รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
เครื่องถ่ายภาพรังสีฟันและกะโหลกศีรษะภายนอกช่องปาก
ตำบลบางตลาด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี

---

1. **ความต้องการ**
   เครื่องถ่ายภาพรังสีฟันและกะโหลกศีรษะภายนอกช่องปาก จำนวน 1 ชุด

2. **วัตถุประสงค์การใช้งาน**
   ใช้ถ่ายภาพทางรังสีของฟันทั้งปากพร้อมกระดูกขากรรไกร และกะโหลกศีรษะเพื่อใช้ประกอบการวินิจฉัยศึกษา

3. **คุณลักษณะทั่วไป**
   3.1 เครื่องถ่ายภาพรังสีภายนอกช่องปากและกะโหลกศีรษะระบบดิจิตอล (Digital Orthopan Tomography) พร้อมอุปกรณ์รับรังสี แบบ 2 มิติ และแบบ 3 มิติ จำนวน 1 เครื่อง
   3.2 เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมระบบปฏิบัติการซอฟแวร์ สำหรับแสดงผลภาพทางรังสี จำนวน 1 ชุด

4. **คุณลักษณะเฉพาะ**
   4.1 เครื่องเอกซเรย์สามารถถ่ายภาพรังสีและแสดงภาพถ่ายรังสีบนจอคอมพิวเตอร์หลังจากการปล่อยรังสีของเครื่องเอกซเรย์
   4.2 เครื่องเอกซเรย์มีซอฟแวร์ที่สามารถแสดงลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Procedure guided) ที่สามารถสั่งการได้ทั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ควบคุมเครื่องเอกซเรย์ (Work station) หรือหน้าจอสัมผัส (Touch Screen)
   4.3 เครื่องเอกซเรย์สามารถปรับระดับความสูง - ต่ำของเครื่อง เพื่อให้เหมาะสมกับความสูงของผู้ป่วยได้
   4.4 เครื่องเอกซเรย์มีเลเซอร์อย่างน้อย 3 ตำแหน่ง สำหรับช่วยในการจัดท่าผู้ป่วย
   4.5 เครื่องเอกซเรย์มีรีโมทคอนโทรลสำหรับปล่อยรังสีจากระยะไกลหรือ มีสวิตช์สำหรับสั่งถ่ายระยะไกล
   4.6 เครื่องเอกซเรย์มีระบบการหยุดถ่ายภาพเอกซเรย์แบบฉุกเฉิน (Emergency Button)
   4.7 ตัวเครื่องออกแบบให้ง่ายต่อการจัดท่าผู้ป่วย (Patient positioning) แบบ face to face หรือ Face to Mirror ที่กระจกสามารถเปิด-ปิดได้ พร้อมอุปกรณ์ล็อคศีรษะเพื่อให้คนไข้ไม่ขยับศีรษะจะทำให้ภาพออกมาได้อย่างชัดเจน
   4.8 มีด้ามมือจับสำหรับคนไข้ใช้ยึดจัดท่าถ่ายภาพรังสีเพื่อความมั่นคง และหลีกเลี่ยงอุบัติเหตุของคนไข้ระหว่างถ่ายภาพเอกซเรย์
   4.9 เครื่องสามารถติดตั้งใช้งานได้กับระบบไฟฟ้ากระแสสลับแบบหนึ่งเฟส (Single phase) 220 โวล์ท 50-60เฮิร์ท ได้

(ทพ.พศวัต พูลเกิด)

นาดา ศาสนกุล
(ทพญ.นาดา ศาสนกุล)

พิชญ์วิภา เมลืองนนท์
(ทพญ.พิชญ์วิภา เมลืองนนท์)

4.10 เครื่องถ่ายภาพรังสีภายนอกช่องปากและกะโหลกศีรษะระบบดิจิตอล (Digital Tomography) พร้อมอุปกรณ์รับรังสี แบบ 2 มิติ และแบบ 3 มิติ

4.10.1 อุปกรณ์กำเนิดรังสี (X-Ray Generator)

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

4.10.1.2 จุดโฟกัส (Focal spot) ที่ให้ความคมชัดของหลอดเอกซเรย์ มีขนาด 0.5 มิลลิเมตร

4.10.1.3 แรงดันไฟฟ้าที่ใช้กำเนิดรังสี

- ชนิด 3 มิติ แรงดันมีค่าอยู่ในช่วง 90 ถึง 95 kV
- ชนิด 2 มิติ แรงดันสามารถปรับค่าได้ต่ำสุดไม่น้อยกว่าระหว่าง 60 ถึงและสุดสุดไม่เกิน 95 kV

4.10.1.4 กระแสไฟฟ้าของขั้วหลอด (Anode current) ของหลอดเอกซเรย์สามารถปรับการตั้งค่าได้ระหว่าง 2 ถึง 16 mA

4.10.1.5 ในกระบวนการถ่ายภาพรังสีทั้งปาก (Panoramic) เครื่องเอกซเรย์มีเทคโนโลยีช่วยปรับตั้งค่าพารามิเตอร์ ให้เข้ากับกายภาพของคนไข้โดยอัตโนมัติ ตามขนาดของผู้ป่วย

4.10.1.6 กระบวนการถ่ายภาพรังสีทั้งปาก (Panoramic) หนึ่งครั้ง เครื่องเอกซเรย์สามารถแสดงผลบนขอคอมพิวเตอร์ได้

4.10.1.7 การกรองรังสีพลังงานต่ำจากหลอดเอกซเรย์ (Inherent filtration) สำหรับการถ่ายภาพรังสีทั้งปาก (มีค่าเทียบเท่ากับอลูมิเนียมหนาไม่น้อยกว่า 2.5 มิลลิเมตร อลูมิเนียม

4.10.2 อุปกรณ์ชุดตัวรับภาพแบบ 3 มิติ

4.10.2.1 อุปกรณ์ชุดรับภาพเป็นชนิด Amorphous Silicon ชนิด Cesium Iodide (CsI) หรือ CMOS

4.10.2.2 ความละเอียดที่ดีที่สุดของภาพในรูปแบบ 3 มิติ (Voxel) ไม่มากกว่า 80 ไมโครเมตร

4.10.2.3 สามารถเลือก FOV (Field of views) ได้ สูงสุดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 9 เซนติเมตร และขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 14 เซนติเมตร

4.10.2.4 เวลาที่ใช้ในการถ่ายภาพรังสี 3 มิติหรือในโหมดใดก็ได้ ด้วยความเร็วที่น้อยที่สุดไม่มากกว่า 3.6 วินาที

4.10.2.5 เครื่องเอกซเรย์มีอุปกรณ์หรือฟังก์ชั่นพิเศษ (Metal artifact) เพื่อลดภาพแปลกปลอมที่เกิดจากการถ่ายภาพบริเวณที่มีโลหะ

4.10.3 อุปกรณ์ชุดตัวรับภาพแบบ 2 มิติ

4.10.3.1 อุปกรณ์ชุดรับภาพเป็นชนิด Complementary Metal Oxide Semi-conductor (CMOS)

4.10.3.2 ความละเอียดของภาพ (Image resolution) สำหรับการถ่ายภาพพาโนรามิก เท่ากับ 6.3 LP/mm หรือมีความละเอียดของภาพ (Image Pixel Size) สำหรับการถ่ายภาพพาโนรามิก ไม่มากกว่า 100 ไมโครเมตร

(ทพ.พศวัต พูลเกิด) (ทพญ.นาดา ศาสนกุล) (ทพญ.พิชญ์วิภา เมลืองนนท์)

4.10.4 โปรโตคอลสำหรับการถ่ายภาพทางรังสี

4.10.4.1 พาโนรามิก

4.10.4.2 ไซนัส หรือ Segment Panoramic

4.10.4.3 กระดูกข้อต่อขากรรไกร (TMJ)

4.10.4.4 FOV (Field of view) สำหรับถ่ายภาพ 3 มิติ ขนาดเล็กสุดไม่มากกว่า 50 x 50 มิลลิเมตร และขนาดใหญ่สุดไม่น้อยกว่า 90 x 140 มิลลิเมตร

4.11 เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมระบบปฏิบัติการซอฟแวร์สำหรับแสดงผลภาพทางรังสี

4.11.1 ซอฟแวร์สำหรับบริหารจัดการภาพ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.11.1.1 มีระบบฐานข้อมูลที่สามารถบันทึกข้อมูลของผู้ป่วยได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

4.11.1.2 ซอฟแวร์สามารถแสดงภาพในรูปแบบ MPR ซึ่งสามารถแสดงภาพได้ทั้งแนว Axial แนว Coronal และแนว Sagittal ได้

4.11.1.3 ซอฟแวร์สามารถปรับความมืด – ความสว่าง ความแตกต่างระหว่างสีขาว - ดำ (Brightness and Contrast)

4.11.1.4 ซอฟแวร์สามารถหมุนภาพได้ทั้งทวนเข็มและตามเข็มนาฬิกา

4.11.1.5 ซอฟแวร์มีเครื่องมือวัดมุม วัดความยาว ใส่ข้อความเพิ่มเติม จำลองการฝังรากเทียมได้

4.11.1.6 ซอฟแวร์มีเครื่องมือที่สามารถวัดปริมาตรทางเดินอากาศได้

4.11.1.7 ซอฟแวร์มีเครื่องมือวัดความหนาแน่นของส่วนต่างๆ

4.11.1.8 ซอฟแวร์มีเครื่องมือสำหรับจำลองการสร้างเส้นประสาทได้

4.11.1.9 ซอฟแวร์มีฟังก์ชั่นการสร้างระนาบของภาพพาโนรามิคจากภาพถ่าย 3 มิติได้ ทั้งแบบอัตโนมัติและแบบกำหนดเอง

4.11.1.10 ซอฟแวร์มีฟังก์ชั่นที่สามารถจำลองการสร้างเส้นประสาทจากภาพพาโนรามิคได้

4.11.1.11 ซอฟแวร์สามารถแสดงภาพ 3 มิติ ได้

4.11.1.12 ซอฟแวร์สามารถบันทึกข้อมูลผู้ป่วยและ Viewer ออกไปในรูปแบบของ CD ได้ และทำไฟล์ DICOM ได้

4.11.2 คุณสมบัติของเครื่องคอมพิวเตอร์

4.11.2.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ความเร็วไม่ต่ำกว่า Intel core i7 Processor 2.4 GHz หรือสูงกว่า

4.11.2.2 มีหน่วยความจำอย่างถาวร Hard Disk Drive (HDD) ที่มีความจุไม่น้อยกว่า 1 TB และแบบ Solid State Disk (SSD) ที่มีความจุไม่น้อยกว่า 512 GB

4.11.2.3 มีหน่วยความจำหลัก (Random Access Memory) RAM ไม่น้อยกว่า 16GB

4.11.2.4 มีหน่วยประมวลผลภาพกราฟฟิก (Graphic card) ไม่ต่ำกว่า AMD Radeon pro 4 กิกะไบท์

4.11.2.5 มีระบบปฏิบัติการ Window 10 Pro หรือสูงกว่า ซึ่งมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

4.11.2.6 จอภาพมีขนาดไม่น้อยกว่า 21 นิ้ว ชนิดจอแบบเรียบ (Flat screen LED)

4.11.2.7 มี Land card ของระบบเครือข่ายด้วยความเร็ว 10/100/1000 Mbps

4.11.2.8 มี DVD +/- RW

(ทพ.พศวัต พูลเกิด) (ทพญ.นาดา ศาสนกุล) (ทพญ.พิชญ์วิภา เมลืองนนท์)

4.11.2.9 มีเม้าส์ (Mouse) พร้อมแผ่นรองเม้าส์ และแป้นพิมพ์ (Keyboard) สนับสนุนการใช้อักษรภาษาไทย และภาษาอังกฤษ

5. อุปกรณ์ประกอบเครื่อง

5.1 เครื่องสำรองไฟ (UPS) สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ 1200 VA จำนวน 1 เครื่อง

5.1.1 พิกัดความจุ ไม่น้อยกว่า 1200 VA / 650 W

5.1.2 แรงดันไฟฟ้าขาเข้าที่ กำหนดไม่น้อยกว่า 230 V

5.1.3 สำรองไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต

5.1.4 ขนาดกะทัดรัด

5.1.5 แบตเตอรี่สำรองพร้อมช่องป้องกันไฟกระชาก

5.2 เครื่องสำรองไฟ (UPS) สำหรับเครื่องเอกซเรย์ 3000 VA จำนวน 1 เครื่อง

5.2.1 UPS Pure Sine Wave แปลงคู่แบบ True Online

5.2.2 เอาท์พุต Pure Sine Wave น้อยกว่า 3 % (THDA)

5.2.3 แรงดันขาออก 220 Vac +/-1%

5.2.4 ช่วงแรงดันไฟเข้ากว้าง 120-300 Vac

5.2.5 การจัดการแบตเตอรี่ขั้นสูง (ABM)

5.2.6 EMI / PFI และการป้องกันสัญญาณรบกวนจากสายไฟ ไฟกระชาก ฟ้าผ่า ไฟกระชาก ไฟดับ ไฟเกิน และไฟฟ้าลัดวงจร

5.3 เสื้อตะกั่วกันรังสีผู้ใหญ่ความหนาไม่น้อยกว่า 0.5 mmpb. จำนวน 1 ตัว

5.3.1 ชุดป้องกันรังสีจากเครื่องเอกซเรย์แบบครึ่งตัว พร้อมไทรอยด์ชิลล์ติดกับตัวชุด วัสดุกันรังสีเอกซเรย์เป็น Standard Lead ขึ้นรูปด้วยวัสดุไวนิลเรซิน แคปซูล แบบ Bi – Layer นุ่นและยืดหยุ่นได้ดี ช่วยให้คล่องตัวเมื่อเคลื่อนไหวร่างกาย และไม่แตกหักสียหาย

5.3.2 เป็นชุดคลุมปิดเฉพาะด้านหน้าตั้งแต่บริเวณหัวไหล่ลงมาถึงบริเวณสะโพก และมีไทรอยด์ชิล ติดกับชุดตำแหน่งตรงบริเวณลำคอ ตรงบริเวณลำคอด้านหลังมีวัสดุกันรังสียาวลงมาถึงหัวไหล่หนา 0.5 mmPB

5.3.3 ด้านนอกหุ้มด้วยผ้าชนิดพิเศษ มีความหนาและเหนียวเพื่อป้องกันการฉีกขาด และกันน้ำ

5.3.4 ออกแบบพิเศษเพื่อกระจายน้ำหนักไปตามส่วนต่างๆของร่างกายไม่ให้น้ำหนักของชุดกันรังสีกดอยู่เฉพาะบ่าของผู้สวมใส่ ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เมื่อยล้า และมีที่รองไหล่ติดภายในชุด เพื่อความสะดวกสบายขณะสวมใส่

6. เงื่อนไขเฉพาะ

6.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากประเทศผู้ผลิต

6.2 ผู้ขายต้องรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นระยะเวลา 2 ปี นับตั้งแต่วันรับมอบ

6.3 ผู้ขายจะทำการตรวจเช็คและบำรุงรักษาสินค้าทุกๆ 4 เดือน ตลอดจนครบระยะเวลาประกัน 2 ปี โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆกับทางศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน

(ทพ.พศวัต พูลเกิด) (ทพญ.นาดา ศาสนกุล) (ทพญ.พิชญ์วิภา เมลืองนนท์)

6.4 มีคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษอย่างละ 1 ชุด

6.5 ผู้ขายต้องมีหนังสือรับรองว่ามีอะไหล่ไว้บริการหลังการขายไม่น้อยกว่า 5 ปี

6.6 อุปกรณ์ติดตั้งเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากโรงงานผลิตโดยตรง โดยไม่มีการดัดแปลงเพิ่ม หรือต่อเติมส่วนใดๆผิดไปจากรูปแบบในแคตตาล็อกตัวจริง

6.7 เป็นเครื่องใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานหรือสาธิตมาก่อน

6.8 หากเครื่องชำรุดหรือใช้งานไม่ได้ผู้ขายต้องเข้ามาดำเนินการตรวจเช็คภายใน 24 ชั่วโมงในวันทำการ และแก้ไขปัญหาให้แล้วเสร็จภายใน 5 วัน ตลอดอายุการรับประกันของเครื่อง

6.9 หากดำเนินการแก้ไขแล้วถึง 2 ครั้งในกรณีเดียวกันภายในระยะเวลา 1 เดือน แต่ยังใช้การไม่ได้ ผู้ขายต้องเปลี่ยนเครื่องใหม่ที่เทียบเท่าหรือดีกว่าให้ทันทีภายใน 7 วัน ในระยะเวลาประกัน 2 ปี

6.10 ในการแก้ไขที่อยู่ในช่วงระยะเวลาประกัน ผู้ขายจะต้องไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้นกับทางศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน

6.11 มีการส่งเจ้าหน้าที่และช่างสาธิตการใช้งานและการดูแลรักษาเครื่องเบื้องต้นจนกว่าเจ้าหน้าที่ทางทันตกรรมจะใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ของผู้ใช้งานเครื่องหลังจากวันส่งมอบเครื่องจนเกิดความเข้าใจอย่างดี

6.12 สามารถ Upgrade โปรแกรม เมื่อผู้ผลิตได้พัฒนาโปรแกรมเพิ่มเติมโดยไม่มีค่าใช้จ่ายตลอดอายุการรับประกันของเครื่อง

6.13 สามารถลงโปรแกรมของทางผู้ขายได้โดยไม่จำกัดเครื่องแต่สามารถเปิดดูพร้อมกันได้ตามฟังก์ชั่นการทำงานของเครื่องตลอดอายุการใช้งานและไม่มีค่าใช้จ่ายกับทางศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน

6.14 ผู้ขายต้องติดตั้งเครื่องตามสถานที่ ที่กำหนดให้ใช้งานได้ดี

6.15 การติดตั้งและวางระบบ จะต้องสามารถเชื่อมต่อกับระบบ PACS ของทางศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทานได้อย่างสมบูรณ์และ จะต้องทำงานเชื่อมต่อให้กับทางศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทานอย่างสมบูรณ์โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมกับทางศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน

6.16 หลังส่งมอบเครื่องและอุปกรณ์ทั้งหมด ต้องมีใบรับรองรองความปลอดภัยจากรังสี ที่ออกโดย กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข โดยผู้ขายออกค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบทั้งหมดโดยไม่มีเงื่อนไขใดๆ

6.17 หลังจากหมดระยะประกันเครื่อง ค่าดูแลบำรุงรักษาเครื่องรายปีละไม่เกิน 8,000 บาท แบบไม่รวมอะไหล่ที่เปลี่ยนซ่อม (5 ปีแรกหลังจากหมดประกัน)

6.18 หากเกิดปัญญาเรื่อง License ตลอดอายุการรับประกันเครื่อง ทางผู้ขายจะต้องเป็นผู้ดำเนินการแก้ไขให้ใช้งานได้ปกติภายใน 24 ชั่วโมงหากยังแก้ไขไม่ได้จะต้องมีคอมพิวเตอร์สำรองมาใช้งานทดแทนทันที โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มกับทางศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน

6.19 ผู้ขายต้องย้ายพร้อมติดตั้งโดยไม่มีค่าใช้จ่ายกับทางศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน จำนวน 1 ครั้ง

(ทพ.พศวัต พูลเกิด) (ทพญ.นาดา ศาสนกุล) (ทพญ.พิชญ์วิภา เมลืองนนท์)