

ชุดเครื่องฉายแสงเร่งอนุภาค (Linac) สำหรับเทคนิคปรับความเข้ม IMRT/VMAT  
พร้อมเครื่องวางแผนการรักษา และระบบคอมพิวเตอร์เครือข่าย พร้อมอุปกรณ์ประกอบ  
ตำบลองครักษ์ อำเภองครักษ์ จังหวัดนครนายก จำนวน 1 ชุด

1. ความเป็นมา

โรงพยาบาลศูนย์การแพทย์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เป็นสถาบันทางการแพทย์ระดับตติยภูมิขั้นสูงที่มุ่งมั่นให้บริการรักษาพยาบาลด้วยมาตรฐานระดับสากล ภายใต้การดูแลอย่างใกล้ชิดจากทีมแพทย์ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางครบทุกสาขา รวมถึงการดูแลรักษาโรคที่มีความซับซ้อนอย่างโรคมะเร็งในปัจจุบันวิทยาการทางการแพทย์มีความก้าวหน้าไปมาก และการฉายรังสีนับเป็นการรักษาที่สำคัญอย่างยิ่งยวดในการรักษาโรคมะเร็ง ทั้งในแง่ของการรักษาให้หายขาด การควบคุมการลุกลามของโรค และการบรรเทาอาการเพื่อบูรณาการคุณภาพชีวิตที่ดีของผู้ป่วย เพื่อรองรับจำนวนผู้ป่วยที่มีจำนวนเพิ่มขึ้นทุกปี ทางโรงพยาบาลจึงมีความจำเป็นที่จะต้องจัดหาเครื่องฉายรังสีเร่งอนุภาค (Linac) สำหรับเทคนิคปรับความเข้ม IMRT/VMAT พร้อมเครื่องวางแผนการรักษา และระบบคอมพิวเตอร์เครือข่าย เพื่อเพิ่มขีดความสามารถและศักยภาพในการให้บริการทางรังสีรักษา และยกระดับมาตรฐานการรักษาแบบครบวงจรของโรงพยาบาลให้ก้าวหน้าและทัดเทียมกับโรงพยาบาลชั้นนำเพื่อประโยชน์สูงสุดในการดูแลรักษาผู้ป่วยต่อไป

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและขีดความสามารถในการรักษาโรคมะเร็งด้วยรังสีขั้นสูง พร้อมทั้งลดผลกระทบและอาการข้างเคียงต่ออวัยวะปกติโดยรอบของผู้ป่วย

2. เพื่อรองรับปริมาณผู้ป่วยและลดระยะเวลาการรอคอยการรักษา ทำให้ผู้ป่วยสามารถเข้าถึงการรักษาที่จำเป็นได้อย่างรวดเร็วและทัน่วงที

3. เพื่อรองรับการศึกษาวิจัยและการสร้างผลงานวิชาการด้านมะเร็งวิทยา โดยใช้เทคโนโลยีรังสีรักษาขั้นสูงเป็นศูนย์กลางในการศึกษาวิจัย

3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

(อาจารย์ ดร.นายแพทย์อมรินทร์ นาควิเชียร)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(อาจารย์ นายแพทย์พนิตพงศ์ มารุ่งโรจน์)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์พิทยา ด้านกุลชัย)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(แพทย์หญิงชลศณีย์ ช่างมณี)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(อาจารย์ ดร.แทนวิวัฒน์ ใจภูญา)

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ มหาวิทยาลัย วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่ รัฐบาล ของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

(1) การกำหนดสัดส่วนในการเข้าร่วมค้าของคู่สัญญา

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงฯ จะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

(2) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก

กิจการร่วมค่านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

(3) การยื่นข้อเสนอของกิจการร่วมค้า

(3.1) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

(3.2) การยื่นข้อเสนอด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e - bidding) ให้ผู้เข้าร่วมค้าที่ได้รับมอบหมายหรือมอบอำนาจตามข้อ (3.1) ดำเนินการซื้อเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ กรณีที่มีการจำหน่ายเอกสารซื้อหรือจ้าง

3.11 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

1. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยหรือต่างประเทศซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ งบแสดงฐานะการเงิน 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ หมายถึง งบแสดงฐานะการเงินย้อนไปก่อนวันที่หน่วยงานของรัฐกำหนดให้เป็นวันยื่นข้อเสนอ 1 ปีปฏิทิน เว้นแต่กรณีนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยหากวันยื่นข้อเสนอเป็นช่วงระยะเวลาที่กรมพัฒนาธุรกิจการค้ากำหนดให้นิติบุคคลยื่นงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ซึ่งจะอยู่ในช่วงเดือนมกราคม - เดือนพฤษภาคม ของทุกปี โดยนิติบุคคลที่เป็นผู้ยื่นข้อเสนอ นั้นยังอยู่ในช่วงของการยื่นงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า คือ ช่วงเดือนมกราคม -เดือนพฤษภาคม กรณีนี้ให้สามารถยื่นงบแสดงฐานะการเงินย้อนไปอีก 1 ปี ได้

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.นายแพทย์อมรินทร์ นาควิเชียร)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(อาจารย์ นายแพทย์พนิตพงศ์ มารุ่งโรจน์)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์พิทยา ด่านกุลชัย)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(แพทย์หญิงชลศณีย์ ช่างมณี)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.แทนวิวัฒน์ ใจภุณา)

2. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีกิจการรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า หรือกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศซึ่งยังไม่มีกิจการรายงานงบแสดงฐานะการเงิน ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า 60 ล้านบาท

3. สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000 บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ให้พิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอโดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอ ในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

4. กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ สามารถดำเนินการได้ดังนี้

(1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย หรือบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศหรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน

(2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่มีได้ถือสัญชาติไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศหรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ หรือเป็นสินเชื่อที่ธนาคารต่างประเทศหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารกลางต่างประเทศนั้น ตามรายชื่อบริษัทที่ธนาคารกลางต่างประเทศนั้นแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน

5. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่มีได้ถือสัญชาติไทยตามข้อ 2 ข้อ 3 และข้อ 4 (2) มูลค่าจะต้องเป็นไปตามอัตราแลกเปลี่ยนเงินตรา ตามประกาศที่ธนาคารแห่งประเทศไทยกำหนด ในช่วงระหว่างวันที่เผยแพร่ประกาศและเอกสารประกวดราคาในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (e - GP) จนถึงวันเสนอราคา

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.นายแพทย์อมรินทร์ นาควิเชียร)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(อาจารย์ นายแพทย์พนิตพงศ์ มารุ่งโรจน์)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์พิทยา ด่านกุลชัย)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(แพทย์หญิงชลศณีย์ ช่างมณี)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.แทนวิวัฒน์ ใจภุมมา)

ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นเอกสารที่แสดงให้เห็นถึงข้อมูลเกี่ยวกับมูลค่าสุทธิของกิจการแล้วแต่กรณี ประกอบกับเอกสารดังกล่าวจะต้องผ่านการรับรองตามระเบียบกระทรวงการต่างประเทศว่าด้วยการรับรองเอกสาร พ.ศ. 2539 และที่แก้ไขเพิ่มเติมกำหนด โดยจะต้องยื่นเอกสารดังกล่าวในวันยื่นข้อเสนอ หากผู้ยื่นข้อเสนอไม่ได้มีการยื่นเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอให้ถือว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นยื่นเอกสารไม่ครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา

6. กรณีตาม ข้อ 1 - ข้อ 5 ไม่ใช่บังคับกรณีดังต่อไปนี้

(6.1) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐภายในประเทศ

(6.2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย พ.ศ. 2483 และที่แก้ไขเพิ่มเติม

(6.3) งานจ้างก่อสร้างที่กรมบัญชีกลางได้ขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้างแล้ว และงานจ้างก่อสร้างที่หน่วยงานของรัฐที่ได้มีการจัดทำบัญชีผู้ประกอบการงานก่อสร้างที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นไว้แล้วก่อนวันที่พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างฯ มีผลใช้บังคับ

(6.4) การจัดซื้อจัดจ้างตามมาตรา 56 วรรคหนึ่ง (2) (ข) และ (ค) แห่งพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างฯ

(6.5) การซื้อสิ่งทอสิ่งทอหัตถ์และการเช่าสิ่งทอสิ่งทอหัตถ์

(6.6) กรณีงานจ้างบริการหรืองานจ้างเหมาบริการกับบุคคลธรรมดา เช่น จ้างพนักงานขับรถชาวต่างชาติ พนักงานเก็บขยะ พนักงานบันทึกข้อมูล เป็นต้น

#### 4. คุณลักษณะโดยทั่วไป

เครื่องเร่งอนุภาคชนิดเร่งอนุภาคพลังงานสูง ด้วยลำรังสีโฟตอนและลำอิเล็กตรอน สำหรับรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยเทคนิคขั้นสูง โดยรังสีโฟตอนทั้งแบบมีแผ่นกรองรังสี (Flattening filter) และแบบไม่มีแผ่นกรองรังสี (Flattening filter free) สามารถกำหนดขนาดลำรังสีให้เป็นไปตามรูปร่างก้อนมะเร็งที่ต้องการรักษาเพื่อการฉายรังสีในเทคนิคต่าง ๆ ได้แก่ เทคนิคสามมิติ (3-Dimensional Conformal Radiation Therapy; 3D-CRT), เทคนิคแปรความเข้ม (Intensity Modulated Radiation Therapy; IMRT), เทคนิคแปรความเข้มเชิงปริมาตร (Volumetric Modulated Arc therapy; VMAT), เทคนิครังสีร่วมพิกัด (Stereotactic Radiosurgery; SRS และ Stereotactic radiotherapy; SRT) และเทคนิครังสีร่วมพิกัดร่างกาย (Stereotactic Body Radiation Therapy; SBRT) และมีระบบภาพนำวิถี (Image Guided Radiation Therapy; IGRT) ช่วยในการตรวจสอบความถูกต้องของตำแหน่งที่ทำการรักษา สามารถใช้ระบบภาพนำวิถีในการปรับแผนการรักษาในการฉายรังสีครั้งถัดไป หรือ Offline Adaptive Radiation Therapy ได้ โดยความถูกต้องแม่นยำของเครื่องในแต่ละเทคนิคของการรักษาจะต้องอยู่ในระดับมาตรฐานสากล มีระบบป้องกันและเตือนภัยเมื่อเครื่องขัดข้องหรือเกิดเหตุฉุกเฉิน มีอุปกรณ์ประกอบการฉายรังสีสำหรับเทคนิคที่กล่าวข้างต้น มีระบบบันทึกและตรวจสอบข้อมูลลำรังสี ตลอดจน มีอุปกรณ์ตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องอย่างครบถ้วน

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

(อาจารย์ ดร.นายแพทย์อมรินทร์ นาควิเชียร)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(อาจารย์ นายแพทย์พนิตพงศ์ มารุ่งโรจน์)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์พิทยา ด่านกุลชัย)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(แพทย์หญิงชลศณีย์ ช่างมณี)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(อาจารย์ ดร.แทนวิวัฒน์ ใจภุณา)

5. ชุดเครื่องฉายแสงเรงอนุภาค (Linac) สำหรับเทคนิคปรับความเข้ม IMRT/VMAT พร้อมเครื่องวางแผนการรักษา และระบบคอมพิวเตอร์เครือข่าย พร้อมอุปกรณ์ประกอบ ตำบลองครักษ์ อำเภองครักษ์ จังหวัดนครนายก จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

- |   |                 |
|---|-----------------|
| 1. เครื่องฉายแสงเรงอนุภาค (Linac) สำหรับเทคนิคปรับความเข้ม IMRT/VMAT      | จำนวน 1 เครื่อง |
| 2. เครื่องวางแผนการรักษา (Treatment Planning System)                      | จำนวน 1 ชุด     |
| 3. ระบบประมวลผลเครือข่ายแผนรังสีรักษา (Oncology Information System : OIS) | จำนวน 1 ระบบ    |
| 4. อุปกรณ์ยึดตรึงผู้ป่วย (Immobilization)                                 | จำนวน 1 ชุด     |
| 5. อุปกรณ์ควบคุมคุณภาพเครื่องฉายแสงเรงอนุภาคฯ (QA Tool)                   | จำนวน 1 ชุด     |
| 6. ชุดควบคุมคุณภาพแผนการรักษาผู้ป่วย (Patient Specific QA)                | จำนวน 1 ชุด     |

6. คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค

1. เครื่องฉายแสงเรงอนุภาค (Linac) สำหรับเทคนิคปรับความเข้ม IMRT/VMAT จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้

- 1.1 ลักษณะและคุณสมบัติของเครื่องฉายแสงเรงอนุภาคฯ
  - 1.1.1. เครื่องเรงอนุภาคพลังงานสูงฯ สามารถให้รังสีโฟตอนพลังงานสูงแบบ Flattening filter จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พลังงาน และแบบ Flattening filter free จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พลังงาน พร้อมทั้งให้รังสีอิเล็กตรอน จำนวนไม่น้อยกว่า 4 พลังงาน
  - 1.1.2. แหล่งกำเนิดพลังงานคลื่นความถี่สูงเพื่อใช้ฉายรังสี เป็นแบบ Magnetron หรือ Klystron
  - 1.1.3. Gantry มี Target Axis Distance (TAD) เท่ากับ 100 เซนติเมตรโดยมีค่าคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน  $\pm 2$  มิลลิเมตร
  - 1.1.4. ชุดจำกัดลำรังสีแบบซีเป็นชนิดมัลติสลิป โดยมีจำนวนไม่น้อยกว่า 60 คู่ หรือ 120 ซี
  - 1.1.5. สามารถรักษาผู้ป่วยได้ทั้งแบบ 3D-CRT, IMRT, VMAT, IGRT, เทคนิค SBRT/SRS เทคนิค Adaptive Radiation Therapy (ART) แบบ Offline ได้
- 1.2 ลำรังสีโฟตอน (Photon) หรือรังสีเอกซ์ (X-rays)
  - 1.2.1. มีลำรังสีโฟตอนชนิด Flattening filter จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พลังงาน และแบบ Flattening filter free จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พลังงาน
  - 1.2.2. ลำรังสีโฟตอน ชนิด Flattening filter ให้ค่า Flatness และ Symmetry ไม่เกินค่ามาตรฐานสากลของ IAEA หรือ ICRP หรือ IEC และลำรังสีโฟตอน ชนิด Flattening filter free ให้ค่า Symmetry ไม่เกินค่ามาตรฐานสากลของ IAEA หรือ ICRP หรือ IEC
  - 1.2.3. ขอบเขตของลำรังสีโฟตอน ชนิด Flattening filter เมื่อใช้ระบบ Jaw collimator เจ้ามัวของพื้นที่ลำรังสี (Penumbra) วัดจากเส้น 20% ถึง 80% isodose มีขนาดไม่เกิน 9 มิลลิเมตร สำหรับพื้นที่ลำรังสีขนาด 10 x 10 ตารางเซนติเมตร ที่ความลึก 10 เซนติเมตร หรือที่ความลึกสูงสุด (Dmax) และที่ระยะ TSD หรือ SSD เท่ากับ 90 เซนติเมตร หรือ 100 เซนติเมตร
  - 1.2.4. ขนาดพื้นที่ลำรังสีและพื้นที่แสงไฟแสดงบริเวณรังสีซ้อนทับกันพอดี (Light-Radiation field coincidence) มีความคลาดเคลื่อนด้านละไม่เกิน 2 มิลลิเมตร หรือค่ามาตรฐานสากล

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

(อาจารย์ ดร.นายแพทย์อมรินทร์ นาควิเชียร)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(อาจารย์ นายแพทย์พนิตพงศ์ มารุ่งโรจน์)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์พิทยา ดำนกุลชัย)


ลงชื่อ.....กรรมการ


(แพทย์หญิงชลศณีย์ ช่างมณี)

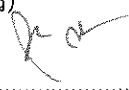
ลงชื่อ.....กรรมการ

(อาจารย์ ดร.แทนวิวัฒน์ ใจภุณา)


- 1.2.5 ความคลาดเคลื่อนของจุดหมุนทั้ง Radiation และ Mechanical Isocenter ไม่เกินขนาดของวงกลมที่มีรัศมี 1 มิลลิเมตร
- 1.2.6 อัตราปริมาณรังสี (Dose Rate) ในพลังงานโฟตอนแบบมี Flattening filter สามารถปรับเปลี่ยนค่าได้จากการควบคุมเครื่องภายนอก (Control Console) โดยอัตราปริมาณรังสีของรังสีโฟตอน มีค่าสูงสุดไม่น้อยกว่า 500 MU/min หรือ 500 cGy/min วัดที่พื้นที่ลำรังสี 10 x 10 ตารางเซนติเมตร ที่ระยะ SSD เท่ากับ 100 เซนติเมตร และที่ระยะลึกปริมาณรังสีสูงสุด (Depth of dose maximum)
- 1.2.7 อัตราปริมาณรังสี (Dose Rate) ในพลังงานโฟตอนแบบ Flattening filter free สามารถปรับเปลี่ยนค่าได้จากการควบคุมเครื่องภายนอก (Control Console) โดยอัตราปริมาณรังสีของรังสีโฟตอนระดับพลังงาน 6 MV มีค่าสูงสุดไม่น้อยกว่า 1400 MU/min หรือ 1400 cGy/min และอัตราปริมาณรังสีของรังสีโฟตอนระดับพลังงาน 10 MV มีค่าสูงสุดไม่น้อยกว่า 2200 MU/min หรือ 2200 cGy/min วัดที่พื้นที่ลำรังสี 10 x 10 ตารางเซนติเมตร ที่ระยะ SSD เท่ากับ 100 เซนติเมตร และที่ระยะลึกปริมาณรังสีสูงสุด (Depth of dose maximum)
- 1.2.8 มีลิ้มกรองรังสี (Wedge Filter) แบบชนิดที่ติดตั้งมาพร้อมกับเครื่อง (Enhanced Dynamic Wedge หรือ Integrated Wedge) โดยสามารถปรับ Treatment Wedge Field ได้ใน Wedge Direction ไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร สำหรับ Flat beam ทุกพลังงาน
- 1.3 ลำรังสีอิเล็กตรอน (Electron Beam)
  - 1.3.1 พลังงานของลำรังสีอิเล็กตรอนเมื่อผ่านแผ่นกระจายลำอิเล็กตรอน (Scattering Foil) จะสามารถปรับระดับค่าพลังงานได้ไม่น้อยกว่า 4 พลังงาน
  - 1.3.2 อัตราปริมาณรังสีที่ระยะลึกปริมาณรังสีสูงสุด (Depth of dose maximum) สามารถปรับและเปลี่ยนค่าได้ โดยมีค่าสูงสุดไม่น้อยกว่า 600 MU/min หรือ 600 cGy/min
  - 1.3.3 ความสม่ำเสมอของลำรังสีอิเล็กตรอน (Electron beam Flatness) ในทุกค่าพลังงาน มีค่าไม่เกินมาตรฐานสากลของ IAEA หรือ ICRP หรือ IEC
  - 1.3.4 ความสมมาตรของลำรังสีอิเล็กตรอน (Electron beam Symmetry) ในทุกค่าพลังงาน มีค่าไม่เกินมาตรฐานสากลของ IAEA หรือ ICRP หรือ IEC
  - 1.3.5 การปนเปื้อนของรังสีเอกซ์ (X-ray Contamination) มีค่าไม่เกินมาตรฐานที่กำหนดโดย ICRP หรือ NCRP หรือ IEC
  - 1.3.6 มี Electron Applicators จำนวนอย่างน้อย 5 ขนาด พร้อม Custom Aperture ครบชุด
- 1.4 ชุดจำกัดลำรังสีแบบซี่ชนิดมัลติลีฟ (Multi-leaf Collimator)
  - 1.4.1 ชุดจำกัดลำรังสีชนิดมัลติลีฟ มีจำนวนซี่ไม่น้อยกว่า 60 คู่ (120 ซี่)
  - 1.4.2 ซี่จำกัดลำรังสีแต่ละซี่มีความกว้างไม่มากกว่า 5 มิลลิเมตร ที่ระยะ Isocenter สำหรับพื้นที่รังสี 20 x 20 ตารางเซนติเมตรหรือกว้างกว่า
  - 1.4.3 ซี่จำกัดลำรังสีของชุดจำกัดลำรังสีชนิดมัลติลีฟ สามารถเคลื่อนที่ได้ผ่านแนวกึ่งกลางของ field size ไปยังอีกด้านหนึ่งได้ไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.นายแพทย์อมรินทร์ นาควิเชียร)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ นายแพทย์พนิตพงศ์ มารุ่งโรจน์)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์พิทยา ด้านกุลชัย)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(แพทย์หญิงชลศณีย์ ช่างมณี)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.แทนวิวัฒน์ ใจภุณา)

- 1.4.4 ความเร็วในการเคลื่อนที่ของชุดจำกัดลำรังสีแต่ละซี่ ที่ระยะ Isocenter มีค่าสูงสุด ไม่น้อยกว่า 2.5 เซนติเมตรต่อวินาที
- 1.4.5 ความคลาดเคลื่อนในการเข้าสู่ตำแหน่งที่กำหนดไม่มากกว่า  $\pm 1$  มิลลิเมตร
- 1.4.6 ค่าปริมาณรังสีที่ทะลุผ่าน (Average leaf transmission หรือ Transmission Leakage radiation) มีค่าไม่มากกว่า 4% ของปริมาณรังสีที่จุดกึ่งกลางของลำรังสีปฐมภูมิ
- 1.4.7 ชุดควบคุมการทำงานของชุดจำกัดลำรังสีเป็นแบบ computer control พร้อมทั้งสามารถ แสดงตำแหน่งของซี่จำกัดลำรังสีแต่ละซี่ทางจอภาพ ขณะทำการฉายรังสีได้
- 1.5 แขนเครื่องฉายแสงเร่งอนุภาคฯ (Gantry)
  - 1.5.1 แขนเครื่องเร่งอนุภาคฯ (Gantry) สามารถหมุนตามเข็มนาฬิกาและทวนเข็มนาฬิกาได้สูงสุดไม่น้อย กว่า  $\pm 180$  องศา และสามารถปรับอัตราเร็วของการหมุนได้หลายระดับ เพื่อรองรับ การรักษาแบบ Arc Therapy Technique หรือปรับ Dose (MU)/degree ได้
  - 1.5.2 ความแม่นยำของลำรังสีรอบจุดศูนย์กลางการหมุนของเครื่องในทิศทางต่าง ๆ (Mechanical Isocenter) มีขนาดรัศมีของวงกลมไม่เกิน 1 มิลลิเมตร
  - 1.5.3 การหมุนของแขนเครื่องเร่งอนุภาคฯ มีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 1 องศาในแต่ละค่ามุม และมีการแสดงค่ามุมแขนเครื่องเร่งอนุภาค เป็นแบบ digital หรือ mechanical
  - 1.5.4 การเคลื่อนที่ของแขนเครื่องเร่งอนุภาคฯ (Gantry) สามารถควบคุมได้ทั้งในห้องควบคุมและ ห้องฉายรังสี โดยมีชุดควบคุมด้วยมือ (Hand pendant หรือ Hand control หรือ Handheld controller) ภายในห้องฉายรังสี เพื่อควบคุมการหมุนของแขนเครื่องฉายแสง เร่งอนุภาคฯ
- 1.6 เติียงฉายรังสี
  - 1.6.1 พื้นเตียงผู้ป่วยทำด้วยวัสดุคูกลิ้งรังสีต่ำเป็นแบบ Carbon fiber ทั้งเตียง โดยขอบเตียง ฉายรังสีมี Indexed Immobilization
  - 1.6.2 พื้นเตียงสามารถปรับตำแหน่งได้อิสระอย่างน้อย 6 ทิศทาง (6 Degrees of freedom)
  - 1.6.3 พื้นเตียงเคลื่อนที่ในแนวยาว (Longitudinal) ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 100 เซนติเมตร และในแนวขวาง (Lateral) ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า  $\pm 24$  เซนติเมตร โดยเคลื่อนที่ได้ ทั้งด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าและด้วยมือ
  - 1.6.4 พื้นเตียง สามารถปรับให้กระดกตามแนวยาว (Pitch) ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า  $\pm 3$  องศา
  - 1.6.5 พื้นเตียง สามารถปรับให้เอียงตามแนวขวาง (Roll) ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า  $\pm 3$  องศา
  - 1.6.6 สามารถเลื่อนเตียงในแนวตั้ง (Vertical) ได้ด้วยระบบไฟฟ้าหรือระบบไฮดรอลิกได้ระยะ สูงสุดไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร และสามารถปรับเตียงลงต่ำสุดโดยสูงจากพื้นไม่มากกว่า 80 เซนติเมตร
  - 1.6.7 สามารถล็อกการเลื่อนไหลของพื้นเตียงได้
  - 1.6.8 ฐานเตียงสามารถหมุนรอบฐานได้สูงสุดไม่น้อยกว่า  $\pm 95$  องศา
  - 1.6.9 เตียงรับน้ำหนักได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 180 กิโลกรัม
  - 1.6.10 สามารถลดระดับเตียงให้ลงต่ำสุดได้เมื่อเกิดไฟฟ้าขัดข้องหรือดับ

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.นายแพทย์อมรินทร์ นาควิเชียร)


ลงชื่อ.....กรรมการ  
(อาจารย์ นายแพทย์พนิตพงศ์ มารุ่งโรจน์)


ลงชื่อ.....กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์พิทยา ดำนกุลชัย)


ลงชื่อ.....กรรมการ  
(แพทย์หญิงชลศณีย์ ช่างมณี)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.แทนวิวัฒน์ ใจกุณา)

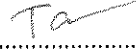
- 1.7 ชุดควบคุมการทำงานเครื่องฉายแสงเรงอนุภาคฯ (Control Console)
  - 1.7.1 การควบคุมการทำงานของเครื่องเรงอนุภาคฯ มีระบบควบคุมการทำงานด้วยเครื่องประมวลผลที่มีประสิทธิภาพสูงตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต ส่วนการควบคุมภายนอกห้องที่ติดตั้งเครื่องสามารถเลือกระดับพลังงานรังสี ปริมาณรังสี อัตราปริมาณรังสี มุมและขนาดพื้นที่ในการฉายรังสีโดยการป้อนคำสั่งทางแป้นพิมพ์ได้
  - 1.7.2 การควบคุมการทำงานเครื่องฉายแสงเรงอนุภาคฯ ภายในห้องที่ติดตั้งเครื่องเป็นแบบ Hand pendant หรือ Handheld controller สามารถควบคุมการเคลื่อนที่ของแขนเครื่องฉายแสงเรงอนุภาคฯ ชุดจำกัดลํารังสี เพียง การปิด-เปิดไฟห้องฉาย เลเซอร์และอื่น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
  - 1.7.3 มีจอภาพ (monitor) แสดงข้อมูลการฉายรังสีได้อย่างชัดเจน ขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว เพื่อแสดงค่าตัวแปรต่าง ๆ ของเครื่องเรงอนุภาคฯ ทั้งในห้องฉายรังสีและในห้องควบคุม
  - 1.7.4 สามารถเชื่อมต่อกับระบบบันทึกและตรวจสอบข้อมูลฉายรังสี (Record and Verification System) หรือระบบประมวลผลเครือข่ายแผนกรังสีรักษา (Oncology Information System : OIS) ที่จัดซื้อในครั้งนี้ได้มีประสิทธิภาพ
- 1.8 ระบบระบายความร้อน (Cooling System)
  - 1.8.1 ระบบระบายความร้อนภายในตัวเครื่อง (Primary Cooling) เป็นระบบ Closed Loop
  - 1.8.2 ระบบระบายความร้อนจากเครื่องออกสู่ภายนอก (Secondary Cooling) เป็นระบบ Water Cooling ใช้ในการระบายความร้อน ประกอบด้วยระบบทำความเย็น 2 ชุด ซึ่งจะสลับกันทำงานและสามารถที่จะปรับตั้งให้สามารถทำงานทดแทนกันได้เมื่อระบบทำความเย็นระบบหนึ่งเกิดความเสียหาย
  - 1.8.3 สามารถตรวจจับการทำงานของเครื่อง เมื่ออุณหภูมิการทำงานของเครื่องสูงกว่าที่กำหนด
- 1.9 ระบบป้องกันอันตราย
  - 1.9.1 มีหัววัดรังสี (Dose Monitor) ที่ให้สัญญาณแยกกันออกเป็น 2 สัญญาณโดยอิสระ สำหรับทำการวัดปริมาณรังสีแบบคู่ (Dual dosimetry) ทั้งนี้เพื่อควบคุมปริมาณรังสีที่ใช้ในการรักษาผู้ป่วยให้ถูกต้องตามที่ต้องการ
  - 1.9.2 มีตัวเลขหรือสเกลแสดงค่าที่สำคัญ เช่น อัตราปริมาณรังสี หน่วยนับวัดรังสี ขนาดพื้นที่ลํารังสี มุมของชุดจำกัดลํารังสี และมุมของแขนเครื่องเรงอนุภาคฯ ทั้งในห้องฉายรังสีและในห้องควบคุมเครื่องเรงอนุภาคฯ
  - 1.9.3 มีระบบหยุดการทำงานเมื่อเกิดกรณีฉุกเฉิน โดยใช้สวิตช์ฉุกเฉิน (Emergency button) ซึ่งอยู่ที่ Control console ที่เตียงฉายรังสี และในตำแหน่งที่สามารถเข้าถึงได้สะดวก
  - 1.9.4 มีระบบไฟสัญญาณแจ้งเตือนที่หน้าห้องอย่างชัดเจนขณะเครื่องทำงาน
  - 1.9.5 มีระบบป้องกันอันตรายจากรังสี (Safety Interlock) เมื่อ
    - 1.9.5.1 ประตูห้องฉายรังสีเปิดขณะฉายรังสี เครื่องต้องหยุดการทำงาน
    - 1.9.5.2 ปริมาณรังสีเกินค่าที่กำหนดไว้
    - 1.9.5.3 เกิดความผิดพลาดของอุปกรณ์บังคับลํารังสีอิเล็กทรอนิกส์ (Electron applicator)

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.นายแพทย์อมรินทร์ นาควิเชียร)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ นายแพทย์พนิตพงศ์ มารุ่งโรจน์)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์พิทยา ตานกุลชัย)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(แพทย์หญิงชลศณีย์ ช่างมณี)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.แทนวิวัฒน์ ใจภุมมา)

- 1.9.6 มีจอภาพสำหรับยืนยันความถูกต้องของข้อมูลผู้ป่วยติดตั้งบริเวณทางเดินเข้าห้องฉายรังสี จำนวนอย่างน้อย 1 จอ ขนาดไม่น้อยกว่า 27 นิ้ว
- 1.10 ชุดอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ถ่ายภาพรังสี (Electronic Portal Imaging Device: EPID)
- 1.10.1 เป็นระบบที่แสดงให้เห็นภาพอวัยวะบริเวณที่ต้องการฉายรังสี
- 1.10.2 สามารถควบคุมการเคลื่อนที่ของส่วนรับภาพจากห้องฉายรังสีและห้องควบคุม
- 1.10.3 สามารถใช้ได้กับโฟตอนช่วงพลังงาน 6 MV และ 10 MV เป็นอย่างน้อย
- 1.10.4 ขนาดพื้นที่สำหรับรับภาพมีขนาดไม่น้อยกว่า 40 x 40 ตารางเซนติเมตร
- 1.10.5 มี Detector เป็นชนิด Amorphous Silicon หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า ที่มีความละเอียด สูงสุดไม่น้อยกว่า 1024 x 1024 pixels
- 1.10.6 สามารถส่งภาพเข้าไปไว้ในระบบประมวลผลเครือข่ายแผนกรังสีรักษา (Oncology Information System : OIS) ที่จัดซื้อใหม่พร้อมเครื่องเร่งอนุภาค ในครั้งนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 1.10.7 มีโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับประเมินผลตำแหน่งการฉายรังสี โดยสามารถเปรียบเทียบ ภาพระหว่างภาพอ้างอิง (Reference Image) หรือ Digitally Reconstructed Radiograph (DRR) กับภาพที่ได้จากอุปกรณ์นี้ (Portal Image)
- 1.10.8 สามารถทำ Portal dosimetry ได้ หรือมีโปรแกรมที่เทียบเท่าซึ่งสามารถคำนวณและ วิเคราะห์ผลข้อมูลจากอุปกรณ์ EPID เพื่อใช้ในการควบคุมคุณภาพของแผนการรักษา ผู้ป่วย (Patient Specific QA)
- 1.11 ชุดอุปกรณ์ถ่ายภาพรังสีตัดขวาง (kV Cone Beam CT)
- 1.11.1 เป็นระบบภาพนำวิถีที่ประกอบด้วย หลอดเอกซเรย์ที่ให้แสงเอกซเรย์ในระดับการถ่ายภาพ รังสีวินิจฉัย พร้อมแผ่นรับภาพแบบ Amorphous Silicon หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า ที่ติดเข้ากับแขนของเครื่องเร่งอนุภาคฯ และสามารถเคลื่อนที่เข้า-ออกได้ด้วยมอเตอร์ หรือด้วยมือ
- 1.11.2 สามารถถ่ายภาพรังสีในขณะที่ผู้ป่วยอยู่ในท่าการฉายรังสีบนเตียงฉายรังสี และสร้าง ภาพรังสีแบบสองมิติเพื่อดูภาพแบบ orthogonal หรือ radiographic และสร้างภาพรังสี ตัดขวางแบบสามมิติด้วยเทคนิค Cone Beam CT เพื่อคุณภาพเชิงปริมาตร
- 1.11.3 สามารถนำภาพที่ได้มาเปรียบเทียบกับภาพ CT จากเครื่องวางแผนการรักษาที่จัดซื้อ ในครั้งนี้ โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์เปรียบเทียบภาพสามารถแสดงค่าความแตกต่างได้ และสามารถเชื่อมต่อกับระบบปรับค่าเตียงฉายรังสี เพื่อปรับตำแหน่งการฉายรังสีของ ผู้ป่วยให้ตรงตามแผนการรักษา
- 1.11.4 อุปกรณ์รับภาพมีคุณสมบัติขั้นต่ำ ดังนี้
- 1.11.4.1 มีตัวรับภาพ (Detector) เป็นแบบ Amorphous Silicon หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า ที่มีความละเอียดสูงสุดไม่น้อยกว่า 1024 x 768 pixels
- 1.11.4.2 ขนาดพื้นที่สำหรับรับภาพมีขนาดไม่ต่ำกว่า 39 x 26 ตารางเซนติเมตร

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.นายแพทย์อมรินทร์ นาควิเชียร)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(อาจารย์ นายแพทย์พนิตพงศ์ มารุ่งโรจน์)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์พิทยา ด่านกุลชัย)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(แพทย์หญิงชลศณีย์ ช่างมณี)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.แทนวิวัฒน์ ไจุกณา)

- 1.11.4.3 Alignment ของ Radiation isocenter กับ Isocenter ของ kV imager มีความคลาดเคลื่อนสูงสุดไม่เกิน 1 มิลลิเมตร
  - 1.11.5 Cone Beam CT (CBCT) scan มีคุณสมบัติขั้นต่ำดังนี้
    - 1.11.5.1 Reconstruction Field of View (FOV) หรือ Field of View (FOV) มีขนาดใหญ่สุดไม่ต่ำกว่า 40 เซนติเมตร
    - 1.11.5.2 สามารถถ่ายภาพแบบ 4D-CBCT ได้
    - 1.11.5.3 สามารถถ่ายภาพแบบ Gated CBCT ได้ หรือมีลิขสิทธิ์ Segmental Technique หรือ Critical Structure Avoidance
    - 1.11.5.4 สามารถถ่ายภาพแบบ Extended length CBCT ได้ หรือสามารถเก็บภาพ แบบ Intra-fraction Imaging Mode ได้
    - 1.11.5.5 มีอัลกอริธึม Metallic Artifact Reduction หรือเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) สำหรับการสร้างภาพ Iterative CBCT ให้มีความคมชัดและมีคุณภาพสูงเพียงพอ เพื่อรองรับการทำ offline adaptive planning สามารถส่งกลับภาพไปยังเครื่องวางแผนการรักษาที่นำเสนอในครั้งนี้ได้
  - 1.11.6 ระบบการตรวจเช็คและเปรียบเทียบภาพ
    - 1.11.6.1 สามารถเปรียบเทียบภาพ CBCT และ Planning CT โดยมี Registration tools ที่สามารถเปรียบเทียบภาพโดยใช้ Organ-matching โดยอัตโนมัติ หรือ Automated Bone registration หรือเทียบเท่า
    - 1.11.6.2 มีระบบการตรวจเช็คเปรียบเทียบภาพ และสามารถเชื่อมต่อกับระบบการปรับค่าเตียงของเครื่องเร่งอนุภาคแบบ online ได้
  - 1.11.7 มีระบบถ่ายภาพแบบ Fluoroscopic mode
- 1.12 ระบบภาพนำวิถี (Image-guided Radiotherapy: IGRT) และระบบภาพพื้นผิวนำวิถี (Surface-guided Radiotherapy: SGRT) และระบบเสริมอื่นๆ ระบบภาพนำวิถีและระบบภาพพื้นผิวนำวิถี ต้องเป็นไปตามลักษณะข้อ 1.12.1 หรือ 1.12.2 ข้อใดข้อหนึ่งดังนี้
- 1.12.1 เป็นระบบภาพนำวิถีด้วยระบบภาพเอกซเรย์แบบสเตอริโอโคปิก (Stereoscopic X-rays Imaging System) จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด โดยเป็นระบบถ่ายภาพที่มีความสามารถในการติดตามพื้นผิวภายนอก ร่วมกับการถ่ายภาพเอกซเรย์ระหว่างการฉายรังสีได้ และสามารถทำการหยุดฉายรังสีอัตโนมัติเมื่อผู้ป่วยขยับออกจากตำแหน่งอ้างอิงเกินค่าที่กำหนดไว้ โดยระบบนี้สามารถทำงานสัมพันธ์กับพื้นเตียงเพื่อปรับตำแหน่งผู้ป่วยอัตโนมัติ ประกอบด้วย
    - 1.12.1.1 ชุดกล้องติดตามพื้นผิวชนิดถ่ายภาพความร้อน (4D Thermal Camera) จำนวน 1 ชุด

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.นายแพทย์อมรินทร์ นาควิเชียร)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(อาจารย์ นายแพทย์พนิตพงศ์ มารุ่งโรจน์)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์พิทยา ด้านกุลชัย)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(แพทย์หญิงชลศณีย์ ช่างมณี)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.แทนวิวัฒน์ ใจภุณา)

- 1.12.1.1.1. ประกอบด้วยกล้องสำหรับเก็บข้อมูลภาพสามมิติและมีอุปกรณ์ฉายภาพ (Structured light projector) เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการเก็บข้อมูลพื้นผิว
- 1.12.1.1.2. ประกอบด้วยกล้องชนิดถ่ายภาพความร้อน (Thermal camera)
- 1.12.1.2 ชุดเอกซเรย์แบบดิจิตอล ประกอบด้วย
  - 1.12.1.2.1. เครื่องกำเนิดไฟฟ้าแรงสูงสำหรับหลอดเอกซเรย์ (X-ray Generator) จำนวนอย่าง น้อย 1 ชุด
  - 1.12.1.2.2. ชุดหลอดเอกซเรย์ (X-Ray Tube) จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
  - 1.12.1.2.3. ชุดแผ่นรับภาพเอกซเรย์ (Flat panel) ขนาดพื้นที่ในการถ่ายภาพไม่ต่ำกว่า 298 x 298 มิลลิเมตร จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
- 1.12.1.3 ชุดควบคุมการทำงานของระบบ ประกอบด้วย
  - 1.12.1.3.1. เครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวนอย่างน้อย 1 เครื่อง มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้
    - 1.12.1.3.1.1. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ Intel Xeon หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
    - 1.12.1.3.1.2. มีหน่วยความจำชั่วคราว (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
    - 1.12.1.3.1.3. มีพื้นที่เก็บความจำ ชนิด SSD ขนาดไม่น้อยกว่า 1 TB
    - 1.12.1.3.1.4. มีลิขสิทธิ์ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 10 หรือเทียบเท่าหรือใหม่กว่า
  - 1.12.1.3.2. หน้าจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 24 นิ้ว จำนวนอย่างน้อย 1 จอ
  - 1.12.1.3.3. แป้นพิมพ์พร้อมเมาส์ จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
- 1.12.1.4 หน้าจอแสดงผลในห้องฉายรังสี จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้
  - 1.12.1.4.1. ขนาดไม่น้อยกว่า 24 นิ้ว
  - 1.12.1.4.2. หน้าจอสามารถสั่งงานได้ด้วยระบบสัมผัส
  - 1.12.1.4.3. ยึดติดอยู่กับแขนตั้งที่สามารถปรับระดับความสูงได้
- 1.12.1.5 โปรแกรมเตรียมภาพสำหรับการฉายรังสี (Treatment Preparation) จำนวน 1 ชุด
  - 1.12.1.5.1. สามารถนำเข้าแผนการรักษาจากระบบ R&V หรือเครื่องวางแผนการรักษา ได้ (DICOM RT Plan import)
  - 1.12.1.5.2. สามารถเลือกใช้ต้นแบบของการตั้งค่าการรักษา (treatment template) ได้
  - 1.12.1.5.3. สามารถปรับแก้ไขการตั้งค่าที่เกี่ยวข้องได้ ได้แก่ ตัวเลือกการถ่ายภาพเอกซเรย์อัตโนมัติ ข้อกำหนดในการเปิดปิดรังสีอัตโนมัติ เลือกปริมาณของพื้นที่ที่สนใจ เป็นต้น

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

(อาจารย์ ดร.นายแพทย์อมรินทร์ นาควิเชียร)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(อาจารย์ นายแพทย์พนิตพงศ์ มารุ่งโรจน์)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์พิทยา ด่านกุลชัย)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(แพทย์หญิงชลศณีย์ ช่างมณี)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(อาจารย์ ดร.แทนวิวัฒน์ ไจกญา)

- 1.12.1.6 โปรแกรมจัดตำแหน่งผู้ป่วยด้วยเทคโนโลยีการตรวจจับพื้นผิว (Surface guided pre-positioning) จำนวน 1 ชุด
  - 1.12.1.6.1. สามารถจัดตำแหน่งผู้ป่วยเบื้องต้นโดยใช้การเปรียบเทียบของตำแหน่งผู้ป่วยในห้องฉายรังสีกับเค้าโครงจากภาพชนิด CT และสามารถระบุการเคลื่อนไหวของเตียงใน 3 แนวแกน (translational) ได้อัตโนมัติ
- 1.12.1.7 โปรแกรมตรวจสอบและติดตามตำแหน่งผู้ป่วยอัตโนมัติ (Intra-fraction 4D thermal and X-ray monitoring) จำนวน 1 ชุด
  - 1.12.1.7.1. สามารถติดตามการเคลื่อนไหวของผู้ป่วยระหว่างการฉายรังสีได้ และลดความไม่แน่นอนในกระบวนการฉายแสง (uncertainty) สำหรับการฉายรังสีทั่วไปและเทคนิครังสีศัลยกรรม
  - 1.12.1.7.2. เชื่อมต่อเข้ากับเครื่องเร่งอนุภาคเพื่อสั่งหยุดการฉายแสงได้โดยอัตโนมัติตามเงื่อนไขที่กำหนด
  - 1.12.1.7.3. สามารถเลือกแนวทางการใช้งาน (workflow) ได้อย่างน้อยดังนี้
    - 1.12.1.7.3.1. แนวทางการใช้งานเฉพาะการตรวจจับพื้นผิว (surface-only workflow)
    - 1.12.1.7.3.2. แนวทางการใช้งานตรวจจับพื้นผิวและเอกซเรย์โดยการหาตำแหน่งด้วยอุปกรณ์อื่น (CBCT / external positioning workflow)
    - 1.12.1.7.3.3. แนวทางการใช้งานตรวจจับพื้นผิวและเอกซเรย์โดยการหาตำแหน่งด้วยวัสดุฝังใน (implanted marker workflow)
  - 1.12.1.7.4. สามารถติดตามบริเวณพื้นผิวที่เลือกด้วยเทคโนโลยีการตรวจจับพื้นผิวด้วยความร้อน (thermal-surface technology)
  - 1.12.1.7.5. สามารถใช้ภาพเอกซเรย์และภาพ DRR มาคำนวณหาภาพซ้อนทับเพื่อคำนวณตำแหน่งของผู้ป่วยโดยใช้การเคลื่อนเตียงใน 6 ทิศทาง
  - 1.12.1.7.6. มีอุปกรณ์การใช้ตรวจดูภาพซ้อนทับ (Fusion verification tools)
  - 1.12.1.7.7. สามารถตั้งค่าถ่ายภาพเอกซเรย์อัตโนมัติตามตำแหน่งของ gantry หรือจำนวนของ monitor units ได้
  - 1.12.1.7.8. สามารถใช้งานการจัดตำแหน่งและติดตามตำแหน่งผู้ป่วยด้วยภาพเอกซเรย์ในตำแหน่งเตียงใดก็ได้
- 1.12.1.8 โปรแกรมตรวจสอบและติดตามตำแหน่งผู้ป่วยสำหรับเทคนิคการหายใจเข้าลึกสุดและกลั้นใจนิ่ง (Deep inspiration breath hold) จำนวน 1 ชุด
  - 1.12.1.8.1. มีแผนภาพระบุสีแสดงเพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำผู้ป่วย
  - 1.12.1.8.2. สามารถเลือกตำแหน่งติดตามการหายใจ (respiratory point) สำหรับการติดตามระดับการหายใจของผู้ป่วย

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.นายแพทย์อมรินทร์ นาควิเชียร)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(อาจารย์ นายแพทย์พนิตพงศ์ มารุ่งโรจน์)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์พิทยา ดำนกุลชัย)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(แพทย์หญิงชลศณี ช่างมณี)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.แทนวิวัฒน์ ไก่ภูษา)

- 1.12.1.8.3. สามารถคำนวณระดับของการกลั่นหายใจได้โดยอัตโนมัติ โดยคำนวณจากเค้าโครงของภาพ CT เมื่อผู้ป่วยหายใจปกติและหายใจเข้าลึกสุด และกลั่นใจนิ่ง (free-breathing and DIBH outer contour)
- 1.12.1.9 อุปกรณ์ยึดตำแหน่งผู้ป่วยสำหรับบริเวณศีรษะ
  - 1.12.1.9.1. แผ่นรองสำหรับยึดตำแหน่งศีรษะ สำหรับใช้ในการถ่ายภาพ CT (Cranial CT overlay) อย่างน้อยจำนวน 1 ชุด
  - 1.12.1.9.2. แผ่นรองสำหรับยึดตำแหน่งศีรษะ สำหรับใช้ในการฉายรังสี (Cranial treatment overlay) อย่างน้อยจำนวน 1 ชุด
  - 1.12.1.9.3. อุปกรณ์รองศีรษะ (Cranial headrest) อย่างน้อยจำนวน 2 ชุด
  - 1.12.1.9.4. หน้ากากยึดตรึงตำแหน่งสำหรับศีรษะ (Cranial 4Pi Mask) จำนวน 15 ชิ้น
- 1.12.1.10 อุปกรณ์ช่วยให้ผู้ป่วยมองเห็นระดับการหายใจของตนเอง (Patient feedback system) จำนวน 1 ชุด
- 1.12.1.11 หุ่นจำลองส่วนศีรษะและสะโพก จำนวน 1 ชุด
- 1.12.1.12 อุปกรณ์สำหรับการสอบเทียบระบบ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
  - 1.12.1.12.1. อุปกรณ์สอบเทียบกล้องถ่ายภาพความร้อนและกล้องสามมิติ (Thermal to 3D Calibration Phantom)
  - 1.12.1.12.2. อุปกรณ์สำหรับสอบเทียบระบบ (System Calibration Phantom) สำหรับการสอบเทียบเอกซเรย์และพื้นผิว
  - 1.12.1.12.3. อุปกรณ์สำหรับการตรวจสอบคุณภาพ (Winston Lutz) สำหรับการสอบเทียบตำแหน่ง isocenter โดยใช้เอกซเรย์
- 1.12.2 ระบบตรวจสอบการจัดท่าฉายรังสีและตรวจจับการเคลื่อนไหวบริเวณผิวหนังของผู้ป่วย (Surface Tracking System) ระบบเพิ่มศักยภาพการสร้างภาพ CBCT และระบบช่วยในการวางแผนการรักษา ดังนี้
  - 1.12.2.1 ชุดตรวจสอบและติดตามตำแหน่งผู้ป่วยระหว่างการฉายรังสี (Surface Tracking System) เป็นระบบที่มีความสามารถในการติดตามพื้นผิวภายนอกเพื่อช่วยให้การจัดตำแหน่งผู้ป่วยมีความถูกต้อง และมี ประสิทธิภาพ และมีระบบการจัดการการเคลื่อนไหวอัตโนมัติแบบ real-time และรองรับการรักษาแบบ Deep Inspiration Breath Hold (DIBH) รวมทั้งลดการขีดสีและเส้นตำแหน่งฉายรังสีบนตัว โดยประกอบด้วยชุดกล้องตรวจจับการเคลื่อนไหวบริเวณผิวสัมผัส ชนิดติดตั้งบนเพดาน(External Surface Tracking Cameras) อย่างน้อย 3 ตัว และโปรแกรมติดตามการเคลื่อนไหวบริเวณผิวหนังของผู้ป่วยระหว่างการฉายรังสี โดยผลิตภัณฑ์ต้องเป็นรุ่นใหม่ล่าสุดและสามารถทำงานร่วมกับเครื่องฉายรังสีที่หน่วยงานมีอยู่ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามที่หน่วยงานกำหนด ประกอบด้วย

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.นายแพทย์อมรินทร์ นาควิเชียร)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(อาจารย์ นายแพทย์พนิตพงศ์ มารุ่งโรจน์)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์พิทยา ด่านกุลชัย)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(แพทย์หญิงชลศณีย์ ช่างมณี)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.แทนวิวัฒน์ ไกฤณา)

- 1.12.2.1.1. ชุดกล้องสร้างภาพจำลองพื้นผิวสามมิติของผู้ป่วย พร้อมอุปกรณ์ประกอบ สามารถติดตั้งในห้องฉายรังสีและใช้งานร่วมกับเครื่องฉายรังสีเรื้อรังมีรายละเอียดดังนี้
  - 1.12.2.1.1.1. กล้องชนิดติดตั้งบนเพดาน (Ceiling-Mounted Horizon Cameras) จำนวนอย่างน้อย 3 ชุด
  - 1.12.2.1.1.2. Workstation สำหรับแสดงและบันทึกข้อมูลผู้ป่วยระหว่างการจัดทำและการฉายรังสี จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
  - 1.12.2.1.1.3. Calibration Plate สำหรับการสอบเทียบระบบ จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
  - 1.12.2.1.1.4. จอแสดงสัญญาณหายใจ (Real Time Coach) จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
  - 1.12.2.1.1.5. Remote Control สำหรับควบคุมการทำงานของโปรแกรม จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
- 1.12.2.1.2. โปรแกรมติดตามการเคลื่อนไหวบริเวณผิวหนังของผู้ป่วยระหว่างการฉายรังสี (Surface Tracking System) มีรายละเอียดดังนี้
  - 1.12.2.1.2.1. สามารถสร้างแบบจำลองพื้นผิวแบบสามมิติของผู้ป่วย เพื่อเพิ่มความถูกต้องแม่นยำ ในระหว่างการจัดทำผู้ป่วยก่อนการฉายรังสีได้
  - 1.12.2.1.2.2. ระบบสามารถแสดงเส้นขอบของพื้นผิวอ้างอิงของผู้ป่วย เพื่อช่วยในการจัดทำผู้ป่วยก่อนการฉายรังสี (Postural Video) โดยเส้นขอบนี้ถูกออกแบบให้แสดงรายละเอียดที่ชัดเจนและเข้าใจง่าย เพื่อให้ทีมงานสามารถจัดทำผู้ป่วยได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว เพิ่มความแม่นยำและประสิทธิภาพในกระบวนการเตรียมตัวผู้ป่วยก่อนการฉายรังสี

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.นายแพทย์อมรินทร์ นาควิเชียร)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(อาจารย์ นายแพทย์พนิตพงศ์ มารุ่งโรจน์)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์พิทยา ด่านกุลชัย)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(แพทย์หญิงชลศณีย์ ช่างมณี)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.แทนวิวัฒน์ ใจภุณา)

- 1.12.2.1.2.3. ระบบโปรแกรมตรวจจับและติดตามการเปลี่ยนแปลงของพื้นผิวร่างกายผู้ป่วยแบบ Real-time (Deformation Feature) ต้องสามารถตรวจจับและติดตามการเปลี่ยนแปลงของพื้นผิวร่างกายผู้ป่วยในระหว่างการรักษาด้วยรังสีได้อย่างแม่นยำ โดยใช้อัลกอริทึมวิเคราะห์พื้นผิวความละเอียดสูง เพื่อเพิ่มความแม่นยำและประสิทธิภาพในกระบวนการรักษา โดยเฉพาะในกรณีที่พื้นผิวของผู้ป่วยเกิดการเปลี่ยนแปลง (Deformation) เช่น การหดตัวหรือขยายตัวของเนื้อเยื่อ การบวม หรือการยุบตัวในบริเวณที่ทำการรักษา ระบบต้องสามารถเปรียบเทียบพื้นผิวปัจจุบันของผู้ป่วยกับข้อมูลอ้างอิง (Reference Surface) ได้อย่างต่อเนื่อง และต้องมีความสามารถในการแจ้งเตือนอัตโนมัติเมื่อพบความคลาดเคลื่อน เพื่อให้บุคลากรทางการแพทย์สามารถพิจารณาปรับการรักษาให้เหมาะสมกับสภาพร่างกายของผู้ป่วยในขณะนั้น เพื่อเพิ่มความปลอดภัยและผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการรักษา
  - 1.12.2.1.2.4. สามารถสร้างพื้นผิวอ้างอิงของผู้ป่วยจาก DICOM RT Structure Sets ได้
  - 1.12.2.1.2.5. สามารถนำเข้า DICOM RT Plans และ RT Structure Sets ผ่านทาง DICOM network ได้
  - 1.12.2.1.2.6. รองรับ Multiple monitoring reference surfaces สำหรับการฉายรังสีด้วย isocenter ที่แตกต่างกันได้
  - 1.12.2.1.2.7. สามารถเลือกบริเวณที่สนใจเพื่อติดตามการฉายรังสีได้หลายตำแหน่ง
  - 1.12.2.1.2.8. สามารถตรวจสอบตำแหน่งผู้ป่วยระหว่างการจัดทำก่อนการฉายรังสีได้แบบ Real-time
  - 1.12.2.1.2.9. สามารถบันทึกพื้นผิวอ้างอิงของการจัดทำผู้ป่วยสำหรับการจัดทำฉายรังสีในครั้งต่อไปได้
  - 1.12.2.1.2.10. สามารถตรวจสอบการเคลื่อนไหวของผู้ป่วยในระหว่างการฉายรังสีได้ (Intrafraction Monitoring)
- 1.12.2.2 ชุดตรวจสอบการหายใจของผู้ป่วยขณะฉายรังสี ซึ่งสามารถตรวจจับการเคลื่อนไหวและการหายใจของผู้ป่วยใช้สำหรับการทำ 4D-CT หรือ Respiratory Motion Management โดยติดตั้งที่ห้องฉายรังสี จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด หรือ Active Breathing Coordination จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.นายแพทย์อมรินทร์ นาควิเชียร)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(อาจารย์ นายแพทย์พนิตพงศ์ มารุ่งโรจน์)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์พิทยา ด่านกุลชัย)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(แพทย์หญิงชลลณี ข้างมณี)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.แทนวิวัฒน์ ใจภุณา)

1.12.2.3 ระบบช่วยเพิ่มศักยภาพการสร้างภาพ CBCT และระบบช่วยวางแผนการรักษา  
ดังนี้

1.12.2.3.1. มีฟังก์ชันที่สามารถเพิ่มขนาด Reconstruction Field of View (FOV)  
หรือ Field of View (FOV) ของภาพ CBCT มีขนาดใหญ่สุดไม่ต่ำกว่า  
70 เซนติเมตร

1.12.2.3.2. โปรแกรมพิเศษสำหรับเพิ่มประสิทธิภาพและความแม่นยำในการวางแผน  
การรักษาสำหรับเทคนิครังสีศัลยกรรมที่มีความซับซ้อนแบบ  
อัตโนมัติ (SBRT NTO) โดยสามารถใช้ได้ทั้งสำหรับเทคนิคการฉายรังสี  
แบบ Coplanar และ Non-Coplanar จำนวนอย่างน้อย 1 ลิขสิทธิ์

1.13 อุปกรณ์ประกอบการใช้งานเครื่องเร่งอนุภาค

1.13.1 ชุดลำแสงเลเซอร์สีเขียวแบบรีโมท จำนวนอย่างน้อย 4 จุด โดยเลเซอร์ 3 จุดเป็นชนิด  
กากบาท (cross) และอีก 1 จุด เป็นชนิดเส้น (Line)

1.13.2 อุปกรณ์ Mechanical Front Pointer จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด

1.13.3 Alloy ชนิด Cadmium free จำนวนไม่น้อยกว่า 50 กิโลกรัม

1.13.4 Foam เพื่อใช้ในการทำ electron block จำนวนไม่น้อยกว่า 60 ชิ้น

1.13.5 เครื่องตัด Alloy จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

1.13.6 เครื่องตัด Foam จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

1.13.7 กล้องโทรทรรศน์วงจรมืด ซึ่งประกอบด้วยกล้องที่สามารถปรับระยะภาพใกล้-ไกลได้ จำนวน  
ไม่น้อยกว่า 1 ชุด และกล้องระบบ Wide Angle จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด พร้อมจอแสดง  
ภาพสี ขนาดไม่ต่ำกว่า 27 นิ้ว จำนวนไม่น้อยกว่า 1 จอ พร้อมชุดบันทึกข้อมูล

1.13.8 ชุดสื่อสารด้วยเสียง (Intercom) แบบ 2 ทาง เป็นชนิดที่ติดมาพร้อมกับเครื่องฉายแสงเร่ง  
อนุภาค หรือชนิดแยกต่างหาก สำหรับใช้ติดต่อระหว่างเจ้าหน้าที่ควบคุมเครื่องฉายแสง  
เร่งอนุภาค และผู้ป่วยขณะทำการฉายรังสี จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

1.13.9 ชุดควบคุมความชื้น เป็นแบบฝังผ้าหรือแบบเคลื่อนที่ได้ สำหรับใช้ในห้องเครื่องฉายแสง  
เร่งอนุภาค จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด และในห้องควบคุม จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด

1.13.10 เครื่องฟอกอากาศ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 เครื่อง

1.13.11 เครื่องวัดความดัน (Barometer) เครื่องวัดความชื้น (Hygrometer) และเครื่องวัด  
อุณหภูมิ (Thermometer) สำหรับใช้ในห้องเครื่องฉายรังสีฯ ที่ได้ตามมาตรฐานของ  
ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

1.13.12 ไฟฉุกเฉิน จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด

1.13.13 บันไดขึ้นเตียง จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว

1.13.14 รถเข็นสแตนเลสแบบมีขอบกัน จำนวนไม่น้อยกว่า 2 คัน

1.13.15 เก้าอี้สำนักงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ตัว

1.13.16 ราวแขวนสำหรับแขวนหน้ากากฉายรังสีและเบาะลม จำนวนอย่างน้อย 1 ราว  
เป็นแบบ Built-in หรือแบบแยกต่างหาก

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

(อาจารย์ ดร.นายแพทย์อมรินทร์ นาควิเชียร)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(อาจารย์ นายแพทย์พนิตพงศ์ มารุ่งโรจน์)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์พิทยา ดำนกุลชัย)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(แพทย์หญิงชลศณีย์ ช่างมณี)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(อาจารย์ ดร.แทนวิวัฒน์ ใจภุณา)

1.13.17 เครื่องสำรองไฟขนาดที่เหมาะสมกับเครื่องฉายรังสีไม่น้อยกว่า 120 kVA จำนวน 1 ระบบ โดยสามารถสำรองไฟได้ไม่น้อยกว่า 5 นาที

1.13.18 มีระบบเครื่องเสียงสำหรับเปิดเพลงให้ผู้ป่วย จำนวนอย่างน้อย 2 ชุด

2. เครื่องวางแผนการรักษา (Treatment Planning System) จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้

เป็นเครื่องประมวลผลวางแผนการรักษาทางรังสีแก่ผู้ป่วยโรคมะเร็งที่รักษาด้วยรังสีรักษาระยะไกล โดยสามารถวาดโครงร่าง (Contouring) และวางแผนการรักษาในรังสีโฟตอนและอิเล็กตรอนได้ภายในเครื่องเดียวกัน สามารถใช้วางแผนการรักษาทั้งแบบสามมิติ เทคนิคแบบรังสีแปรความเข้ม (IMRT) เทคนิคแบบรังสีแปรความเข้มเชิงปริมาตร (VMAT) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และทำการเชื่อมต่อกับระบบประมวลผลเครือข่ายแผนกรังสีรักษา (Oncology Information System : OIS) ที่จัดซื้อพร้อมกันนี้ ให้ใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 เป็นเครื่องประมวลผลประสิทธิภาพสูงพร้อมลิขสิทธิ์การใช้งานจำนวนไม่น้อยกว่า 4 เครื่องที่ติดตั้งแยกหรือต่อกับเครื่องประมวลผลแม่ข่ายประสิทธิภาพสูงพร้อมลิขสิทธิ์การใช้งาน หากต่อกับเครื่องประมวลผลแม่ข่าย เครื่องประมวลผลแม่ข่ายต้องมีประสิทธิภาพสูงเป็นไปตามคุณลักษณะข้อ 2.2 เครื่องประมวลผลประสิทธิภาพสูงพร้อมลิขสิทธิ์สำหรับวางแผนการรักษาต้องมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้

2.1.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) เป็นแบบ Intel Xeon หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต

2.1.2 มีหน่วยความจำแบบ RAM อย่างน้อย 32 GB

2.1.3 มี Graphics Processing Unit (GPU) เป็น Nvidia หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

2.1.4 มีหน่วยบันทึกข้อมูล (Hard disk) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 GB

2.1.5 มีแป้นพิมพ์ (keyboard), Optical Mouse และแผ่นรองเมาส์

2.1.6 มีจอภาพ ขนาดอย่างน้อย 26 นิ้ว ความละเอียดของจอภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 1024 x 1024 pixels หรือ 1920 x 1080 pixels จำนวน 4 จอ ซึ่งใน 4 จอนี้ต้องเป็นจอภาพระบบสัมผัสที่รองรับการทำงานร่วมกับเมาส์ปากกา อย่างน้อย 2 จอ

2.1.7 เมาส์ปากกาที่รองรับการทำงานร่วมกับจอภาพระบบสัมผัส จำนวนอย่างน้อย 2 ชุด

2.1.8 มีระบบปฏิบัติการ Windows 10 หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า และมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

2.1.9 หน่วยจ่ายไฟสำรอง (UPS) ขนาดไม่น้อยกว่า 1 kVA

2.2 เครื่องประมวลผลแม่ข่ายประสิทธิภาพสูงพร้อมลิขสิทธิ์การใช้งาน มีคุณลักษณะเป็นไปตามข้อ

2.2.1 หรือข้อ 2.2.2 อย่างน้อยอย่างใดอย่างหนึ่งดังนี้

2.2.1 ชุดคอมพิวเตอร์แม่ข่ายตามมาตรฐานบริษัทผู้ผลิตพร้อมโปรแกรม Calculation Server สามารถคำนวณแผนการรักษาแบบ GPU-based จำนวน 2 ชุด

2.2.2 ชุดเพิ่มประสิทธิภาพการคำนวณสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์วางแผนการรักษา (Framework Agent Server: FAS) จำนวน 1 ชุด พร้อม GPU Card จำนวนอย่างน้อย 4 หน่วย

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

(อาจารย์ ดร.นายแพทย์อมรินทร์ นาควิเชียร)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(อาจารย์ นายแพทย์พนิตพงศ์ มารุ่งโรจน์)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์พิทยา ด่านกุลชัย)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(แพทย์หญิงชลศณีย์ ช่างมณี)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(อาจารย์ ดร.แทนวิวัฒน์ ไจกฤณา)


2.3 โปรแกรมวางแผนการรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็งแบบฉายรังสีระยะไกล (External Beam Therapy) มีรายละเอียดดังนี้


2.3.1 โปรแกรมการวาดโครงร่าง (Contouring) มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้


- 2.3.1.1 สามารถนำเข้า patient demographics ได้จาก DICOM Image data
- 2.3.1.2 สามารถวาดโครงร่างได้ ด้วยวิธีพื้นฐาน Continuous แบบ Free Hand หรือ 2D Brush หรือ Polygon หรือเทียบเท่า
- 2.3.1.3 สามารถสร้างโครงร่างได้ ด้วยวิธี 3D หรือ 3D Brush หรือ Volumetric Reconstruction หรือเทียบเท่า
- 2.3.1.4 สามารถวาดโครงร่างได้ด้วยวิธี Automatic and Semi-Automatic Contouring หรือสร้างโครงร่างอัตโนมัติในสไลด์ถัดไป หรือเทียบเท่า
- 2.3.1.5 มีโปรแกรมหรือสามารถวาดโครงร่างอัตโนมัติแบบ Knowledge-based Contouring หรือ AI auto-contouring หรือสามารถทำ Auto Segmentation หรือเทียบเท่า
- 2.3.1.6 สามารถจัดการโครงร่างได้ด้วยวิธีขยายหรือหดโครงร่างแบบ uniform และ non-uniform, crop, union, intersection หรือเทียบเท่า
- 2.3.1.7 สามารถสร้างโครงร่างได้ ด้วยวิธี Contour Interpolation และ Contour Extrapolation หรือเทียบเท่า
- 2.3.1.8 สามารถปรับ Window / Level, Rotate, Pan และ Zoom

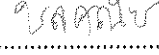
2.3.2 โปรแกรมการจำลองการรักษาแบบเสมือน (Virtual Simulation) มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้


- 2.3.2.1 สามารถสร้างภาพ Digitally Reconstructed Radiograph (DRR) จากภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์โดยสามารถกำหนดให้แสดงภาพจำลองเนื้อเยื่อหรือกระดูกได้
- 2.3.2.2 มี Interactive Beam's Eye View หรือ Room's Eye View
- 2.3.2.3 สามารถแสดงภาพโครงร่างได้แบบสามมิติ แบบระนาบ หรือเทียบเท่า
- 2.3.2.4 สามารถปรับ และแก้ไขทิศทาง การเข้าของลำรังสี โดยการกำหนดค่ามุมของ Gantry และ Collimator ได้
- 2.3.2.5 สามารถกำหนด และปรับเปลี่ยน Isocenter ได้จากภาพทั้ง Axial, Coronal หรือ Sagittal Views ได้
- 2.3.2.6 มี Image processing tools ได้แก่ Zoom, Pan, Window/Level adjustment เป็นต้น
- 2.3.2.7 สามารถกำหนดตำแหน่งจุดศูนย์ร่วมของลำรังสี ให้อยู่ที่กลางรอยโรคหรือโครงร่างได้
- 2.3.2.8 สามารถสร้างเนื้อเยื่อเสมือนจริง (Bolus) ได้
- 2.3.2.9 สามารถแสดงตำแหน่งจุดศูนย์ร่วมของลำรังสี (Isocenter) ในระนาบ Sagittal, Coronal หรือ Axial
- 2.3.2.10 มีรูปแบบ Plan Template
- 2.3.2.11 สามารถวาง MLC และวาง Block ได้
- 2.3.2.12 สามารถ Copy / Opposite field ได้

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.นายแพทย์อมรินทร์ นาควิเชียร)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ นายแพทย์พนิตพงศ์ มารุ่งโรจน์)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์พิทยา ด่านกุลชัย)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(แพทย์หญิงชลศณีย์ ช้างมณี)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.แทนวิวัฒน์ ใจภุมมา)

- 2.3.2.13 สามารถทำ MLC Fit ได้
- 2.3.3 โปรแกรมสำหรับการคำนวณปริมาณรังสีและวางแผนการรักษา มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
  - 2.3.3.1 สามารถคำนวณปริมาณรังสีโฟตอน โดยใช้ Algorithm แบบ dose-to-water หรือ dose-to-medium หรือแบบ Acuros XB หรือ Monte Carlo dose calculation หรือเทียบเท่า ซึ่งเป็นรุ่นล่าสุดที่มีจำหน่ายในประเทศไทย
  - 2.3.3.2 สามารถคำนวณปริมาณรังสีอิเล็กตรอนโดยใช้ Algorithm ชนิด Monte Carlo หรือเทียบเท่า
  - 2.3.3.3 สามารถวางแผนการรักษาและคำนวณปริมาณรังสีสำหรับเทคนิค 3D Conformal, เทคนิค IMRT, VMAT แบบ coplanar หรือ non-coplanar ได้
  - 2.3.3.4 สามารถวางแผนโดยกำหนด Dose Volume Objective หรือเทียบเท่า
  - 2.3.3.5 สามารถกำหนดความละเอียดการคำนวณปริมาณรังสีด้วยค่า Dose Grid หรือ Calculation Matrix หรือเทียบเท่า
  - 2.3.3.6 สามารถทำ Interactive optimization ได้โดยปรับเปลี่ยนและลบ Dose Constraints หรือ Dose objective ตอน optimize ได้
- 2.3.4 โปรแกรมสำหรับการประเมินแผนการรักษา (Plan Evaluation) มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้
  - 2.3.4.1 สามารถเปรียบเทียบแผนการรักษาแบบ Side by Side
  - 2.3.4.2 สามารถเปรียบเทียบแผนการรักษาแบบ Multi plan
  - 2.3.4.3 สามารถเปรียบเทียบแผนการรักษาได้ โดยใช้กราฟ Dose Volume Histogram (DVH)
  - 2.3.4.4 สามารถทำ Plan Summation และ Subtraction ได้
- 2.3.5 โปรแกรมสำหรับการลงทะเบียนภาพ (Image Registration) มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
  - 2.3.5.1 สามารถลงทะเบียนภาพแบบ Multi-modality รองรับการลงทะเบียนภาพทั้งแบบ Rigid และ Deformable image registration ได้อย่างมีประสิทธิภาพ หรือเชื่อมต่อกับโปรแกรมการลงทะเบียนภาพอื่นที่สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพอย่างน้อย 2 ลิขสิทธิ์
  - 2.3.5.2 สามารถทำ Image Fusion แบบ Manual และ Automatic ได้
  - 2.3.5.3 สามารถแสดงค่าความถูกต้องของผลการลงทะเบียนภาพได้หรือมีระบบประกันคุณภาพหลังจากการลงทะเบียนภาพ (deformable image registration quality assurance)
  - 2.3.5.4 สามารถทำ Dose และ Structure deformation จากผลการลงทะเบียนภาพได้
  - 2.3.5.5 สามารถคำนวณปริมาณรังสีทางชีววิทยาจากปริมาณรังสีทางฟิสิกส์ได้
  - 2.3.5.6 สามารถรวมปริมาณรังสีจากต่างแผนการรักษาด้วยเทคนิคเดียวกันและต่างเทคนิคได้
- 2.4 โปรแกรมที่สามารถทำ Multi-Criteria Optimization (MCO) หรือเทียบเท่า จำนวนอย่างน้อย 2 ลิขสิทธิ์
- 2.5 สามารถรองรับการวางแผนการรักษาทางไกล (Remote Planning) ได้ โดยมีโปรแกรมการใช้งาน (Software License) จำนวนอย่างน้อย 5 ลิขสิทธิ์

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.นายแพทย์อมรินทร์ นาควิเชียร)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(อาจารย์ นายแพทย์พนิตพงศ์ มารุ่งโรจน์)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์พิทยา ต่านกุลชัย)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(แพทย์หญิงชลศณี ข้างมณี)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.แทนวิวัฒน์ ใจภุมมา)

2.6 เครื่องพิมพ์แบบ Network Laser Printer แบบสี จำนวนอย่างน้อย 2 เครื่อง ให้รายละเอียด  
อย่างน้อย 600 dpi พร้อมหมึกพิมพ์สำรอง จำนวนอย่างน้อย 5 ชุด

3. ระบบประมวลผลเครือข่ายแผนกรังสีรักษา (Oncology Information System : OIS) จำนวน

- 1 ระบบ มีคุณลักษณะไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้

บริษัทผู้ขายจะต้องติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายและลูกข่ายพร้อมโปรแกรมสำหรับบันทึกข้อมูล  
ผู้ป่วยและทวนสอบปริมาณรังสี (Record and Verification System) ซึ่งจะทำหน้าที่ในการเชื่อมโยงและ  
ตรวจสอบข้อมูล และป้องกันความผิดพลาดในการฉายรังสี โดยบริษัทผู้ขายจะต้องจัดหาเครื่องคอมพิวเตอร์  
ลูกข่าย จำนวนไม่น้อยกว่า 5 เครื่อง พร้อมทั้งเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่ายนี้เข้ากับระบบคอมพิวเตอร์  
แม่ข่ายฐานข้อมูลด้านรังสีรักษา (Oncology Information System: OIS) ที่ใช้ในแผนกรังสีรักษาของ  
โรงพยาบาลฯ โดยสามารถเชื่อมต่อกับเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ที่โรงพยาบาล ฯ กำหนด และเครื่องเร่ง  
อนุภาค เครื่องวางแผนการรักษาใหม่ที่จัดซื้อพร้อมกันในครั้งนี้

3.1 เครื่องประมวลผลแม่ข่าย (Server)

เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) นี้มีการบริหารจัดการระบบจัดเก็บข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ  
และมีระบบป้องกันการเสียหายหรือสูญหายของข้อมูล จำนวนอย่างน้อย 1 เครื่อง ซึ่งมีคุณสมบัติ  
อย่างน้อยดังนี้

3.1.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) เป็นแบบ Intel Xeon หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า หรือตาม  
มาตรฐานผู้ผลิต

3.1.2 หน่วยความจำ (RAM) อย่างน้อย 32 GB

3.1.3 แผ่นบันทึกข้อมูลแบบ HDD หรือ SSD ขนาดความจุรวมอย่างน้อย 500 GB

3.1.4 จอภาพ ขนาดอย่างน้อย 15 นิ้ว หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต

3.1.5 ตัวเครื่องเป็นแบบ Rack Mounted

3.1.6 ระบบปฏิบัติการ Windows Server รุ่นล่าสุดที่รองรับ พร้อมลิขสิทธิ์การใช้งานถูกต้องตามกฎหมาย

3.1.7 หน่วยจ่ายไฟสำรอง (UPS) ขนาดอย่างน้อย 2.0 kVA

3.1.8 ตู้ที่เหมาะสมสามารถระบายความร้อนได้ สำหรับติดตั้งคอมพิวเตอร์แม่ข่ายและชุดจัดเก็บข้อมูล

3.1.9 ชุดจัดเก็บข้อมูล SAN (Storage Area Network) หรือ Local Storage ที่เชื่อมต่อกับ sever  
ความจุรวมอย่างน้อย 10 TB

3.2 เครื่องประมวลผลลูกข่าย (Client Workstation) จำนวนอย่างน้อย 5 เครื่อง โดยมีคุณสมบัติอย่าง  
น้อยดังนี้

3.2.1 หน่วยประมวลผลกลาง เป็นแบบ Intel Core หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต

3.2.2 หน่วยความจำ RAM อย่างน้อย 16 GB

3.2.3 แผ่นบันทึกข้อมูลขนาดความจุ อย่างน้อย 500 GB

3.2.4 ชุด Network interface แบบ 10/100/1000 Mbps หรือดีกว่า

3.2.5 จอภาพ ขนาดอย่างน้อย 23 นิ้ว สามารถแสดงรายละเอียดสูงสุดอย่างน้อย 1920 x 1080  
pixels หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

(อาจารย์ ดร.นายแพทย์อมรินทร์ นาควิเชียร)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(อาจารย์ นายแพทย์พนิตพงศ์ มารุ่งโรจน์)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์พิทยา ด้านกุลชัย)

ลงชื่อ.....กรรมการ


(แพทย์หญิงชลศณีย์ ช่างมณี)


ลงชื่อ.....กรรมการ

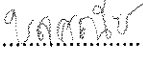
(อาจารย์ ดร.แทนวิวัฒน์ ไกฤณา)


- 3.2.6 ระบบปฏิบัติการแบบ Windows 10 หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า และมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- 3.2.7 แป้นพิมพ์ (Keyboard), Mouse และแผ่นรองเมาส์
- 3.2.8 หน่วยจ่ายไฟฟ้าสำรอง (UPS) ขนาดอย่างน้อย 1.0 kVA
- 3.3 โปรแกรม (Software) ในการทำงานที่มีความสามารถอย่างน้อย ดังนี้
  - 3.3.1 สามารถบันทึกประวัติบุคคลของผู้ป่วย (Demographic) หรือข้อมูลผู้ป่วย หรือเทียบเท่า
  - 3.3.2 สามารถกำหนดปริมาณรังสีที่อวัยวะเป้าหมาย หรืออวัยวะใกล้เคียง (Treatment Prescription) หรือเทียบเท่า
  - 3.3.3 สามารถกำหนดตารางการฉายรังสีและการถ่ายภาพผู้ป่วยในแต่ละครั้งตามแผนการรักษา (Treatment Preparation) หรือเทียบเท่า
  - 3.3.4 สามารถแสดงตารางนัดหมายในการฉายรังสีผู้ป่วย (Appointment Scheduling) หรือเทียบเท่า
  - 3.3.5 สามารถประมวลผลภาพ (Treatment Image Review) โดยสามารถเปรียบเทียบภาพอ้างอิง (Reference Image) กับภาพที่ถ่ายด้วยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ถ่ายภาพรังสี (Portal Image) และอุปกรณ์ถ่ายภาพรังสีตัดขวาง (kV CBCT Image) ได้
  - 3.3.6 มี Image processing tools ได้แก่ การปรับ Window / Level, Zoom / Pan / Rotate เป็นต้น
  - 3.3.7 สามารถบันทึกข้อมูลการรักษาของผู้ป่วยด้วยระบบบันทึกแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Medical Record)
  - 3.3.8 สามารถบันทึกการวินิจฉัยและการให้ระดับของโรค (Diagnostic and Staging) ได้ เช่น ICD9, ICD10, ICD-O เป็นต้น
  - 3.3.9 สามารถรับข้อมูลและแสดงข้อมูลภาพตามมาตรฐาน DICOM ได้
  - 3.3.10 สามารถรับข้อมูลมาจากเครื่องวางแผนการรักษาด้วยมาตรฐาน DICOM RT และส่งข้อมูลไปยังระบบควบคุมการทำงานของเครื่องฉายแสงเร่งอนุภาคฯ ที่จัดซื้อในครั้งนี้ได้ อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ
- 3.4 มีเครื่องพิมพ์ แบบ Network Laser Jet Printer ชนิดขาว-ดำ พิมพ์ด้วยรายละเอียดอย่างน้อย 600 dpi สามารถพิมพ์กระดาษขนาด A4 จำนวนอย่างน้อย 1 เครื่อง พร้อมหมึกพิมพ์ จำนวนอย่างน้อย 2 ชุด
- 3.5 มีโปรแกรมที่สามารถพิมพ์เอกสารในรูปแบบ PDF และแทรกเอกสารดังกล่าวลงใน Patient chart ตามรหัสประจำตัวของผู้ป่วยแต่ละคน (HN) จำนวนอย่างน้อย 1 ลิขสิทธิ์

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.นายแพทย์อมรินทร์ นาควิเชียร)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ นายแพทย์พนิตพงศ์ มารุ่งโรจน์)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์พิทยา ด่านกุลชัย)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(แพทย์หญิงชลศณี ช้างมณี)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.แทนวิวัฒน์ ใจภุมมา)

4. อุปกรณ์ยึดตรึงผู้ป่วย (Immobilization) จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้
- 4.1 ชุด Breast Board ชนิด Carbon fiber จำนวนอย่างน้อย 2 ชุด  
พร้อมอุปกรณ์ที่ประกอบด้วย ที่รองแขน ที่รองข้อมือ  
พร้อมทั้งที่รองศีรษะ
  - 4.2 อุปกรณ์สำหรับฉายรังสีบริเวณทรวงอก (Wing Board หรือ ThoraxSupport) จำนวนอย่างน้อย 2 ชุด
  - 4.3 แถบรัดตัวผู้ป่วย จำนวนอย่างน้อย 2 เส้น
  - 4.4 ชุดอุปกรณ์สำหรับตั้งไหล่ จำนวนอย่างน้อย 2 ชุด
  - 4.5 ชุดรองเข่า (Knee support) และชุดรองรับเท้า (Foot support) จำนวนอย่างน้อย 2 ชุด
  - 4.6 แผ่นกระดานย้ายผู้ป่วย จำนวนอย่างน้อย 2 ชุด
  - 4.7 แผ่นวัสดุผสมเนื้อเยื่อ (Bolus) ขนาดความหนา 0.3 เซนติเมตร, 0.5 เซนติเมตร และ 1.0 เซนติเมตร จำนวนไม่น้อยกว่าอย่างละ 4 แผ่น
  - 4.8 ฐานรองหน้ากากแบบยาวคลุมถึงไหล่ ชนิด Carbon fiber จำนวนอย่างน้อย 2 ชุด
  - 4.9 ฐานรองหน้ากากสำหรับยึดตรึงผู้ป่วยขณะฉายรังสี ด้วยเทคนิครังสีศัลยกรรม (SRS) จำนวนอย่างน้อย 2 ชุด
  - 4.10 ชุดอุปกรณ์รองรับหรือยึดตรึงผู้ป่วยขณะฉายรังสี ด้วยเทคนิครังสีศัลยกรรมร่างกาย (SBRT) จำนวนอย่างน้อย 2 ชุด
  - 4.11 ตู้หน้ากากที่สามารถปรับอุณหภูมิได้ จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
  - 4.12 หม้อต้มหน้ากาก จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
  - 4.13 หน้ากากแบบสั้นสำหรับ Stereotactic จำนวนอย่างน้อย 20 แผ่น
  - 4.14 หน้ากากแบบยาวคลุมถึงไหล่ จำนวนอย่างน้อย 50 แผ่น
  - 4.15 หมอนรองแบบใส หรือชนิด Carbon fiber อย่างน้อย 4 ขนาด จำนวนอย่างน้อย 2 ชุด
  - 4.16 เบาะลมสูญญากาศสำหรับใช้จัดทำฉายแสงแบบสั้น จำนวนอย่างน้อย 5 ชุด
  - 4.17 เบาะลมสูญญากาศสำหรับใช้จัดทำฉายแสงแบบยาว จำนวนอย่างน้อย 5 ชุด
  - 4.18 ปุ่มดูดอากาศสำหรับใช้กับเบาะลมสูญญากาศ จำนวนอย่างน้อย 2 ชุด
  - 4.19 Indexing bar หรือ Couch Strip จำนวนอย่างน้อย 2 ชุด
5. อุปกรณ์ควบคุมคุณภาพเครื่องฉายแสงเร่งอนุภาคฯ (QA Tool) จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้
- 5.1 เครื่องวัดประจุไฟฟ้า (Electrometer) ซึ่งผ่านการสอบเทียบมาตรฐาน โดยกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ จำนวนอย่างน้อย 1 เครื่อง
  - 5.2 หัววัดรังสีชนิด Ionization chamber ชนิดกันน้ำได้ (waterproof) ขนาดไม่มากกว่า 0.65 ลูกบาศก์เซนติเมตร จำนวนอย่างน้อย 1 หัววัด
  - 5.3 หัววัดรังสีชนิด Plane Parallel chamber ชนิดกันน้ำได้ (waterproof) จำนวนอย่างน้อย 1 หัววัด
  - 5.4 สายต่อ (Extension Cable) ความยาวอย่างน้อย 18 เมตร จำนวนอย่างน้อย 2 เส้น

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

(อาจารย์ ดร.นายแพทย์อมรินทร์ นาควิเชียร)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(อาจารย์ นายแพทย์พนิตพงศ์ มารุ่งโรจน์)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์พิทยา ดำนกุลชัย)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(แพทย์หญิงชลศณีย์ ช่างมณี)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(อาจารย์ ดร.แทนวิวัฒน์ ใจภุมมา)

- 5.5 ถังน้ำ (Water phantom) แบบระนาบเดียว สำหรับใช้วัดปริมาณรังสีแบบสัมบูรณ์ พร้อมมีที่จับหัววัด และสามารถปรับความลึกของตำแหน่งหัววัดได้ด้วยมอเตอร์ จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
- 5.6 อุปกรณ์สำหรับตรวจสอบจุดหมุนและพื้นที่ลำรังสี (Iso-Align) จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
- 5.7 เครื่องวัดอุณหภูมิ (Thermometer) แบบแท่งแก้ว หรือแบบจุ่มน้ำได้ จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
- 5.8 เครื่องวัดอุณหภูมิ (Thermometer) ความชื้น (Hygrometer) และความกดอากาศ (Barometer) แบบดิจิตอลในเครื่องเดียวกัน จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
- 5.9 วัสดุสมมูลเนื้อเยื่อแบบแข็ง มีพื้นที่หน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 30 X 30 ตารางเซนติเมตร และมีขนาดความหนาพร้อมทั้งจำนวนดังนี้
  - 5.9.1 ความหนา 5 เซนติเมตร จำนวน 2 แผ่น
  - 5.9.2 ความหนา 4 เซนติเมตร จำนวน 2 แผ่น
  - 5.9.3 ความหนา 3 เซนติเมตร จำนวน 2 แผ่น
  - 5.9.4 ความหนา 2 เซนติเมตร จำนวน 2 แผ่น
  - 5.9.5 ความหนา 1 เซนติเมตร จำนวน 4 แผ่น
  - 5.9.6 ความหนา 0.5 เซนติเมตร จำนวน 2 แผ่น
  - 5.9.7 ความหนา 0.3 เซนติเมตร จำนวน 2 แผ่น
  - 5.9.8 ความหนา 0.2 เซนติเมตร จำนวน 2 แผ่น
- 5.10 วัสดุสมมูลเนื้อเยื่อแบบแข็ง มีพื้นที่หน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 30 x 30 ตารางเซนติเมตร ความหนา 2 เซนติเมตร พร้อม adapter ที่มีรูสำหรับใส่หัววัดรังสีชนิด Plane Parallel Chamber, หัววัดรังสีชนิด Ionization chamber ขนาดไม่มากกว่า 0.13 ลูกบาศก์เซนติเมตร และหัววัดรังสีชนิด Farmer chamber จำนวนอย่างน้อย 1 แผ่น
- 5.11 เครื่องวัดรังสีประจำวันสำหรับเครื่องเร่งอนุภาคฯ (Daily Check) ซึ่งสามารถวัดได้ทั้ง Output, Symmetry, Flatness และค่าพลังงาน ของรังสีโฟตอนแบบมีและไม่มีแผ่นกรองรังสี และอิเล็กตรอน พร้อมคอมพิวเตอร์และโปรแกรมสำหรับควบคุม บันทึก และวิเคราะห์ผล จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
- 5.12 ระดับน้ำแบบดิจิตอล จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
- 5.13 ระดับน้ำขนาดเล็ก จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
- 5.14 อุปกรณ์ควบคุมคุณภาพ EPID จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
- 5.15 ชุดควบคุมคุณภาพสำหรับ MV และ kV image isocenter alignment จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
- 5.16 ชุดควบคุมคุณภาพสำหรับ kV CBCT (Catphan) จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
- 5.17 ชุดหุ่นจำลองใช้สำหรับการทำ Hounsfield Unit calibration ภาพ Cone Beam CT หรือเทียบเท่า จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
- 5.18 ชุดโปรแกรมสำหรับทำ Machine QA Follow ตาม TG-142 หรือเทียบเท่า ที่มี Winston Lutz test phantom จำนวนอย่างน้อย 1 ลิขสิทธิ์
- 5.19 IMRT หรือ SBRT end to end Thorax phantom หรือเทียบเท่า จำนวน 1 ชุด

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.นายแพทย์อมรินทร์ นาควิเชียร)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(อาจารย์ นายแพทย์พนิตพงศ์ มารุ่งโรจน์)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์พิทยา ด้านกุลชัย)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(แพทย์หญิงชลศณีย์ ช้างมณี)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.แทนวิวัฒน์ ใจฤณา)

- 5.20 ชุด SRS QA Phantom หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
- 5.21 ตู้เก็บเครื่องมือแบบสามารถควบคุมความชื้นได้ ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1100 ลิตร จำนวนอย่างน้อย 1 ตู้
- 5.22 Digital survey meter ชนิด GM chamber และ ชนิด IC chamber จำนวนอย่างละ 1 เครื่อง
- 5.23 फिल्मสำหรับทำประกันคุณภาพเครื่องฉายรังสี จำนวนอย่างน้อย 2 กล่อง
- 5.24 เครื่องตรวจสอบคุณภาพลำรังสีแบบสามมิติ (3D Water Phantom) จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด ประกอบด้วย
  - 5.24.1 ถัง Water phantom สำหรับตรวจสอบคุณภาพและวิเคราะห์ลำรังสี มีคุณสมบัติ อย่างน้อยดังนี้
    - 5.24.1.1 มีลักษณะเป็นทรงสี่เหลี่ยม
    - 5.24.1.2 ผนังของถังทำด้วย Acrylic หรือ Perspex หรือ PMMA มีความหนาอย่างน้อย 1.5 เซนติเมตร
    - 5.24.1.3 ขนาดของถัง (ด้านยาว x ด้านกว้าง x ด้านลึก) มีขนาดไม่น้อยกว่า 64 เซนติเมตร x 63 เซนติเมตร x 53.5 เซนติเมตร
    - 5.24.1.4 แนวสแกนสามารถเคลื่อนที่ได้ 3 ทิศทาง คือแนว ด้านยาว ด้านกว้าง และ ด้านลึก
    - 5.24.1.5 ปริมาตรการสแกน (Scanning Volume) (ด้านยาว x ด้านกว้าง x ด้านลึก) มีขนาดไม่น้อยกว่า 47 x 47 x 40 ลูกบาศก์เซนติเมตร
    - 5.24.1.6 ความเร็วสูงสุดในการสแกน (Scanning Speed) มีค่าไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตรต่อวินาที
    - 5.24.1.7 มี Alignment pins สำหรับเซ็ระดับผิวน้ำของ water phantom จำนวน อย่างน้อย 4 มุม หรือมีระบบ auto leveling ระดับผิวน้ำ
  - 5.24.2 ส่วนควบคุมและโปรแกรมวิเคราะห์ลำรังสี ประกอบด้วย
    - 5.24.2.1 ชุด Electrometer แบบ Dual-Channel
    - 5.24.2.2 โปรแกรมสำหรับควบคุมการทำงานของ Water Phantom และวิเคราะห์ ข้อมูลคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของลำรังสี มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
      - 5.24.2.2.1 สามารถแสดงผลข้อมูลแบบกราฟิก ได้ทั้งในรูปแบบ 1D, 2D และ 3D
      - 5.24.2.2.2 สามารถสแกนโดยกำหนดความเร็วการสแกนในแต่ละช่วงของการ สแกนได้ และสามารถเลือกรูปแบบการสแกนได้ทั้งแบบ continuous และแบบ Step by Step
      - 5.24.2.2.3 สามารถตั้งค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ และจัดลำดับในการสแกนได้
      - 5.24.2.2.4 สามารถถ่ายโอนข้อมูลที่สแกนไปยังเครื่องวางแผนการรักษาของ โรงพยาบาลฯ ได้ และสามารถเปลี่ยนรูปแบบ (Format) ของข้อมูลที่ วัตได้

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.นายแพทย์อมรินทร์ นาควิเชียร)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(อาจารย์ นายแพทย์พนิตพงศ์ มารุ่งโรจน์)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์พิทยา ดำนกุลชัย)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(แพทย์หญิงชลศณีย์ ช่างมณี)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.แทนวิวัฒน์ ใจกุลณา)

- 5.24.2.2.5. สามารถหาค่า Tissue Maximum Ratio (TMR) ได้
- 5.24.2.2.6. มีฟังก์ชันแก้ค่า Central axis หลังการสแกน (CAX correction)
- 5.24.2.2.7. มีฟังก์ชันสำหรับขึ้นนำการสแกนเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลแบบอัตโนมัติ


- 5.24.2.3 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับการบันทึกข้อมูลและการอ่านโปรแกรมที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของเครื่องฯ จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
- 5.24.3 ชุดหัววัดรังสี เป็นแบบ Waterproof ประกอบด้วยและมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
  - 5.24.3.1 หัววัดรังสีชนิด Ionization Chamber มีปริมาตรขนาดไม่มากกว่า 0.13 ลูกบาศก์เซนติเมตร จำนวนอย่างน้อย 2 หัววัด
  - 5.24.3.2 หัววัดรังสีชนิด Ionization Chamber มีปริมาตรขนาดไม่มากกว่า 0.04 ลูกบาศก์เซนติเมตร จำนวนอย่างน้อย 1 หัววัด
  - 5.24.3.3 หัววัดรังสีชนิด Ionization Chamber มีปริมาตรขนาดไม่มากกว่า 0.02 ลูกบาศก์เซนติเมตร จำนวนอย่างน้อย 1 หัววัด
  - 5.24.3.4 หัววัดรังสีชนิด Diode สำหรับวัดลำรังสีขนาดเล็ก จำนวนอย่างน้อย 1 หัววัด
  - 5.24.3.5 หัววัดรังสีอ้างอิงชนิด Parallel plate chamber ซึ่งสามารถติดกับ Gantry ของเครื่องฉายรังสีหรือ water phantom ได้ จำนวนอย่างน้อย 1 หัววัด
- 5.24.4 อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน ประกอบด้วย
  - 5.24.4.1 อุปกรณ์ยึดจับหัววัดรังสีขนาดมาตรฐาน (Universal detector holder) จำนวนอย่างน้อย 1 อัน
  - 5.24.4.2 อุปกรณ์ยึดจับหัววัดรังสีสำหรับ Farmer chamber จำนวนอย่างน้อย 1 อัน
  - 5.24.4.3 อุปกรณ์ยึดจับหัววัดรังสีสำหรับ Plane Parallel Plate chamber จำนวนอย่างน้อย 1 อัน
  - 5.24.4.4 ฐานสำหรับวาง Water phantom แบบมีล้อเลื่อน ซึ่งสามารถปรับระดับขึ้น-ลง (Vertical range) ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
  - 5.24.4.5 ถังเก็บน้ำ (Water Reservoir) ความจุสูงสุดไม่น้อยกว่า 190 ลิตร พร้อมระบบปั้มน้ำเป็นแบบมีล้อเลื่อน จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด หรือเป็นชนิดที่ติดกับฐานวาง water phantom ข้อ 5.24.4.4


6. ชุดทวนสอบคุณภาพแผนการรักษาผู้ป่วย (Patient Specific QA) จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้


ชุดควบคุมคุณภาพแผนการรักษาผู้ป่วย (Patient Specific QA) ในรูปแบบ measurement-based QA tools จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังต่อไปนี้


6.1 เป็นชุดหัววัดรังสี Ionization Chamber ชนิด Air-vented ionization chamber หรือ Air-vented plain parallel ionization chambers

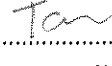
6.2 สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ด้วย Bluetooth หรือ WiFi หรือ Ethernet ได้เป็นอย่างน้อย

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.นายแพทย์อมรินทร์ นาควิเชียร)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ นายแพทย์พนิตพงศ์ มารุ่งโรจน์)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์พิทยา ด่านกุลชัย)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(แพทย์หญิงชลลศณีย์ ช่างมณี)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.แทนวิวัฒน์ ใจภุณา)

- 6.3 สามารถวัดพื้นที่ปริมาณรังสีได้สูงสุดได้ 40 x 40 ตารางเซนติเมตร
- 6.4 มีชุดคอมพิวเตอร์มาตรฐานตามบริษัทผู้ผลิตในการวิเคราะห์ข้อมูล
7. การติดตั้งเครื่องเร่งอนุภาคฯ
- 7.1 บริษัทผู้ขายจะเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงและตกแต่งสถานที่ ห้องฉายรังสี ห้องควบคุมเครื่องฯ ที่จะจัดซื้อในครั้งนี้ ตามแบบที่โรงพยาบาลฯ ยอมรับและเห็นชอบ โดยจะปรับปรุงและตกแต่ง ให้มีความสวยงามและสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประตูห้องฉายรังสีต้องเปิด-ปิดด้วยระบบมอเตอร์ไฟฟ้า และติดตั้งอุปกรณ์นิเวตรอน และมีความปลอดภัยตามมาตรฐานการรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยการฉายรังสี สามารถป้องกันอันตรายจากรังสีได้อย่างปลอดภัย เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานสากลและเป็นที่ยอมรับ โดยไม่มีผลกระทบต่อโครงสร้างเดิมและความมั่นคงของอาคาร
- 7.2 ในการปรับปรุงและตกแต่งสถานที่นี้จะรวมถึงระบบปรับอากาศ ระบบควบคุมความชื้น ระบบไฟฟ้า ระบบไฟฟ้าส่องสว่าง ระบบดับเพลิงด้วยสารดับเพลิงชนิด NOVEC™ หรือชนิดสารสะอาด (FK-5-1-12) และระบบก๊าซทางการแพทย์ อย่างน้อยได้แก่ Oxygen, Nitrous oxide, Medical air และ Vacuum ให้เหมาะสมกับความต้องการของเครื่อง เพียงพอต่อการใช้งานอย่างเต็มประสิทธิภาพ และถูกต้องตามมาตรฐานความปลอดภัยในการใช้งาน
- 7.3 บริษัทผู้ขายต้องส่งแบบการปรับปรุงและตกแต่งสถานที่ พร้อมภาพ Perspective ของห้องที่จะปรับปรุง รวมทั้งผังการเดินสายไฟ ผังระบบสื่อสารและสัญญาณ ให้ทางโรงพยาบาลให้ความเห็นชอบก่อนทำการเข้าปรับปรุงพื้นที่ตามแบบที่ได้รับความเห็นชอบ
- 7.4 เครื่องเร่งอนุภาคฯ ต้องสามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์กับระบบไฟฟ้าของโรงพยาบาลฯ โดยการต่อเชื่อมระบบไฟฟ้าจากระบบไฟฟ้าของโรงพยาบาลมายังระบบไฟฟ้าของเครื่องเร่งอนุภาคฯ เป็นภาระหน้าที่ของบริษัทผู้ขาย
- 7.5 การวางระบบเครือข่าย (Network) และการเชื่อมต่อระบบและติดตั้งอุปกรณ์ทุกชนิดที่จัดซื้อในครั้งนี้ให้ใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ เป็นภาระหน้าที่ของบริษัทผู้ขาย
- 7.6 บริษัทผู้ขายจะต้องรับผิดชอบจัดหาวิศวกรผู้มีประสบการณ์ และผ่านการฝึกอบรมจากโรงงานผู้ผลิตในการติดตั้งเครื่องเร่งอนุภาคฯ นี้
- 7.7 บริษัทผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์สัญญาณไฟ บ้ายเตือนบริเวณรังสี สัญญาณเตือนภัยทางรังสี และอื่น ๆ ที่จำเป็นตามที่กฎหมายกำหนด รวมถึงทำการติดตั้งระบบความปลอดภัยต่าง ๆ (Safety Interlock) ที่ทำงานสัมพันธ์กับเครื่องฉายแสงเร่งอนุภาคฯ
- 7.8 บริษัทผู้ขายจะต้องติดตั้งเครื่องสำรองไฟ (UPS) สำหรับเครื่องฉายแสงเร่งอนุภาคฯ ขนาดไม่น้อยกว่า 120 KVA จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
- 7.9 บริษัทผู้ขายจะต้องติดตั้งเครื่องฉายรังสีเร่งอนุภาคฯ ที่มีระบบ Voltage Stabilizer ให้รองรับการทำงานของเครื่องเร่งอนุภาคฯ ได้อย่างสมบูรณ์ โดยการเชื่อมต่อระบบไฟฟ้า และ Voltage Stabilizer เป็นความรับผิดชอบของบริษัทฯ

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.นายแพทย์อมรินทร์ นาควิเชียร)


ลงชื่อ.....กรรมการ  
(อาจารย์ นายแพทย์พนิตพงศ์ มารุ่งโรจน์)


ลงชื่อ.....กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์พิทยา ด้านกุลชัย)


ลงชื่อ.....กรรมการ  
(แพทย์หญิงชลศณี ช่างมณี)

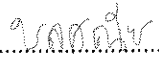
ลงชื่อ.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.แทนวิวัฒน์ ใจภุณา)

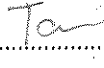
- 7.10 บริษัทผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบในการเชื่อมต่อเครื่องฉายรังสีฯ และเครื่องวางแผนการรักษา ระบบบันทึกและทวนสอบข้อมูลการฉายรังสีและต้องเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์จำลองการรักษาที่โรงพยาบาลฯ มีใช้อยู่หรือกำลังจะจัดซื้อได้
  - 7.11 บริษัทผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบจัดทำข้อมูลลักษณะการกระจายลำรังสี ของรังสีโฟตอน ของเครื่องเร่งอนุภาคฯ ที่โรงพยาบาลฯ จะจัดซื้อในครั้งนี้ สำหรับใช้กับเครื่องวางแผนการรักษาที่จัดซื้อในครั้งนี้ และข้อมูลอื่นๆ รวมทั้งนำข้อมูลเข้าเครื่องวางแผนการรักษาให้ตรงตามมาตรฐานสากล และสามารถใช้งานวางแผนการรักษาได้อย่างครบถ้วนและถูกต้อง
  - 7.12 บริษัทผู้ขายต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายและติดต่อดำเนินการในการขอใบอนุญาตครอบครองเครื่องกำเนิดรังสีจากสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ
  - 7.13 บริษัทผู้ขายต้องดำเนินการให้กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์มาทำการตรวจสอบเครื่องและรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบคุณภาพเครื่อง และให้มีการตรวจสอบซ้ำตลอดระยะเวลารับประกันสินค้า อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง พร้อมจัดส่งรายงานผลการตรวจสอบเป็นลายลักษณ์อักษรให้กับทางโรงพยาบาลฯ
  - 7.14 บริษัทผู้ขายจะต้องส่งผู้เชี่ยวชาญมาทำการฝึกอบรมให้กับเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานรังสีรักษา เมื่อเจ้าหน้าที่มีความพร้อมในการเรียนรู้ เพื่อให้เกิดความชำนาญ และสามารถใช้งานเครื่องเร่งอนุภาคฯ ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ
  - 7.15 บริษัทผู้ขายจะต้องส่งมอบอุปกรณ์อะไหล่ที่จำเป็นตามมาตรฐานของเครื่องฉายแสงเร่งอนุภาคฯ (spare part kit) พร้อมตู้เก็บ
  - 7.16 บริษัทผู้ขายจะต้องจัดส่งคู่มือการใช้เครื่อง จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
  - 7.17 การติดตั้งแล้วเสร็จต่อเมื่อนักฟิสิกส์การแพทย์ของโรงพยาบาลฯ หรือที่โรงพยาบาลฯ มอบหมายได้ทำการตรวจสอบการทำงานของเครื่องทั้งหมดว่าเป็นไปตามข้อกำหนดและถูกต้องตามมาตรฐานสากล และโรงพยาบาลฯ จะตรวจรับเครื่องฉายแสงเร่งอนุภาคฯ ต่อเมื่อผลการทดสอบการทำงานของเครื่องฉายแสงเร่งอนุภาคฯ Acceptance Test ถูกต้องตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต
  - 7.18 เมื่อติดตั้งแล้วเสร็จ บริษัทต้องส่งมอบ แบบแปลนการก่อสร้างจริง (As-built Drawing) ทั้งในรูปแบบเอกสารและไฟล์ดิจิทัล และผังวงจรไฟฟ้าโดยละเอียด
  - 7.19 กรณีที่มีความเสียหายใดๆ ที่ได้เกิดขึ้นในโรงพยาบาลฯ อันสืบเนื่องมาจากการติดตั้งเครื่องเร่งอนุภาคฯ นี้ ทางบริษัทผู้ขายจะเป็นผู้รับผิดชอบค่าเสียหายทั้งหมด
8. เงื่อนไขในการพิจารณาในการจัดซื้อ
- 8.1 เครื่องฉายแสงเร่งอนุภาคฯ ต้องเป็นของใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานจากประเทศสหรัฐอเมริกา หรือยุโรป และมีหนังสือรับรองจากผู้ผลิต
  - 8.2 เครื่องฉายแสงเร่งอนุภาคฯ ผ่านระบบความปลอดภัยตาม FDA ของสหรัฐอเมริกา หรือยุโรป
  - 8.3 บริษัทผู้ขายต้องเป็นผู้แทนจำหน่ายเครื่องฉายแสงเร่งอนุภาคฯ จากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.นายแพทย์อมรินทร์ นาควิเชียร)


ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ นายแพทย์พนิตพงศ์ มารุ่งโรจน์)


ลงชื่อ..........กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์พิทยา ด้านกุลชัย)


ลงชื่อ..........กรรมการ  
(แพทย์หญิงชลศณีย์ ช่างมณี)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.แทนวิวัฒน์ ใจกุณา)

- 8.4 เครื่องฉายแสงเรงอนูภาคฯ ที่นำมาติดตั้งต้องเป็นเครื่องที่ทางโรงงานยังคงออกจำหน่ายต่อไปอีกไม่น้อยกว่า 5 ปี และมีอะไหล่ซ่อมได้ไม่น้อยกว่า 8 ปี นับตั้งแต่วันที่โรงงานหยุดผลิต โดยมีหนังสือรับรองจากบริษัทผู้ผลิตมาแสดง
- 8.5 บริษัทผู้ขายจะต้องรับประกันคุณภาพ ดังต่อไปนี้
- 8.5.1 รับประกันความเสียหายของเครื่องฉายแสงเรงอนูภาคฯ แบบรวมอะไหล่ทุกชิ้น (Full warranty) (ยกเว้นวัสดุสิ้นเปลือง) รวมไปถึงอุปกรณ์ประกอบทั้งหมดที่จัดซื้อในครั้งนี จากการใช้งานตามปกติเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 2 ปี นับจากวันที่เริ่มรักษาผู้ป่วยรายแรกหรือภายในระยะเวลาไม่เกิน 60 วันหลังจากผ่านการทดสอบการทำงานของเครื่องฉายแสงเรงอนูภาคฯ Acceptance Test
- 8.5.2 ในระยะเวลาการรับประกัน กรณีต้องเปลี่ยนอะไหล่ภายในประเทศ บริษัทผู้ขายจะต้องเปลี่ยนและทำการซ่อมให้เครื่องสามารถใช้งานได้ภายใน 5 วันทำการ นับจากวันที่ได้รับแจ้งซ่อมเป็นลายลักษณ์อักษร หากพ้นกำหนดเวลาดังกล่าว บริษัทผู้ขายจะต้องเพิ่มระยะเวลาการรับประกันขึ้นอีกจำนวน 3 เท่าของวันที่หยุดให้บริการที่เกินกำหนดดังกล่าว
- 8.5.3 ในระยะเวลาการรับประกันกรณีที่ต้องสั่งอะไหล่จากต่างประเทศ บริษัทผู้ขายจะต้องเปลี่ยนและทำการซ่อมให้เครื่องสามารถใช้งานได้ภายใน 10 วันทำการ นับจากวันที่ได้รับแจ้งซ่อมเป็นลายลักษณ์อักษร หากพ้นกำหนดเวลาดังกล่าว บริษัทผู้ขายจะต้องเพิ่มระยะเวลาการรับประกัน ขึ้นอีกจำนวน 3 เท่าของวันที่หยุดให้บริการที่เกินกำหนดดังกล่าว
- 8.5.4 ในระยะเวลาการรับประกัน กรณีที่แผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์เสีย บริษัทผู้ขายจะต้องเปลี่ยนแผงใหม่ทั้งแผง (จะไม่ทำการซ่อมหรือเปลี่ยนเฉพาะอุปกรณ์บนแผงตลอดระยะเวลาประกัน)
- 8.5.5 ในช่วงระยะเวลาประกัน บริษัทผู้ขายจะต้องจัดหาช่างที่มีประสบการณ์ และผ่านการอบรมจากบริษัทผู้ผลิต มาตรวจเช็คเครื่องฉายแสงเรงอนูภาคฯ ทุก 3 เดือน ภายในระยะเวลาประกัน โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายในการบริการ ในวันและเวลาที่โรงพยาบาลกำหนด ทั้งนี้รวมไปถึงนอกเวลาราชการ หรือวันหยุดราชการ
- 8.5.6 บริษัทฯ จะให้สิทธิ์การใช้ซอฟต์แวร์ที่เสนอขายแก่ทางโรงพยาบาลฯ โดยไม่จำกัดเวลาการใช้งาน และจะต้องดำเนินการอัปเดตซอฟต์แวร์ให้เป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิตตลอดระยะเวลาประกันโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย
- 8.5.7 บริษัทผู้ขายจะต้องติดต่อกลับภายใน 4 ชั่วโมง เมื่อได้รับแจ้งปัญหา และจะจัดหาช่างมาดำเนินการแก้ไขซ่อมแซมภายใน 1 วันทำการ หลังจากได้รับแจ้ง โดยระยะเวลาที่เครื่องฉายแสงเรงอนูภาคฯ ไม่สามารถใช้งานได้ (Down time) รวมกันแล้ว ไม่เกิน 20 วันทำการ ภายในระยะเวลา 1 ปี ถ้าหากเกินบริษัทผู้ขายจะต้องชดเชยด้วยการขยายระยะเวลาประกันออกไปเป็น 3 เท่า ของจำนวนวันที่เกิน โดยนำไปรวมกับเวลาที่บริษัทรับประกัน หรือต้องเสียค่าปรับวันละ 20,000 บาท ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของทางหน่วยงานว่าจะเลือกอย่างไรอย่างหนึ่ง

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.นายแพทย์อมรินทร์ นาควิเชียร)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ นายแพทย์พนิตพงศ์ มารุ่งโรจน์)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์พิทยา ด้านกุลชัย)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(แพทย์หญิงชลศณีย์ ช่างมณี)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.แทนวิวัฒน์ ใจภุณา)

- 8.6 บริษัทผู้ขายจะต้องเสนอราคาดูแลและบำรุงรักษาเครื่องเร่งอนุภาคฯ รวมทั้งเครื่องวางแผนการรักษา เครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย ระบบภาพนำวิถีที่ติดตั้งเพิ่มเติม ระบบระบายความร้อนของเครื่องเร่งอนุภาคฯ ประตูกั้นรังสี และเครื่องสำรองไฟฟ้า (ไม่รวมแบตเตอรี่) แบบรวมอะไหล่ต่อปี โดยปีแรกหลังสิ้นสุดการรับประกันไม่เกิน ร้อยละ 8 ของราคาในสัญญาซื้อขาย และหลังจากนั้นจะเพิ่มขึ้นได้ต่อปีไม่เกินร้อยละ 4 ของราคาในปีก่อนหน้า
- 8.7 บริษัทผู้ขายจะต้องเสนอราคาดูแลและบำรุงรักษาเครื่องเร่งอนุภาคฯ รวมทั้งเครื่องวางแผนการรักษา เครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย ระบบภาพนำวิถีที่ติดตั้งเพิ่มเติม ระบบระบายความร้อนของเครื่องเร่งอนุภาคฯ ประตูกั้นรังสี และเครื่องสำรองไฟฟ้า (ไม่รวมแบตเตอรี่) แบบไม่รวมอะไหล่ต่อปี โดยปีแรกหลังสิ้นสุดการรับประกันไม่เกิน ร้อยละ 4.5 ของราคาในสัญญาซื้อขาย และหลังจากนั้นจะเพิ่มขึ้นได้ต่อปีไม่เกินร้อยละ 4 ของราคาในปีก่อนหน้า
- 8.8 บริษัทผู้ขายจะต้องส่งมอบเครื่องฉายแสงเร่งอนุภาคฯ พร้อมอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้แก่โรงพยาบาลฯ ภายในระยะเวลา 360 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

9. หลักเกณฑ์ในการพิจารณา

ในการพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอจะใช้หลักเกณฑ์การประเมินค่าประสิทธิภาพต่อราคา (Price Performance) โดยพิจารณาให้คะแนนตามปัจจัยหลักและน้ำหนักที่กำหนด ดังนี้

ชื่อตัวแปร	กลุ่มตัวแปร	น้ำหนัก (%)
1. คุณภาพและประสิทธิภาพของเครื่องมือ	เกณฑ์คุณภาพ	30
2. ระบบภาพและภาพพื้นผิวนำวิถี	เกณฑ์คุณภาพ	20
3. บริการบำรุงรักษาหลังการขาย	เกณฑ์คุณภาพ	10
4. ข้อเสนอด้านเทคนิคหรือข้อเสนออื่นๆ	เกณฑ์คุณภาพ	15
5. ราคาที่เสนอ	เกณฑ์ราคา	25

โดยกำหนดให้น้ำหนักรวมทั้งหมดเท่ากับร้อยละ 100

หลักเกณฑ์ในการพิจารณา

- 1. คุณภาพและประสิทธิภาพของเครื่องมือ (น้ำหนักร้อยละ 30)

รายละเอียด	คะแนน	คะแนนตามน้ำหนัก
1.1 Energy (Fixed Photon 4 Energy)		
- Electron $\geq$ 5 energies	10	3
- Electron $<$ 5 energies	5	1.5

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.นายแพทย์อมรินทร์ นาควิเชียร)


ลงชื่อ.....กรรมการ  
(อาจารย์ นายแพทย์พนิตพงศ์ มารุ่งโรจน์)

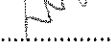
ลงชื่อ.....กรรมการ  
(แพทย์หญิงชลศณีย์ ช่างมณี)


ลงชื่อ.....กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์พิทยา ด้านกุลชัย)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.แทนวิวัฒน์ ใจกุนา)

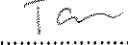
รายละเอียด	คะแนน	คะแนนตามน้ำหนัก
1.2 Dose rate (คิดเป็นคะแนนเฉลี่ย) ชนิด with flattening filter - Dose rate > 500 MU/min - Dose rate ≤ 500 MU/min ชนิด flattening filter free ระดับ 6 MV - Dose rate > 1200 MU/min - Dose rate ≤ 1200 MU/min ชนิด flattening filter free ระดับ 10 MV - Dose rate > 2200 MU/min - Dose rate ≤ 2200 MU/min	5 3 5 3 5 3	1.5 0.9 1.5 0.9 1.5 0.9
1.3 Collimator jaw - มี 2 Jaw (X และ Y) - มี 1 Jaw (Y)	10 5	3 1.5
1.4 Couch - No Sandwich - Sandwich	10 0	3 0
1.5 Wedge Type - 2 รูปแบบ (Physical และ Virtual) - 1 รูปแบบ	15 7	4.5 2.1
1.6 Wedge angle - สามารถปรับมุมได้ (0-60 องศา) - Fixed มุม	10 5	3 1.5
1.7 MLC leakage - <1% - 1-1.5% - >1.5%	10 5 0	3 1.5 0
1.8 MLC speed - > 3 cm/sec - ≤ 3 cm/sec	10 5	3 1.5

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.นายแพทย์อมรินทร์ นาควิเชียร)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ นายแพทย์พนิตพงศ์ มารุ่งโรจน์)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์พิทยา ด้านกุลชัย)


ลงชื่อ..........กรรมการ  
(แพทย์หญิงชลศณีย์ ช้างมณี)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.แทนวิวัฒน์ ใจกุณา)


รายละเอียด	คะแนน	คะแนนตามน้ำหนัก
1.9 MLC motorized		
- MLC overtravel $\geq$ 15 cm	10	3
- MLC overtravel < 15 cm	5	1.5
1.10 MLC Leaf width		
- มีขนาด $\leq$ 5 cm	10	3
- มีขนาด > 5 cm	5	1.5
คะแนนเต็ม	100	30

2. ระบบภาพและภาพพื้นผิวนำวิถี (น้ำหนักร้อยละ 20)

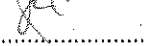
รายละเอียด	ระดับคะแนน	คะแนนตามน้ำหนัก
2.1 kV and CBCT Image Resolution		
- Detector number > 1000	10	2
- Detector number 500-1000	7	1.4
- Detector number < 500	0	0
2.2 kV filter		
- Automatic	10	2
- Manual	0	0
2.3 IGRT for Non-coplanar verification		
- มี	50	10
- ไม่มี	0	0
2.4 Surface gating area/resolution		
- AlignRT	30	6
- ExacTrac Dynamic	15	3
คะแนนเต็ม	100	20

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ

(อาจารย์ ดร.นายแพทย์อมรินทร์ นาควิเชียร)

ลงชื่อ..........กรรมการ


(อาจารย์ นายแพทย์พนิตพงศ์ มารุ่งโรจน์)

ลงชื่อ..........กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์พิทยา ด้านกุลชัย)

ลงชื่อ..........กรรมการ

(แพทย์หญิงชลศณีย์ ช่างมณี)

ลงชื่อ..........กรรมการ

(อาจารย์ ดร.แทนวิวัฒน์ ใจกุณา)

3. บริการบำรุงรักษาหลังการขาย (น้ำหนักร้อยละ 10)

รายละเอียด	ระดับคะแนน	คะแนนตามน้ำหนัก
3.1 Downtime guarantee		
- <10 วัน/ปี	30	3
- 11-14 วัน/ปี	20	2
- 15-19 วัน/ปี	10	1
- 20 วัน/ปี	0	0
3.2 ราคาค่าดูแลและบำรุงรักษาเครื่องเร่งอนุภาคฯ รวมทั้งเครื่องวางแผนการรักษา เครื่องคอมพิวเตอร์ ลูกข่าย ระบบภาพนำวิถีที่ติดตั้งเพิ่มเติม ระบบระบายความร้อนของเครื่องเร่งอนุภาคฯ ประตูกั้นรังสี และเครื่องสำรองไฟฟ้า (ไม่รวมแบตเตอรี่) แบบรวมอะไหล่ต่อปี หลังสิ้นสุดการรับประกัน 2 ปีแรก		
- <6%	70	7
- 6-6.9%	40	4
- 7-7.5%	20	2
- >7.5%	0	0
คะแนนเต็ม	100	10

4. ข้อเสนอด้านเทคนิคหรือข้อเสนออื่นๆ (น้ำหนักร้อยละ 15)

รายละเอียด	ระดับคะแนน	คะแนนตามน้ำหนัก
1.1 มูลค่าของข้อเสนออื่นที่เป็นประโยชน์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องมือ (ให้แนบใบเสนอราคา เพื่อประกอบการนำเสนอ)		
- >10 ล้านบาท	50	7.5
- 5-10 ล้านบาท	30	4.5
- >2 ล้านบาท	10	1.5
1.2 จำนวนปีที่รับประกันที่เพิ่มขึ้นจาก TOR		
- 2 ปี	50	7.5
- 1 ปี	30	4.5
- เท่ากับ TOR	0	0
คะแนนเต็ม	100	

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.นายแพทย์อมรินทร์ นาควิเชียร)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(อาจารย์ นายแพทย์พนิตพงศ์ มารุ่งโรจน์)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์พิทยา ด่านกุลชัย)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(แพทย์หญิงชลศณีย์ ช้างมณี)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.แทนวิวัฒน์ ใจภุณา)

5. ราคา (น้ำหนักร้อยละ 25)

รายละเอียด	ระดับคะแนน
ราคาที่เสนอ (ระบบ e-GP จำนวนคะแนนที่ได้)	
คิดเป็น	25%

10. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับจัดสรร

วงเงินงบประมาณทั้งสิ้น 220,000,000.00 บาท (สองร้อยยี่สิบล้านบาทถ้วน)

- งบประมาณรายจ่ายจากเงินรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปี 2569  
วงเงินงบประมาณ 143,000,000.00 บาท (หนึ่งร้อยสี่สิบล้านบาทถ้วน)
- เงินรายได้ศูนย์การแพทย์ฯ ประจำปี 2569  
วงเงินงบประมาณ 77,000,000.00 บาท (เจ็ดสิบล้านบาทถ้วน)

11. งานดูแลและการจ่ายเงิน

ผู้ขายจะต้องส่งมอบเครื่องฉายแสงรังสีเอกซเรย์ พร้อมอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้แก่โรงพยาบาลฯ ภายในระยะเวลา 360 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

12. อัตราค่าปรับ

อัตราร้อยละ 0.20 (ศูนย์จุดสองศูนย์) ของราคาส่งของที่ยังไม่ได้รับมอบ นับถัดจากวันครบกำหนดตามสัญญาจนถึงวันที่ผู้ขายได้นำสิ่งของมาส่งมอบให้แก่ผู้ซื้อจนถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา

13. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

รับประกันความเสียหายของเครื่องฉายแสงรังสีเอกซเรย์ แบบรวมอะไหล่ทุกชิ้น (Full warranty) (ยกเว้นวัสดุสิ้นเปลือง) รวมไปถึงอุปกรณ์ประกอบทั้งหมดที่จัดซื้อในครั้งนี้ จากการใช้งานตามปกติเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 2 ปี นับจากวันที่เริ่มรักษาผู้ป่วยรายแรก หรือภายในระยะเวลาไม่เกิน 60 วันหลังจากผ่านการทดสอบการทำงานของเครื่องฉายแสงรังสีเอกซเรย์ Acceptance Test

14. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติมหรือเสนอแนะวิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็นที่เปิดเผยตัวได้

1. ทางไปรษณีย์

งานพัสดุ ชั้น 6 อาคารศูนย์การแพทย์ฯ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
62 หมู่ที่ 7 ตำบลองครักษ์ อำเภองครักษ์ จังหวัดนครนายก 26120

2. ทางเว็บไซต์ ของส่วนราชการ ([www.swu.ac.th](http://www.swu.ac.th)) และเว็บไซต์ของกรมบัญชีกลาง ([www.gprocurement.go.th](http://www.gprocurement.go.th))

3. E-mail [saithong@g.swu.ac.th](mailto:saithong@g.swu.ac.th)

4. โทรศัพท์ : 037-395-085-6 ต่อ 10612-5

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

(อาจารย์ ดร.นายแพทย์อมรินทร์ นาควิเชียร)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(อาจารย์ นายแพทย์พนิตพงศ์ มารุ่งโรจน์)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์พิทยา ด้านกุลชัย)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(แพทย์หญิงชลศณี ช่างมณี)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(อาจารย์ ดร.แทนวิวัฒน์ ใจภุณา)