

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะเครื่องวัดปริมาณรังสีที่ต่อมไทรอยด์

๑. วัตถุประสงค์การใช้งาน

เพื่อใช้ตรวจวัดการทำงานของต่อมไทรอยด์ในการจับสารไอโอดีนรังสีและรังสีชนิดอื่น เพื่อการตรวจวินิจฉัยและใช้เป็นข้อมูลในการคำนวณปริมาณสารกัมมันตรังสีไอโอดีน-๑๓๑ (Iodine-๑๓๑) ที่ใช้ในการรักษาโรคต่อมไทรอยด์เป็นพิษและโรคเมเร็งต่อมไทรอยด์บางชนิด รวมถึงการตรวจวัดการเปื้อนรังสี

๒. ลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดการทำงานของต่อมไทรอยด์ในการจับสารไอโอดีนรังสีเพื่อการตรวจวินิจฉัยและรักษาโรคต่อมไทรอยด์เป็นพิษและโรคเมเร็งต่อมไทรอยด์บางชนิด โดยสามารถปรับระดับความสูงของหัวตรวจในตำแหน่งต่างๆ เพื่อจ่อไปยังตำแหน่งที่ต้องการตรวจวัด แล้วนำค่าที่วัดได้ไปประมวลผลยังเครื่องคอมพิวเตอร์ และแสดงผลเป็นเปอร์เซ็นต์การจับสารกัมมันตรังสีไอโอดีนที่ต่อมไทรอยด์ นอกจากนี้ยังมีหัววัดรังสีชนิดหลุม (Well Counter) ที่ใช้ในการตรวจวัดการเปื้อนรังสี (Wipe Test) หรือวัดค่านับวัดในหลอดทดลองได้

๓. คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค

- ๓.๑ ตัวฐานของเครื่องมือ มีโครงสร้างที่มีความแข็งแรงมั่นคง สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก มีระบบล้อหมุน ๔ ล้อพร้อมระบบล็อกล้อ สามารถหมุนได้รอบ ๓๖๐ องศา
- ๓.๒ มีชุดหัวตรวจวัดปริมาณรังสีชนิดจ่อ (Probe) อยู่บนแกนสามารถปรับระดับความสูงของแขนเพื่อปรับหัวตรวจได้ตามตำแหน่งต่างๆ ของการตรวจได้อย่างสะดวก โดยแขนสามารถหมุนได้อย่างน้อย ๒๒๐ องศา พร้อมชุดควบคุมรังสี (Collimator) โดยมีรายละเอียดหัววัดรังสี ดังต่อไปนี้
 - ๓.๒.๑ ชุดหัววัดรังสีชนิดจ่อ (Probe) : หัววัดแบบ NaI (TI) Detector มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๒ นิ้ว พร้อม Collimator shield และมี collimator ประเภท Flat Field ออกแบบตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต
 - ๓.๒.๒ ชุดหัววัดรังสีแบบหลุม (Well) : หัววัดแบบ NaI (TI) Detector มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๒ นิ้ว ขนาดของหลุมวัด กว้างไม่น้อยกว่า ๐.๖๖ นิ้ว ลึกไม่น้อยกว่า ๑.๕๕ นิ้ว พร้อมเครื่องกำบังทำจากตะกั่วหนาไม่น้อยกว่า ๑ นิ้ว
- ๓.๓ มีอุปกรณ์วิเคราะห์สัญญาณแบบหลายช่องพลังงาน (Multi Chanel Analyzer) ที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
 - ๓.๓.๑. สามารถวิเคราะห์ได้ ๑,๐๒๔ ช่องสัญญาณ (Channels)
 - ๓.๓.๒. มีประสิทธิภาพในการนับวัดสูงสุดไม่ต่ำกว่า ๒๐๐,๐๐๐ cps (count per second) ที่ ๕ % ของค่านับวัด
 - ๓.๓.๓. มีค่า Count Rate Linearity อยู่ในขอบเขตไม่เกิน ๒% ของค่านับวัด ๑๕๐,๐๐๐ cps

- ๓.๓.๔. มี Spectral Resolution ไม่เกิน ๑๐% FWHM
- ๓.๓.๕. สามารถตรวจสอบระบบการทำงานตามมาตรฐาน Quality Assurance ได้โดยระบบอัตโนมัติ เช่น energy calibration, detector resolution, detector efficiency
- ๓.๓.๖. สามารถปรับ ROI โดยผู้ใช้งานเลือกเองได้ และวิธีอัตโนมัติ
- ๓.๓.๗. สามารถหา PEAK ได้โดยอัตโนมัติ
- ๓.๓.๘. สามารถแสดงผลออกมาแบบ live time, real time, Total Count
- ๓.๓.๙. สามารถตั้งโปรแกรมสำหรับเลือกใช้วัด สารกัมมันตรังสีไม่น้อยกว่า ๒๓ ชนิด
- ๓.๔ มีสารกัมมันตรังสีมาตรฐานชนิด Cs-๑๓๗ และ Eu-๑๕๒ แบบ Rod Source ความแรงของรังสีอย่างน้อย ๐.๕ μCi มีค่าเบี่ยงเบนได้ +/- ๕% เพื่อใช้ปรับเทียบ และปรับแต่งเครื่องให้มีประสิทธิภาพ ถูกต้องแม่นยำ ตามมาตรฐานสากล ๑ ชุด และที่วางสารกัมมันตรังสีมาตรฐาน (Source Holder)
- ๓.๕ มีชุดคอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผลแบบหน้าจอสัมผัส จำนวน ๑ ชุด เป็นติดตั้งชุดเดียวกับโครงสร้างเครื่อง มีความสวยงาม มั่นคงแข็งแรง มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้หรือดีกว่า
 - ๓.๕.๑ คอมพิวเตอร์และส่วนประกอบภายในเป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิต ซึ่งเป็นที่ยอมรับมาตรฐานของคุณภาพพร้อมด้วย ระบบปฏิบัติการ Window หรือดีกว่า มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
 - ๓.๕.๒ ระบบประมวลผลหลักของเครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นแบบ Intel® Core™ i๓ หรือดีกว่า ความเร็วไม่ น้อยกว่า ๓.๕ GHz
 - ๓.๕.๓ หน่วยความจำหลัก (RAM) ของเครื่องมีความจุ ไม่น้อยกว่า ๔ GB
 - ๓.๕.๔ มีหน่วยความจำสำรอง (Hard Disk) ไม่น้อยกว่า ๕๐๐ GB
 - ๓.๕.๕ จอภาพแบบจอสัมผัส (Flat panel) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙.๕ นิ้ว พร้อมแป้นพิมพ์และเมาส์
- ๓.๖ มีชุดโปรแกรม (Software) การทำงานของเครื่อง Thyroid Uptake มีรายละเอียดดังต่อไปนี้
 - ๓.๖.๑ มีโปรแกรม Quality Assurance, Thyroid Uptake ที่สามารถวัดสารกัมมันตรังสีได้อย่างน้อย I-๑๓๑, I-๑๒๕, สามารถวัดได้ทั้งแบบ capsule และ liquid มี Administration protocol เช่น Capsule Standard ,MCA ,Bioassay ,Wipe Test (โปรแกรม Wipe Test จะต้องสามารถแสดงค่า cpm ,dpm) โดยโปรแกรมทั้งหมดต้องเป็นโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
 - ๓.๖.๒ มีโปรแกรมรองรับการทำงานแบบ DICOM ซึ่งสามารถติดต่อและส่งข้อมูลแบบ DICOM Format ไปที่ระบบ PACS ของแผนกเวชศาสตร์นิวเคลียร์ หรือของโรงพยาบาลได้
- ๓.๗ มี Neck Phantom สำหรับ Thyroid uptake พร้อม Capsule Holder จำนวน ๑ ชุด

- ๓.๘ สามารถกำหนดตำแหน่ง และวัดระยะห่างระหว่างหัววัด (Probe) กับตำแหน่งของต่อมไทรอยด์ของผู้ป่วยด้วยไม้บรรทัดบอกระยะทาง
- ๓.๙ มีเครื่องควบคุมแรงดันไฟฟ้า (True online UPS) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑ KVA จำนวน ๑ เครื่อง
- ๓.๑๐ มีเตียงตรวจโรคแบบสแตนเลส ขนาดไม่น้อยกว่า ๖๐ ซม x ๑๘๐ ซม. X ๖๐ ซม (กว้างxยาวxสูง) และบันไดขึ้นการตรวจในท่านอน จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๑๑ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้กับไฟขนาด ๒๒๐ V. ๕๐ Hz. ในอุณหภูมิห้องปกติ
- ๓.๑๒ คู่มือการใช้งานและคู่มือการซ่อมบำรุงฉบับภาษาอังกฤษ จำนวน ๒ ชุด
- ๓.๑๓ เครื่องพิมพ์สีแสดงผล แบบ Ink Jet Printer หรือดีกว่าจำนวน ๑ ชุด พร้อมหมึกสำรองจำนวน ๓ ชุด ที่รองรับการทำงานของเครื่อง Thyroid uptake ได้อย่างเหมาะสม
- ๓.๑๔ เก้าอี้สำนักงาน เพื่อสุขภาพ จำนวน ๒ ชุด
- ๓.๑๕ มีอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ดังนี้
- ๓.๑๕.๑ Syringe Shield แบบมีกระจกตะกั่ว ขนาด ๓ ซีซี จำนวน ๕ อัน
- ๓.๑๕.๒ อุปกรณ์วัดรังสีเฉพาะบุคคล (Pocket Dose) จำนวน ๖ เครื่อง
- ๓.๑๕.๒.๑ มีช่วงการวัดรังสีเอกซ์เรย์ หรือ รังสีแกมมา ในระดับพลังงานตั้งแต่ ๐.๐๒ to ๑๐.๐ MeV
- ๓.๑๕.๒.๒ มีช่วงการวัดปริมาณได้ตั้งแต่ ๐.๐๑ μ Sv/h to ๑๒.๐ Sv/h
- ๓.๑๕.๒.๓ มีช่วงการวัดปริมาณสะสมได้ตั้งแต่ ๐.๐๐๑ μ Sv to ๑๒.๐ Sv
- ๓.๑๕.๒.๔ มีจอแสดงผลเป็นตัวเลข และแสดงในหน่วยซีเวิร์ตส์
- ๓.๑๕.๒.๕ สามารถบันทึกข้อมูลได้ โดยปริมาณข้อมูลที่ถูกบันทึกไว้ภายในตัวเครื่องได้ อย่างน้อย ๗,๕๐๐ data points
- ๓.๑๕.๒.๖ มีโปรแกรมที่สามารถนำข้อมูลปริมาณรังสีแบบ Dose rate ที่บันทึกไว้ ออกมาแสดงผลได้
- ๓.๑๕.๒.๗ สามารถตั้งการแจ้งเตือนด้วยเสียง สั่น แสง ตามระดับปริมาณรังสีได้
- ๓.๑๕.๒.๘ มีมาตรฐานการสอบเทียบและหนังสือรับรอง
- ๓.๑๕.๒.๙ จะต้องมีระบบการป้องกันตัวเครื่อง เช่น กันน้ำ ฝุ่นละออง ที่มีมาตรฐานรับรอง IP-๖๕
- ๓.๑๕.๒.๑๐ มีแบตเตอรี่ภายในเครื่องแบบสามารถประจุไฟใหม่ได้ (Rechargeable battery) และประจุไฟผ่าน USB
- ๓.๑๕.๓ เครื่องคอมพิวเตอร์ชนิดพกพา จำนวน ๑ เครื่อง พร้อมซอฟต์แวร์สำหรับประมวลผลและเก็บข้อมูลการวัดปริมาณรังสี

- ๓.๑๕.๓.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) จำนวน ๑ หน่วย ที่มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า ๒ MB ต้องมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า ๒.๐ GHz
- ๓.๑๕.๓.๒ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๔ หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ GB
- ๓.๑๕.๓.๓ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒๕๖ GB จำนวน ๑ หน่วย
- ๓.๑๕.๓.๔ มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑๙๒๐ x ๑๐๘๐ Pixel และมีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๓ นิ้ว
- ๓.๑๕.๓.๕ มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง
- ๓.๑๕.๓.๖ มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI หรือ VGA จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๓.๑๕.๓.๗ สามารถใช้งาน Wi-Fi และ Bluetooth ได้
- ๓.๑๕.๓.๘ มีลิขสิทธิ์ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ ๑๐ หรือใหม่กว่า
- ๓.๑๕.๓.๙ มีลิขสิทธิ์ไมโครซอฟออฟฟิศ ๒๐๑๙ หรือใหม่กว่า
- ๓.๑๕.๔ จอมอนิเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า ๔๙ นิ้ว มีความละเอียดของภาพ (Resolution) ๓๘๔๐x๑๐๘๐ หรือดีกว่า จำนวน ๑ จอ
- ๓.๑๕.๕ เครื่องฉายโปรเจคเตอร์ พร้อมจอรับภาพโปรเจคเตอร์ชนิดมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒๐ นิ้ว ๑ ชุด พร้อมติดตั้ง

๔. เงื่อนไขเฉพาะ

- ๔.๑ บริษัทผู้ขายต้องมีหนังสือแต่งตั้งว่าเป็นตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต
- ๔.๒ บริษัทผู้ขายต้องนำเสนอและติดตั้งเครื่องที่มีเทคโนโลยี โปรแกรม (soft ware) และชุดอุปกรณ์ประกอบรุ่นใหม่ล่าสุดของบริษัทผู้ผลิตในวันที่ติดตั้ง โดยเป็นเครื่องใหม่ที่ยังไม่เคยติดตั้งมาก่อนและจัดหาอุปกรณ์ที่ควบคุมสภาวะต่าง ๆ เพื่อให้เครื่องที่เสนอขายมีประสิทธิภาพและคุณภาพที่ดีที่สุด
- ๔.๓ บริษัทผู้ขายต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมการใช้โปรแกรมและอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ ให้เจ้าหน้าที่ผู้ใช้เครื่องสามารถทำงานได้ดีมีประสิทธิภาพ รวมถึงการปรับปรุง แก้ไขโปรแกรมให้เหมาะสมกับการทำงานที่ต้องการ
- ๔.๔ ในกรณีที่อุปกรณ์บนแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์เสียหาย บริษัทผู้ขายต้องทำการเปลี่ยนแผงวงจรให้ใหม่ทั้งแผง (จะไม่ทำการซ่อมหรือเปลี่ยนเฉพาะอุปกรณ์บนแผงตลอดระยะเวลาประกัน)
- ๔.๕ บริษัทผู้ขายต้องทดสอบเครื่องให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานสากล และโรงงานที่ผลิตเครื่องก่อนส่งมอบเครื่องให้คณะกรรมการตรวจรับเครื่อง โดยต้องมีเอกสารเป็นลายลักษณ์อักษรมอบให้กับคณะกรรมการตรวจรับด้วย

- ๔.๖ บริษัทผู้ขายต้องรับประกันความเสียหายหรือบกพร่องของเครื่องและอุปกรณ์ทั้งหมดไม่น้อยกว่า ๒ ปี หลังจากคณะกรรมการตรวจรับ รวมค่าแรง และอะไหล่ รวมถึงส่งวิศวกร มาตรวจเช็คและบำรุงรักษาทุก ๔ เดือน และการ Upgrade Software ตลอดช่วงรับประกัน โดยมีหนังสือรับรองว่า วิศวกรที่ส่งมามีประสบการณ์ในการตรวจเช็คและบำรุงรักษาเครื่องรุ่นที่เสนอขาย
- ๔.๗ บริษัทผู้ขายต้องรับรองว่ามีอะไหล่ขายในท้องตลาดหรือให้บริการไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี
- ๔.๘ บริษัทผู้ขายต้องเสนอแผนและราคาค่าบำรุงรักษาภายหลังหมดสัญญาประกันความเสียหายทั้งแบบรวมอะไหล่และไม่รวมอะไหล่ เงื่อนไข และรูปแบบการบำรุงรักษาพร้อมยืนยันราคาไม่น้อยกว่า ๖ ปี
- ๔.๙ ในการแก้ไขซ่อมแซมเพื่อให้เครื่องระบบต่างๆสามารถทำงานได้ดีตามปกติจะต้องกระทำโดยเร็วที่สุดและสามารถติดต่อช่างให้มาซ่อมภายใน ๒ วันทำการหลังจากได้รับแจ้ง โดยที่ระยะเวลาที่ใช้ซ่อมแซมแต่ละครั้งจะต้องไม่นานเกิน ๕ วันทำการ หากเครื่องยังใช้งานไม่ได้ (Down time) ให้ยึดอายุการรับประกันของเครื่องเท่ากับจำนวนวันที่เกิน ตลอดระยะเวลาประกัน
- ๔.๑๐ บริษัทผู้ขายต้องมีหลักฐานมาแสดงว่าเครื่องยี่ห้อที่นำเสนอเคยมีการติดตั้งใช้งานในโรงพยาบาลของรัฐหรือโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแพทย์ภายในประเทศหรือหน่วยงานของรัฐอื่นๆในประเทศ เพื่อความมั่นใจในประสิทธิภาพการใช้งาน
- ๔.๑๑ บริษัทผู้ขายจะต้องส่งมอบเครื่องวัดปริมาณรังสีที่ต่อมไทรอยด์ (Thyroid Uptake Measurement System) พร้อมอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายใน ๑๕๐ วัน นับจากวันลงนามสัญญา