

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ  
เครื่องเอกซเรย์ฟันทั้งปากพร้อมกะโหลกศีรษะ แบบ ๓ มิติ  
โรงพยาบาลอุทัยธานี สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข

-----

**๑. คุณลักษณะทั่วไป**

๑.๑ เครื่องถ่ายภาพรังสีภายนอกช่องปากและกะโหลกศีรษะระบบดิจิทัล (Digital Orthopan Tomography) พร้อมอุปกรณ์รับรังสี แบบ ๒ มิติ และแบบ ๓ มิติ จำนวน ๑ เครื่อง

๑.๒ เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมระบบปฏิบัติการซอฟต์แวร์ สำหรับแสดงผลภาพทางรังสี จำนวน ๑ ชุด

**๒. คุณลักษณะเฉพาะ**

๒.๑ เครื่องเอกซเรย์สามารถถ่ายภาพรังสีและแสดงภาพถ่ายรังสีบนจอคอมพิวเตอร์หลังจากการปล่อยรังสีของเครื่องเอกซเรย์

๒.๒ เครื่องเอกซเรย์มีซอฟต์แวร์ที่สามารถแสดงลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Procedure guided) ที่สามารถสั่งการได้ทั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ควบคุมเครื่องเอกซเรย์ (Work station) หน้าจอสัมผัส (Touch Screen) และรองรับไอแพด (I-PAD)

๒.๓ เครื่องเอกซเรย์สามารถปรับระดับความสูง - ต่ำของเครื่อง เพื่อให้เหมาะสมกับความสูงของผู้ป่วยได้

๒.๔ เครื่องเอกซเรย์มีเลเซอร์อย่างน้อย ๔ ตำแหน่ง สำหรับช่วยในการจัดท่าผู้ป่วย

๒.๕ เครื่องเอกซเรย์มีรีโมทคอนโทรลสำหรับปล่อยรังสีจากระยะไกล

๒.๖ เครื่องเอกซเรย์มีระบบการหยุดถ่ายภาพเอกซเรย์แบบฉุกเฉิน (Emergency Button)

๒.๗ เครื่องมีหน้าจอระบบสัมผัส (Touch Screen) ขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ ๑๐ นิ้ว อยู่ที่ Console board สำหรับป้อนคำสั่งเพื่อเลือก Protocol ตำแหน่งที่ต้องการถ่าย และการตั้งค่าพารามิเตอร์

๒.๘ ตัวเครื่องออกแบบให้ง่ายต่อการจัดท่าผู้ป่วย (Patient positioning) แบบ face to face มีจุดสัมผัสเพื่อจัดท่าบริเวณศีรษะคนไข้ไม่น้อยกว่า ๗ ตำแหน่งเพื่อให้คนไข้ไม่ขยับศีรษะจะทำให้ภาพออกมาได้อย่างชัดเจน

๒.๙ ด้ามมือจับสำหรับคนไข้ใช้ยึดจัดท่าถ่ายภาพรังสีมีจุดสำหรับยึดด้ามจับ ทั้ง ๒ จุด บริเวณด้านบนและล่างต่อด้ามทั้ง ๒ ด้ามจับ เพื่อความมั่นคงและหลีกเลี่ยงอุบัติเหตุของคนไข้ระหว่างถ่ายภาพเอกซเรย์

๒.๑๐ เครื่องสามารถติดตั้งใช้งานได้กับระบบไฟฟ้ากระแสสลับแบบหนึ่งเฟส (Single phase) ๑๕-๒๕๐ โวลท์ ความถี่ ๕๐/๖๐ เฮิร์ต

**๓. คุณสมบัติทางเทคนิค**

๓.๑ เครื่องถ่ายภาพรังสีภายนอกช่องปากและกะโหลกศีรษะระบบดิจิทัล (Digital Tomography) พร้อมอุปกรณ์รับรังสี แบบ ๒ มิติ และแบบ ๓ มิติ

๓.๑.๑ อุปกรณ์กำเนิดรังสี (X-Ray Generator)


๓.๑.๑.๑ หัวหลอดจ่ายรังสี (Tube head) เป็นชนิดกระแสไฟฟ้าตรง (Direct current: DC)

๓.๑.๑.๒ จุดโฟกัส (Focal spot) ที่ให้ความคมชัดของหลอดเอกซเรย์ มีขนาดไม่มากกว่า ๐.๕ มิลลิเมตร


๓.๑.๑.๓ แรงดันไฟฟ้าที่ใช้กำเนิดรังสี

  
(นายสมพงศ์ ศรีประทีปบัณฑิต)

ทันตแพทย์เชี่ยวชาญ

  
(นางอลิสรา เงินแจ่ม)

ทันตแพทย์ชำนาญการพิเศษ

  
(นางสาวลักขม ฉายาวงศ์)

ทันตแพทย์ชำนาญการ

- ชนิด ๓ มิติ แรงดันมีค่าไม่มากกว่า ๙๐ kV

- ชนิด ๒ มิติ แรงดันสามารถปรับค่าได้ระหว่าง ๖๐ ถึง ๘๕ kVp

๓.๑.๑.๔ กระแสไฟฟ้าของขั้วหลอด (Anode current) ของหลอดเอกซเรย์สามารถปรับการตั้งค่าได้ระหว่าง ๒ ถึง ๑๖ mA

๓.๑.๑.๕ ในกระบวนการถ่ายภาพรังสีทั้งปาก (Panoramic) เครื่องเอกซเรย์มีเทคโนโลยีช่วยปรับตั้งค่าพารามิเตอร์ ให้เข้ากับกายภาพของคนไข้โดยอัตโนมัติ โดยไม่จำเป็นต้องตั้งค่าพารามิเตอร์เอง (MRT : Morphology Recognition Technology)

๓.๑.๑.๖ ในกระบวนการถ่ายภาพรังสีทั้งปาก (Panoramic) หนึ่งครั้ง เครื่องเอกซเรย์สามารถแสดงภาพถ่ายได้ทั้งหมดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ ๕ ภาพ (A multi-layer panoramic scan)

๓.๑.๑.๗ การกรองรังสีพลังงานต่ำจากหลอดเอกซเรย์ (Inherent filtration) สำหรับการถ่ายภาพรังสีทั้งปาก (มีค่าเทียบเท่ากับบอลูมิเนียมหนาไม่น้อยกว่า ๒.๕ มิลลิเมตรบอลูมิเนียมที่การตั้งค่าแรงดันไฟฟ้า ๘๕ kV)

๓.๑.๒ อุปกรณ์ชุดตัวรับภาพแบบ ๓ มิติ

๓.๑.๒.๑ อุปกรณ์ชุดรับภาพเป็นชนิด Amorphous Silicon ชนิด Cesium Iodide (CsI)

๓.๑.๒.๒ ความละเอียดที่ดีที่สุดของภาพในรูปแบบ ๓ มิติ (Voxel) เท่ากับ (ไม่มากกว่า) ๖๘ ไมโครเมตร

๓.๑.๒.๓ สามารถเลือก FOV (Field of views) ได้ สูงสุดไม่น้อยกว่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๑๓ เซนติเมตร และขนาดความสูงเท่ากับ ๑๖ เซนติเมตร

๓.๑.๒.๔ เวลาที่ใช้ในการถ่ายภาพรังสี ๓ มิติ ด้วยความเร็วที่น้อยที่สุดเท่ากับ ๓.๖ วินาที

๓.๑.๒.๕ เครื่องเอกซเรย์มีอุปกรณ์ฟังก์ชันพิเศษ (Metal artifact) เพื่อลดภาพแปลกปลอมที่เกิดจากการถ่ายภาพบริเวณที่มีโลหะ (SMART: Steak Metal Artifact Reduction Technology)

๓.๑.๓ อุปกรณ์ชุดตัวรับภาพแบบ ๒ มิติ

๓.๑.๓.๑ อุปกรณ์ชุดรับภาพเป็นชนิด Complementary Metal Oxide Semi-conductor (CMOS)

๓.๑.๓.๒ ความละเอียดของภาพ (Image resolution) สำหรับการถ่ายภาพพาโนรามิก เท่ากับ (ไม่น้อยกว่า) ๖.๓ LP/mm

๓.๑.๓.๓ เวลาในการถ่ายภาพรังสี


- ชนิดพาโนรามิก ใช้เวลาในการถ่ายภาพอยู่ระหว่าง ๖ วินาที ถึง ๑๒.๓ วินาที


- ชนิด Cephalometric ใช้เวลาในการถ่ายภาพอยู่ระหว่าง ๓.๓ วินาที ถึง ๙ วินาที

๓.๑.๓.๔ เครื่องเอกซเรย์มีเทคโนโลยีพิเศษ PiE (Power image Enhance) เพื่อช่วยปรับภาพให้มีความ

คมชัด

  
(นายสมพงศ์ ศรีประทีปบัณฑิต)  
ทันตแพทย์เชี่ยวชาญ

  
(นางอสิลา เงินแจ่ม)  
ทันตแพทย์ชำนาญการพิเศษ

  
(นางสาวลักษมณ ฉายาวงศ์)  
ทันตแพทย์ชำนาญการ

๓.๑.๔ โปรโตคอลสำหรับการถ่ายภาพทางรังสี

๓.๑.๔.๑ พาโนรามิก

๓.๑.๔.๒ โซนัส

๓.๑.๔.๓ กระตุกข้อต่อขากรรไกร (TMJ)

๓.๑.๔.๔ FOV (Field of view) สำหรับถ่ายภาพ ๓ มิติ

- ๔๐ X ๔๐, ๖๐ X ๖๐, ๘๐ X ๖๐, ๘๐ X ๘๐, ๑๐๐ X ๖๐, ๑๐๐ X ๘๐, ๑๐๐ X ๑๐๐,  
๑๓๐ X ๘๐, ๑๓๐ X ๑๐๐ และ ๑๓๐ X ๑๖๐ มิลลิเมตร

๓.๒ เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมระบบปฏิบัติการซอฟต์แวร์สำหรับแสดงผลภาพทางรังสี

๓.๒.๑ ซอฟต์แวร์สำหรับบริหารจัดการภาพ เป็นโปรแกรมที่พัฒนาจากบริษัทเดียวกับบริษัทที่ผลิตเครื่องเอกซเรย์  
ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

๓.๒.๑.๑ มีระบบฐานข้อมูลที่สามารถบันทึกข้อมูลของผู้ป่วยได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

๓.๒.๑.๒ ซอฟต์แวร์มีรูปแบบการค้นหาข้อมูลผู้ป่วยโดยแบ่งเป็นประเภทงาน (การถ่ายภาพ) ของผู้ป่วย

๓.๒.๑.๓ ซอฟต์แวร์สามารถแสดงภาพในรูปแบบ MPR ซึ่งสามารถแสดงภาพได้ทั้งแนว Axial แนว  
Coronal และแนว Sagittal ได้

๓.๒.๑.๔ ซอฟต์แวร์สามารถปรับความมืด - ความสว่าง ความแตกต่างระหว่างสีขาว - ดำ (Brightness  
and Contrast)

๓.๒.๑.๕ ซอฟต์แวร์สามารถปรับภาพเป็นรูปแบบสีต่างๆ ได้ เช่น Gray, Sapia และ Blue film ได้

๓.๒.๑.๖ ซอฟต์แวร์สามารถหมุนภาพได้ทั้งทวนเข็มนาฬิกาและตามเข็มนาฬิกา

๓.๒.๑.๗ ซอฟต์แวร์มีเครื่องมือวัดมุม วัดความยาว ใส่ข้อความเพิ่มเติม จำลองการฝังรากเทียมได้

๓.๒.๑.๘ ซอฟต์แวร์มีเครื่องมือที่สามารถวัดปริมาตรทางเดินอากาศได้

๓.๒.๑.๙ ซอฟต์แวร์มีเครื่องมือวัดความหนาแน่นของส่วนต่างๆ

๓.๒.๑.๑๐ ซอฟต์แวร์มีเครื่องมือสำหรับจำลองการสร้างเส้นประสาทได้

๓.๒.๑.๑๑ ซอฟต์แวร์มีฟังก์ชันการสร้างระนาบของภาพพาโนรามิกจากภาพถ่าย ๓ มิติได้ ทั้งแบบอัตโนมัติ  
และแบบกำหนดเอง

๓.๒.๑.๑๒ ซอฟต์แวร์มีฟังก์ชันที่สามารถจำลองการสร้างเส้นประสาทจากภาพพาโนรามิกได้

๓.๒.๑.๑๓ ซอฟต์แวร์สามารถแสดงภาพ ๓ มิติ ได้

๓.๒.๑.๑๔ ซอฟต์แวร์สามารถบันทึกข้อมูลผู้ป่วยและ Viewer ออกไปในรูปแบบของ CD ได้

๓.๒.๒ คุณสมบัติของเครื่องคอมพิวเตอร์ Workstation

๓.๒.๒.๑ มีระบบหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่ต่ำกว่า Intel Xeon ๓.๐ GHz

๓.๒.๒.๒ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาดไม่ต่ำกว่า ๑๖ กิกะไบต์

(นายสมพงศ์ ศรีประทีปบัณฑิต)

ทันตแพทย์เชี่ยวชาญ

อสิลาภ คุ้มแก้ว  
(นางอสิลาภ เงินแจ่ม)

ทันตแพทย์ชำนาญการพิเศษ

นางสมณ ฉายาวงศ์  
(นางสาวลักษมณ ฉายาวงศ์)

ทันตแพทย์ชำนาญการ

๓.๒.๒.๓ อุปกรณ์เก็บข้อมูล (Hard disk) ขนาดไม่ต่ำกว่า ๔ เทอราไบท์

๓.๒.๒.๔ คอมพิวเตอร์กราฟิกไม่ต่ำกว่า AMD Radeon pro ๔ กิกะไบท์

๓.๒.๒.๕ ติดตั้งระบบปฏิบัติการ (Operating system) Window ๑๐, ๖๔ bit

#### ๔. อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน


- ๔.๑ เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมอุปกรณ์ประกอบ Workstation สำหรับใช้กับเครื่องเอกซเรย์ จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๒ เครื่องสำรองไฟ (UPS) สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน ๑ เครื่อง
- ๔.๓ เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมจอภาพ สำหรับดูภาพสองมิติ จำนวน ๓ เครื่อง
- ๔.๔ เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมจอภาพ สำหรับดูภาพสามมิติ จำนวน ๔ เครื่อง
- ๔.๕ เครื่องสำรองไฟ (UPS) สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ประกอบ จำนวน ๗ เครื่อง
- ๔.๖ เครื่องสำรองไฟพร้อมเครื่องปรับระดับความดันไฟฟ้าให้คงที่ (Stabilizer) สำหรับเครื่องเอกซเรย์ จำนวน ๑ เครื่อง
- ๔.๗ โต๊ะคอมพิวเตอร์สำหรับวาง Workstation จำนวน ๑ ตัว
- ๔.๘ External Hard Disk ๒ TB จำนวน ๑ อัน
- ๔.๙ เสื่อตะกั่วกันรังสีผู้ใหญ่ จำนวน ๑ ตัว

#### ๕. เงื่อนไขเฉพาะ


- ๕.๑ ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากประเทศผู้ผลิตเท่านั้น
- ๕.๒ ผู้เสนอราคาต้องมีพนักงานซึ่งเป็นเจ้าหน้าที่รังสีที่มีใบประกอบโรคศิลปะเพื่อแนะนำการใช้งานหลังการตรวจรับและส่งมอบ (แบบเอกสารหลักฐาน)
- ๕.๓ ผู้ขายต้องรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นระยะเวลา ๒ ปี นับตั้งแต่วันรับมอบ
- ๕.๔ ผู้ขายจะทำการตรวจเช็คและบำรุงรักษาสินค้าทุกๆ ๔ เดือน ตลอดจนครบระยะเวลาประกัน ๒ ปี
- ๕.๖ กรณีแผนกมีความจำเป็นต้องย้ายเครื่องเอกซเรย์ดังกล่าวไปยังตึกใหม่ ทางบริษัทยินดีทำการติดตั้งให้ใหม่โดยไม่คิดค่าบริการเป็นจำนวน ๑ ครั้ง
- ๕.๗ บริษัทยินดีอพยพเคลื่อนย้ายเครื่องเอกซเรย์ให้กับทางแผนกทันตกรรม
- ๕.๘ บริษัทยินดีทำการรื้อถอนเครื่องเอกซเรย์เครื่องเก่า พร้อมจัดเก็บให้อยู่ในสภาพที่เรียบร้อยพร้อมขนย้าย
- ๕.๙ มีคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษอย่างละ ๑ ชุด

  
(นายสมพงษ์ ศรีประทีปบัณฑิต)

ทันตแพทย์เชี่ยวชาญ

  
(นางอสิลา เงินแจ่ม)

ทันตแพทย์ชำนาญการพิเศษ

  
(นางสาวลักขม ฉายาวงศ์)

ทันตแพทย์ชำนาญการ