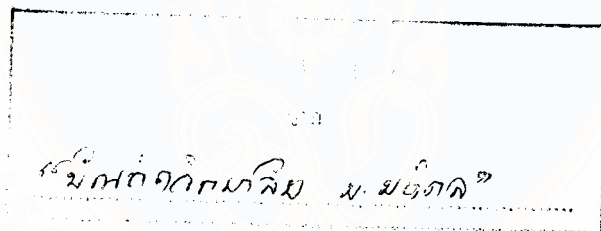




20 JUN 1995

**VOLUME DETERMINATION OF MYOCARDIAL
INFARCT BY SPECT USING
Tc-99m PYROPHOSPHATE**

SANTI SONTRAPORNPOL



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE
(MEDICAL PHYSICS)**

**IN
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY
1995**

ชื่อวิทยานิพนธ์	การหาปริมาตรของกล้ามเนื้อหัวใจตายโดยใช้เทคนิคซีเอ็ม 99เอ็ม ไพรอพอสเฟสด้วยเครื่องถ่ายภาพแกมมาชนิดหัวรับรังสีหมุนได้รอบตัว
ผู้วิจัย	สันติ สนทราพรพล
ปริญญา	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (ฟิสิกส์การแพทย์)
คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์	ธวัชชัย ชัยวัฒน์รัตน์ , M.D. จิราภรณ์ โตเจริญชัย , M.Sc. รัตนา พิระบูล , M.Sc.
วันที่สำเร็จการศึกษา	27 มีนาคม พ.ศ. 2538

บทคัดย่อ

การคำนวณหาปริมาตรของกล้ามเนื้อหัวใจตาย(myocardial infarct)โดยใช้เทคนิคซีเอ็ม-99เอ็ม ไพรอพอสเฟส ด้วยเครื่องถ่ายภาพแกมมาชนิดหัวรับรังสีหมุนได้รอบตัวได้ทำการศึกษาในหุ่นจำลองผนังกล้ามเนื้อหัวใจ และในผู้ป่วย การกำหนดขอบเขตของกล้ามเนื้อหัวใจตายนั้นได้ทำการศึกษา threshold ที่เหมาะสมโดยแสดงเป็นเปอร์เซ็นต์ของค่านับวัดสูงสุดของกล้ามเนื้อหัวใจตาย ซึ่งพบว่า 65% threshold เป็นค่าที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจากได้ค่าความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรจริงกับปริมาตรที่คำนวณได้เป็น $r = 0.9923$ และ $S_{x,y} = 0.7647$.

ในการศึกษาการคำนวณปริมาตรของกล้ามเนื้อหัวใจตายนั้น ได้ทำการศึกษาผลกระทบของ 2 ปัจจัยต่อปริมาตรของกล้ามเนื้อหัวใจตายที่คำนวณได้คือ ความเข้มข้นของสารกัมมันตรังสีในกล้ามเนื้อหัวใจตาย โดยไม่มีสารกัมมันตรังสีที่เป็นแบลคกราวด์มารบกวน ผลที่ได้พบว่าความเข้มข้นของสารกัมมันตรังสีในกล้ามเนื้อหัวใจตายมีผลเพียงเล็กน้อยต่อการคำนวณหาปริมาตร ($\%CV < 5$) และพบว่าเมื่อปริมาตรของกล้ามเนื้อหัวใจตายยิ่งมากขึ้น ความถูกต้องในการคำนวณก็มากขึ้นด้วย ในการศึกษาปริมาตรของกล้ามเนื้อหัวใจตายทั้ง 4 ขนาด (1.8 cc, 2.6 cc, 6.0 cc และ 12.0 cc) พบว่าปริมาตร 1.8 cc ให้ค่าความถูกต้องในการคำนวณน้อยที่สุด (66% accuracy)

ปัจจัยอีกอันหนึ่งที่ทำการศึกษา คือความเข้มข้นของสารกัมมันตรังสีที่เป็นแบลคกราวด์ (บริเวณปอด) ผลที่ได้พบว่าปริมาตรของกล้ามเนื้อหัวใจตายที่คำนวณได้มีความสัมพันธ์แบบเส้นตรงกับความเข้มข้นของสารกัมมันตรังสีของแบลคกราวด์ ดังนั้นความเข้มข้นของสารกัมมันตรังสีของแบลคกราวด์มีผลโดยตรงต่อการคำนวณปริมาตรของกล้ามเนื้อหัวใจตาย ในขณะที่การคำนวณหาปริมาตรของกล้ามเนื้อหัวใจตายไม่ขึ้นกับระนาบในการสร้างภาพ (transaxial, coronal and sagittal)

นอกจากนี้ ได้ทำการศึกษาถึง bias ของผู้คำนวณ (inter- and intra- operator's bias) โดยทำการคำนวณหาปริมาตรของกล้ามเนื้อหัวใจตายในผู้ป่วย 12 ราย พบว่ามีความแม่นยำสูงไม่ขึ้นกับผู้ทำการคำนวณ

โดยสรุปการคำนวณหาปริมาตรของกล้ามเนื้อหัวใจตายซึ่งได้เสนอในการศึกษานี้มีความถูกต้องดี เมื่อคำนึงถึงปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อการคำนวณหาปริมาตรของกล้ามเนื้อหัวใจตาย



Thesis Title Volume Determination of Myocardial Infarct by SPECT
 Using Tc-99m pyrophosphate
Name Santi Sontrapornpol
Degree Master of Science (Medical Physics)
Thesis Supervisory Committee
 Tawatchai Chaiwatanarat , M.D.
 Chiraporn Tocharoenchai , M.Sc.
 Ratana Pirabul , M.Sc.
Date of Graduation 27 March B.E. 2538 (1995)

ABSTRACT

Determination of myocardial infarction volume using Tc-99m pyrophosphate by SPECT was studied in both left ventricular myocardial phantom and patients. To appropriately define the infarct boundary, we studied the optimal threshold which was presented as percentage of maximum counts. It was found that the best threshold was 65% which gave correlation coefficient between calculated volume and true volume (r) and standard error of estimation ($S_{x,y}$) of 0.9923 and 0.7647 respectively.

We studied 2 factors which might influence the myocardial infarction volume calculation. The first factor was radioactivity concentration in the myocardial infarct site. The results showed that radioactivity concentration had only a small effect on volume calculation ($\%CV < 5$). And the larger the myocardial infarction volume resulted in the more accurate results. However, among four volumes (1.8 cc, 2.6 cc, 6.0 cc and 12.0 cc.) included in the experiment, the 1.8 cc volume resulted in the least accuracy (66% accuracy).

Another factor, concentration of background activity (lung), was studied. The results showed a good linear relationship between the calculated volume and radioactivity concentration of background. Thus background concentration had a direct effect on myocardial infarct volume calculation. However, the calculated results did not depend on the reconstruction planes i.e. transaxial, coronal and sagittal.

Moreover, intra- and inter-operator's bias was also studied using the data of 12 myocardial infarction patients. The results showed that there was no such an operator's bias.

In conclusion, the myocardial infarction volume calculation method using Tc-99m pyrophosphate that we purposed, when taken into consideration of influencing effects, provided accurate results.