

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ  
อุปกรณ์ประกันคุณภาพรังสีรักษาขั้นสูง

เหตุผลและความจำเป็น

ในการฉายรังสีโดยเครื่องเร่งอนุภาคพลังงานสูงให้กับผู้ป่วยมะเร็งนั้น เป็นการใช้รังสีพลังงานสูงเข้าทำลายเนื้อเยื่อของก้อนมะเร็ง ซึ่งปริมาณรังสีและพลังงานรังสีที่ใช้กับผู้ป่วยมะเร็งนั้น ต้องมีความถูกต้องเที่ยงตรง และมีการตรวจสอบคุณภาพประจำวันอยู่เสมอ เพื่อให้การบริการรักษาผู้ป่วยเป็นไปอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ และได้มาตรฐานการประกันคุณภาพระดับสากล

วัตถุประสงค์

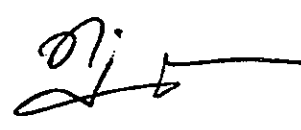
เพื่อใช้ตรวจสอบและวิเคราะห์ปริมาณรังสีซึ่งใช้งานร่วมกับหัววัดรังสีชนิดต่างๆ สำหรับเครื่องเร่งอนุภาค และปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับ การส่งเสริมการเรียนการสอนรวมถึงการทำวิจัย

คุณสมบัติทั่วไป

เป็นชุดเครื่องมือสำหรับใช้ในการวัดปริมาณรังสีที่มีประสิทธิภาพสูง ให้ผลการวัดปริมาณรังสีที่น่าเชื่อถือ สามารถปรับใช้งานได้หลากหลายทั้งทางด้านรังสีรักษา รังสีวินิจฉัยและเวชศาสตร์นิวเคลียร์

คุณลักษณะทางเทคนิค

1. ชุดอุปกรณ์ประกันคุณภาพรังสีรักษาขั้นสูงประกอบด้วย
  - 1.1 ชุดวัดรังสีแบบแก้ว (RPL Glass Dosimetry System)
  - 1.2 เครื่องตรวจวิเคราะห์ปริมาณรังสี จำนวน 1 ชุด
  - 1.3 หัววัดรังสีชนิดโซลินดรีคอลล ชนิดกัมมันต์ ขนาด sensitive volume ไม่น้อยกว่า 0.6 ซีซี จำนวน 1 หัววัด
  - 1.4 หัววัดรังสีขนาดเล็ก ชนิดไมโครไดมอนด์ (microdiamond) จำนวน 1 หัววัด
2. คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิคของชุดวัดรังสีแบบแก้ว (RPL Glass Dosimetry System)
  - 2.1 คุณสมบัติทางเฉพาะ
    - 2.1.1 เป็นตัววัดรังสีรูปทรงกระบอกที่มีขนาดเล็ก มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5 มิลลิเมตร ความยาว 12 มิลลิเมตร
    - 2.1.2 สามารถติดบนตัวผู้ป่วยหรือในหุ่นจำลองได้โดยไม่รบกวนการกระจายรังสีในผู้ป่วย
    - 2.1.3 สามารถวัดรังสีเอ็กซ์และแกมมาได้ตั้งแต่ 10  $\mu\text{Gy}$  ถึง 10 Gy มีทั้งชนิดใช้กับรังสีพลังงานต่ำและพลังงานสูง
    - 2.1.4 สามารถนำกลับมาใช้ใหม่โดยให้ความร้อน ค่าที่อ่านได้ มีความแปรปรวน น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5% ที่ 100  $\mu\text{Gy}$  และ น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2% ที่ 1 mGy

 15/5/25  
11/พว

2.1.5 เครื่องอ่านสามารถอ่านค่าต่อเนื่องได้ 20 ตัว ใช้เวลา 6 วินาทีต่อการอ่านหนึ่งตัววัดรังสีหรือดีกว่า

2.1.6 การปรับเทียบปริมาณรังสีสามารถทำได้ในระบบอัตโนมัติด้วย ตัววัดมาตรฐานภายในเครื่อง

## 2.2 อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

2.2.1 เครื่องอ่านค่าปริมาณรังสี จำนวน 1 เครื่อง

2.2.2 ตัววัดรังสีรูปทรงกระบอกที่มีขนาดเล็ก มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5 มิลลิเมตร ความยาว 12 มิลลิเมตร ชนิดไวต่อพลังงานสูง จำนวน 300 ชิ้น

2.2.3 ตัววัดรังสีรูปทรงกระบอกที่มีขนาดเล็ก มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5 มิลลิเมตร ความยาว 12 มิลลิเมตร ชนิดไวต่อพลังงานต่ำ จำนวน 300 ชิ้น

2.2.4 เตาอบสำหรับ Annealing และ Preheating จำนวน 1 เครื่อง

2.2.5 ถาดสำหรับ Preheat จำนวน 1 ชุด

2.2.6 Annealing Magazine จำนวน 1 ชุด

2.2.7 เครื่องพิมพ์ (Printer) จำนวน 1 เครื่อง

## 3. คุณสมบัติเฉพาะทางเทคนิคของเครื่องวิเคราะห์ปริมาณรังสี (Electrometer)

### 3.1 คุณสมบัติทางเฉพาะ

3.1.1 สามารถวัดประจุไฟฟ้าได้ในช่วง 2 พิโคคูลอมบ์ ถึง 9 คูลอมบ์ และสามารถปรับความละเอียดในการวัดประจุไฟฟ้าได้ถึง 10 เฟมโตคูลอมบ์

3.1.2 สามารถวัดกระแสไฟฟ้าได้ในช่วง 200 เฟมโตแอมป์ ถึง 2.5 ไมโครแอมป์ และสามารถปรับความละเอียดในการวัดกระแสไฟฟ้าได้ถึง 1 เฟมโตแอมป์

3.1.3 มีหน้าจอแสดงผลแบบ TFT ขนาดใหญ่ สามารถมองเห็นได้ในระยะไกลและมุมมองกว้าง

3.1.4 สามารถแสดงผลปริมาณรังสี (dose) และอัตราปริมาณรังสี (dose rate) ได้พร้อมกันหรือเลือกให้แสดงเฉพาะค่าใดค่าหนึ่งได้

3.1.5 สามารถแสดงผลปริมาณรังสีและอัตราปริมาณรังสีได้ในหน่วย Gy, Gy/min, Sv, Sv/h, H\*(10), R, R/min, Gy · cm, Bq และ Ci

3.1.6 สามารถแสดงผลค่าไฟฟ้าได้ในหน่วย Ampere (A) และ Coulomb (C)

3.1.7 หน้าจอสามารถแสดงกราฟแท่งเพื่อแสดงอัตราปริมาณรังสีได้

3.1.8 สามารถเลือกภาษาในการใช้งานได้หลายภาษา

3.1.9 มีฟังก์ชันสถิติและฟังก์ชันล็อกที่หลากหลาย ครอบคลุมการใช้งาน ทั้ง 3 โหมดการทำงานได้แก่

3.1.9.1 โหมด Manual

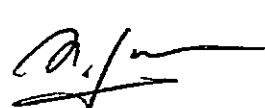
3.1.9.2 โหมด Signal-controlled

3.1.9.3 โหมด Time controlled

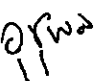
1608

1/1/25

- 3.1.10 สามารถจัดเก็บข้อมูลของหัววัดรังสีได้อย่างน้อย 50 ชนิด ไว้ในฐานข้อมูลของเครื่อง
- 3.1.11 สามารถเก็บบันทึกค่าการวัดปริมาณรังสีไว้ได้อย่างน้อย 90 ค่า ซึ่งสามารถเรียกมาตรวจสอบและทำการส่งออกข้อมูลได้
- 3.1.12 สามารถแสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลได้
- 3.1.13 สามารถเชื่อมต่อเข้ากับระบบ LAN ด้วย internet standard TCP/IP
- 3.1.14 สามารถทำ self-test routines ได้
- 3.1.15 สามารถปรับแรงดันไฟฟ้าได้ในช่วง  $\pm 400$  โวลต์ โดยสามารถปรับความละเอียดค่าแรงดันไฟฟ้าได้ครั้งละ 1 โวลต์
- 3.1.16 มีช่องเสียบสำหรับชาร์จประจุแบตเตอรี่
- 3.1.17 มีขนาดกะทัดรัด 257 มม. x 262 มม. x 152 มม. (กว้าง x ยาว x สูง)
4. คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิคของหัววัดรังสีชนิดซิลินดริคอลล
- 4.1 คุณสมบัติทางเฉพาะ
- 4.1.1 ได้รับมาตรฐานจาก IEC (International Electrotechnical Commission) เลขที่ 60731
- 4.1.2 ผนังทำจากแกรไฟต์ ขนาด sensitive volume ไม่น้อยกว่า 0.6 ซีซี
- 4.1.3 ผนังของหัววัดประกอบด้วย PMMA และแกรไฟต์
- 4.1.4 สามารถใช้งานใต้น้ำได้ (water proof)
- 4.1.5 ขนาดรัศมีของหัววัด 3.05 มม ยาว 23 มม
- 4.1.6 สามารถใช้งานกับค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าช่วง  $\pm 400$  โวลต์
- 4.1.7 สามารถใช้งานกับรังสีชนิด
- 4.1.7.1 โฟตอนช่วง 30 กิโลโวลต์ ถึง 50 เมกะโวลต์
- 4.1.7.2 อิเล็กตรอนช่วง 10 เมกะอิเล็กตรอนโวลต์ ถึง 45 เมกะอิเล็กตรอนโวลต์
- 4.1.8 สามารถใช้งานในอุณหภูมิจุด  $10 - 40$  องศาเซลเซียส
- 4.1.9 สามารถใช้งานร่วมกับเครื่องวิเคราะห์ปริมาณรังสี (Electrometer) (ข้อ 3) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิคของหัววัดรังสีขนาดเล็ก ชนิดไมโครไดมอนด์ (microdiamond)
- 5.1 คุณสมบัติทางเฉพาะ
- 5.1.1 เป็นหัววัดชนิด Synthetic Single Crystal Diamond Detector (SCDD)
- 5.1.2 สามารถใช้งานใต้น้ำได้ (water proof)
- 5.1.3 หัววัดมีปริมาตร (active volume) 0.004 ตารางมิลลิเมตร
- 5.1.4 หัววัดมีขนาด 7 x 45.5 มม (เส้นผ่านศูนย์กลาง x ยาว)
- 5.1.5 ผนังของหัววัดมีความหนาเทียบเท่ากับน้ำ (water-equivalent) ขนาด 1 มม
- 5.1.6 สามารถใช้งานกับรังสีชนิด



๒๐๑๘



- 5.1.6.1 โฟตอนช่วง 100 กิโลอิเล็กตรอนโวลต์ ถึง 25 เมกะโวลต์
- 5.1.6.2 อิเล็กตรอนช่วง 6 เมกะอิเล็กตรอนโวลต์ ถึง 25 เมกะอิเล็กตรอนโวลต์
- 5.1.7 สามารถใช้งานร่วมกับเครื่องวิเคราะห์ปริมาณรังสี (Electrometer) (ข้อ 3) ได้อย่างดีมีประสิทธิภาพ

6. เงื่อนไขในการพิจารณาจัดซื้อและการติดตั้ง

- 6.1 อุปกรณ์ทั้งหมดเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ และไม่เคยใช้งานมาก่อน
- 6.2 บริษัทจะต้องรับประกันคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทุกชิ้นเป็นเวลาอย่างน้อย 1 ปี นับหลังจากวันตรวจรับเครื่อง
- 6.3 บริษัทฯ จะต้องทำการปรับเทียบหัววัดรังสีชนิดไซลินดริคอลล ให้ได้มาตรฐานกับกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ก่อนส่งมอบเครื่องมือให้กับทางโรงพยาบาล
- 6.4 มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด
- 6.5 บริษัทจะต้องทำการส่งมอบภายในระยะเวลา 180 วัน นับจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย



166/8

