวจที่ต่างกันในการตรวจครั้งเดียว ควรแยกการคำนวณปริมาณรังสีออกจากกันในแต่ละช่วงของการตัดภาพ

75 หน้า

VERIFICATION OF A COMMERCIAL MONTE CARLO BASED ORGAN AND EFFECTIVE DOSES CALCULATION IN MULTI-DETECTOR COMPUTED TOMOGRAPHY USING THERMOLUMINESCENT DOSIMETER

WORANUT IAMPA 4837707 MTRT/M

M.Sc. (RADIOLOGICAL TECHNOLOGY)

THESIS ADVISORS: NAPAPONG PONGNAPANG, Ph.D. (MEDICAL PHYSICS),
CHAVALIT WONGSE-EK, M.Sc. (PHYSICS)**ABSTRACT**

This study was carried out to verify the accuracy and the limitations of a WinDose® program version 2.1a based on the Monte Carlo calculation using thermoluminescent dosimeters (TLDs). The study was performed on a GE LightSpeed Plus Multi-Detector Computed Tomography (MDCT) scanner in the examinations of head, chest, upper and lower abdomen. Calibrated TLDs-100H rods were used to measure absorbed doses in Alderson Rando phantom. Effective doses were calculated according to the International Commission on Radiological Protection (ICRP) Publication 60. For the WinDose® calculation, CT air kerma index free-in-air was measured and used as a parameter of normalization quantity.

Results showed that organ doses in scan sections calculated from the WinDose® were in agreement within $\pm 16\%$ as compared to those determined by the TLD, except for the doses of breast in the chest examination and some extended organs in the examinations of upper and lower abdomen. The doses outside scan sections were lower than those from the TLD. The effective doses from the WinDose® were 21-33% lower than those from the TLD in all examinations except for the head examination.

WinDose® program version 2.1a can be used to calculate the organ and effective doses in CT examinations of chest, upper and lower abdomen. The head examination or examination with various scan sections should be separately calculated.

KEY WORDS: THERMOLUMINESCENT DOSIMETER / ORGAN DOSE /
EFFECTIVE DOSE / MONTE CARLO CALCULATION /
COMPUTED TOMOGRAPHY

75 pp.