

ความเหมาะสมในการลงทุน

ด้าน Brain Stereotactic Radiosurgery ในประเทศไทย

นพ.ทักษพล ธรรมรังสี *

ผศ.มัทธนา ชนะไชย **

ภญ.ชุตติมา อรรคสิทธิ์ *

นพ.วิโรจน์ ตั้งเจริญเสถียร *

การศึกษานี้ ได้รับการสนับสนุนโดย
สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ

* สำนักงานพัฒนานโยบายสุขภาพระหว่างประเทศ

** ภาควิชารังสีรักษา คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี

Executive Summary

เทคโนโลยี Stereotactic Radiosurgery (SRS) และ Stereotactic Radiotherapy (SRT) เป็น การรักษาผู้ป่วยที่มีพยาธิสภาพบริเวณศีรษะ ที่สามารถมาเติมเต็มข้อจำกัดในการรักษาแบบอื่นได้ และมีข้อดีในการลดความเสี่ยงของผลกระทบอันไม่พึงประสงค์ของการรักษาแบบต่างๆ นอกจากนี้ ธรรมชาติของโรคและการรักษาด้วย เทคโนโลยีดังกล่าวจะเป็นผลดีในแง่เศรษฐศาสตร์ เมื่อให้ความสำคัญกับต้นทุนทางอ้อม

กลุ่มโรคที่มีความเหมาะสมต่อการรักษาด้วย SRS/SRT แม้ว่าอาจมีความหลากหลายในรายละเอียดข้อบ่งชี้ และ ความชำนาญ แต่ในส่วนที่เป็นที่ยอมรับกัน ว่าเป็นข้อบ่งชี้โดยสัมบูรณ์ (Absolute Indicator) ได้แก่ โรค Aterioenous Malformation, Brain Metastases, Acoustic neuromas (Vestibular Schwannoma) และ Meningioma ที่มีพยาธิสภาพในตำแหน่งที่ไม่สามารถทำการผ่าตัดได้ หรือมีความเสี่ยงต่อผลแทรกซ้อน

จากการประมาณการอุปสงค์รวม (Potential Demand) ของผู้ป่วย 4 โรคดังกล่าวในประเทศไทยที่เหมาะสมกับการบริการด้วย SRS/SRT พบว่า จะมีจำนวนประมาณ 1100-1300 รายในช่วงเวลา 20 ปีข้างหน้า ทั้งนี้เป็นการประมาณในขั้นต่ำ และ ยังมีจำนวนผู้ป่วยจริงที่พร้อมมารับบริการ (Effective Demand) ซึ่งยังมีผลของอีกหลายปัจจัยที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะ ศักยภาพของระบบบริการสาธารณสุขในการตรวจคัดกรองและส่งต่อผู้ป่วยเหล่านี้ได้

มีการนำเทคโนโลยี SRS/SRT มาบริการในประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ.2537 และ ในปัจจุบันสามารถให้บริการได้ในภาพรวมประมาณ 200 รายต่อปี ซึ่งเมื่อเทียบกับการประมาณการอุปสงค์แล้วยังจัดว่าผลิตภาพที่ดำเนินการอยู่ มีเพียง ประมาณ 1 ใน 5 ของ อุปสงค์ แต่อย่างไรก็ตาม ทุกสถานพยาบาลที่มีศักยภาพในการบริการ ยังมีโอกาสในการขยายผลิตภาพเพิ่มขึ้น

จากการศึกษาข้อมูลด้านต้นทุน ของ ศูนย์รังสีศัลยกรรม คณะแพทยศาสตร์รามธิบดี ระหว่างปีงบประมาณ พ.ศ.2541-2546 พบว่า ในภาพรวม ต้นทุนต่อหน่วย 121,943 บาทต่อผู้ป่วย และมีจุดคุ้มทุนที่ผลิตภาพในระดับ 140.4 ราย และ ต้นทุนในการบริการของศูนย์รังสีศัลยกรรม มีลักษณะเด่น 2 ประการ คือการที่มีต้นทุนคงที่ในสัดส่วนที่สูงถึงร้อยละ 68.4 และ การที่มีต้นทุนค่าตอบแทนบุคลากร ในสัดส่วนที่ต่ำ ซึ่งมีนัยถึงการลดลงของต้นทุนต่อหน่วยหากเพิ่มผลิตภาพ

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการขยายผลิตภาพดังกล่าว ได้แก่ ทรัพยากรบุคคล การบริหารจัดการภายในสถานพยาบาล การบริหารจัดการระบบโดยเฉพาะด้านการเงินการคลัง

ผู้ทำการศึกษาเสนอว่า สมควรที่ระบบกองทุนประกันสุขภาพ ควรจะมีความชัดเจนต่อการบริการดังกล่าวโดยควรมีระบบเฉพาะ โดยสนับสนุนให้มีการซื้อบริการ (Purchasing) จากสถานพยาบาลที่มีศักยภาพ ซึ่งเป็นทางเลือกที่คุ้มค่า และมีความเสี่ยงต่ำสำหรับกองทุน โดยที่ไม่จำเป็นต้องลงทุนซื้อเครื่องมือครุภัณฑ์ชุดใหม่ อย่างน้อยในระยะ 5 ปีข้างหน้า

ซึ่งผู้ทำการศึกษาเชื่อมั่นว่า หากมีการบริหารจัดการทรัพยากรที่มีในประเทศในขณะนี้ จะสามารถให้บริการได้ในผลิตภาพที่เหมาะสมกับจำนวนผู้ป่วยในประเทศไทยที่ถูกส่งต่อมา (Effective Demand) ในระดับ 800-950 รายต่อปี ในระยะเวลา 5 ปี

อย่างไรก็ตามจำเป็นต้องมีการจัดการ ทดลง เงื่อนไขในการซื้อบริการ โดยเฉพาะหลักเกณฑ์ ในการจ่ายค่าตอบแทน การคัดเลือกผู้ป่วย ระบบบริการต่อเนื่อง และ การพัฒนาทรัพยากรบุคคลที่ต้องอาศัยความชำนาญงบประมาณ และระยะเวลา

สารบัญ

	หน้า
บทนำ	1
รังสีรักษาและพัฒนาการ	1
การนำเทคโนโลยี SRS มาใช้ในประเทศไทย	2
หลักการดำเนินการ Stereotactic Radiosurgery	3
กระบวนการและขั้นตอนการรักษา	4
เครื่องเร่งอนุภาคในแนวเส้นตรง	5
แกมมาไนฟ์	6
ข้อบ่งชี้ในการบริการ	6
การเปรียบเทียบระหว่างการรักษาด้วย SRS และการรักษาอื่น	7
การเปรียบเทียบระหว่างประเภทของเครื่องมือ SRS	8
แนวทางการศึกษา	10
การประมาณการด้านอุปสงค์	11
ระเบียบวิธีศึกษา	11
Ateriovenous Malformation	12
Brain Metastases	14
Primary Intracranial Tumours	17
อุปสงค์รวม	19
ข้อพิจารณาสำคัญ	21
ข้อมูลด้านอุปทานของเทคโนโลยีของประเทศไทยในปัจจุบัน	24
ศูนย์รังสีศัลยกรรม รามาธิบดี	24
ศูนย์ศัลยกรรมแกมมาสมอง รพ.กรุงเทพ	26
โรงพยาบาลศรีสยาม	27
คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	27
สรุป	28
ประมาณการความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนต่อหน่วยกับผลิตภาพ	29
ทางเลือกที่เป็นไปได้สำหรับการซื้อบริการ SRS /SRT ในประเทศไทยภายใต้ระบบหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า	32
สรุปผลการศึกษา	38
ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย	40
(ร่าง) กรอบการตกลงซื้อบริการ	44
เอกสารอ้างอิง	46

สารบัญตาราง

	หน้า	
ลำดับ	1	
1	เปรียบเทียบต้นทุน-ประสิทธิผล และต้นทุน-ประสิทธิผลที่เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับการทำ WBRT	7
2	ค่าใช้จ่ายด้านอุปกรณ์ ระหว่างเครื่องมือทั้ง 4 ประเภท	10
3	การคาดการณ์อุปสงค์ของเทคโนโลยี SRS/SRT ในประเทศไทย พ.ศ.2548-2568	20
4	จำนวนผู้ป่วย ตามฉากทัศน์ของการเข้าถึงบริการขั้นต้นและอัตราการขยายตัวของ การเข้าถึงบริการ ผลงานของการบริการผู้ป่วยของหน่วยรังสีศัลยกรรม รพ.รามาธิบดี และ ศูนย์ศัลยกรรมแกมมาสมอง รพ. กรุงเทพ จำแนกตามวินิจฉัยโรคของผู้ป่วย	22
5	กรุงเทพ จำแนกตามวินิจฉัยโรคของผู้ป่วย	24
6	ข้อดี ข้อเสีย และ ข้อจำกัดที่สำคัญของทางเลือกซื้อบริการ อัตรากำลัง (Full Time Equivalent) ที่จำเป็นสำหรับการบริการ SRS/SRT อย่างมีประสิทธิภาพ ต่อ	37
7	เครื่องมือ 1 ชุด (ผลิตภาพ 200-300 รายต่อปี)	42
8	ข้อเสนอในระยะต่างๆต่อการบริหารจัดการเทคโนโลยี SRS/SRT ที่เหมาะสมกับประเทศไทย	43

สารบัญภาพ

	หน้า	
ลำดับ	1	
1	ต้นทุนต่อหน่วย และ ผลิตภาพ ของหน่วยรังสีศัลยกรรม รามาธิบดี พ.ศ.2541-2546	25
2	ร้อยละของต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปร ในการบริการของศูนย์รังสีศัลยกรรม รามาธิบดี	26
3	ความสัมพันธ์ระหว่างผลิตภาพ และ ต้นทุนทั้งหมด, ต้นทุนคงที่ และ ต้นทุนผันแปร	29
4	ความสัมพันธ์ระหว่าง ต้นทุนรวม รายรับพึงได้ กับผลิตภาพ และ จุดคุ้มทุน	30
5	จุดคุ้มทุนของฉากทัศน์ ที่กำหนดอัตราการจ่ายค่าบริการที่ร้อยละ 0.8, 1.0 และ 1.2 แสน บาท	30
6	กรอบในการพิจารณาการสนับสนุนด้านการเงินและการจัดบริการ จาก องค์การอนามัยโลก	32
7	ทางเลือกในการตัดสินใจเชิงนโยบายกับการซื้อบริการ	36

กิตติกรรมประกาศ

ผู้ทำการศึกษาขอขอบพระคุณ องค์กร และ บุคคลที่มีส่วนร่วมสนับสนุนในการดำเนินการศึกษา จนลุล่วงไปได้ด้วยดี ดังรายนามต่อไปนี้

- กระทรวงสาธารณสุข
- สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ
- คณะแพทยศาสตร์รามธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล
- คณะแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล
- โรงพยาบาลกรุงเทพ
- โรงพยาบาลศรีสยาม
- สมาคมรังสีรักษาและมะเร็งวิทยาแห่งประเทศไทย
- ศ.พญ.พวงทอง ไกรพิบูลย์
- รศ.นพ.วิชาญ หล่อวิทยา
- ศ.พญ. ลักษณ์า โพนนุกูล
- ศ.นพ. พิชญุมิ ภัทรนุชาพร
- ผศ.นพ. วีรศักดิ์ วีระพันธ์เจริญ
- อ.วรวุฒิ จรรยาณิช
- อ.พญ.อิมใจ ชิตาพนารักษ์
- นพ.สมศักดิ์ ชุณหรัศมิ์
- นพ.ภูษิต ประคองสาย
- สำนักงานพัฒนานโยบายสุขภาพระหว่างประเทศ

บทนำ

ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อ ทิศทางการเปลี่ยนแปลงของระบบบริการสุขภาพ ในยุคปัจจุบัน ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างของประชากร การเปลี่ยนแปลงของความคาดหวังต่อการบริการสุขภาพ และการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการบริการ¹ และเพื่อตอบสนองต่อ ประโยชน์สูงสุด และความเท่าเทียมทางสุขภาพ การบริหารจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ๆ เหล่านี้ ต้องอาศัยความรู้ ความชำนาญ การวิจัย รวมถึงโครงสร้างพื้นฐานของระบบการบริการสุขภาพที่ต้องสอดคล้องกันทั้งที่กับการเปลี่ยนแปลง

เป็นที่ยอมรับกันว่า ในปัจจุบัน ความก้าวหน้าในการดูแลรักษาพยาบาลและการบริการทางสุขภาพได้มีการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วและรุนแรง นักวิทยาศาสตร์ นักวิจัย และกลุ่มบุคลากรวิชาชีพทางด้านสุขภาพ ตลอดจนผู้ประกอบการ ได้พยายามประยุกต์เอาองค์ความรู้ เทคโนโลยี มาพัฒนาเป็นรูปแบบและเครื่องมือในการบริการทางสุขภาพ อย่างต่อเนื่อง โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะเพิ่มขีดความสามารถในการรักษาพยาบาลผู้ป่วย, การลดต้นทุนในการรักษาพยาบาล และลดข้อจำกัดในการรักษาในรูปแบบเดิม ตลอดจนจนถึงการพยายามลดผลกระทบอันไม่พึงประสงค์ของการรักษาพยาบาล

แต่ เนื่องจาก การนำเทคโนโลยีเหล่านี้ไปใช้ มักมีราคาต้นทุนทั้งในแง่ต้นทุนการเริ่มดำเนินการ ต้นทุนต่อหน่วยบริการ และ ต้นทุนในการจัดการกับเทคโนโลยีที่ค่อนข้างแพง จึงสมควรที่จะต้องดำเนินการศึกษาความคุ้มค่าในการลงทุน และ การบริหารจัดการเทคโนโลยี โดยอาศัยหลักวิชาการทั้งทางด้านคลินิก ด้านการสาธารณสุข ด้านการบริหารจัดการ และ ด้าน เศรษฐศาสตร์สาธารณสุข เป็นเครื่องมือในการสนับสนุนการตัดสินใจ

รังสีรักษาและพัฒนาการ

ในกลุ่มเทคโนโลยีที่พัฒนาไปได้เร็วนี้ เทคโนโลยีเกี่ยวกับการใช้คุณสมบัติของรังสี มารักษาพยาธิสภาพของผู้ป่วย นับว่ามีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง นับตั้งแต่ในปี พ.ศ.2443 ที่มีการค้นพบแร่ Radium และเริ่มมีรายงานประสิทธิภาพในการรักษาพยาบาลโดยการใช้รังสี ในปี พ.ศ.2444 ตลอดจนเริ่มมีการยอมรับเทคโนโลยีด้านรังสีรักษาในวงการแพทย์ ในวงกว้าง ในช่วงเวลา ประมาณปีพ.ศ.2465 ที่เริ่มมีการแยกวิชารังสีรักษา (ขณะนั้นใช้ชื่อว่า Radiation Oncology) เป็นอีกแขนงหนึ่งของแพทย์เฉพาะทาง แม้ว่าการใช้ยังจำกัดอยู่ในวงแคบเท่านั้น

ต่อมาในช่วงเวลาระหว่างปี พ.ศ. 2473-2493 ได้มีพัฒนาการที่สำคัญในวงการรังสีรักษาคือการนำแร่ Cobalt มาใช้รักษาผู้ป่วย

ต่อมาได้เริ่มมีการนำเอาอรรถประโยชน์ขององค์ความรู้ด้านรังสีรักษามาใช้ในการบริการผู้ป่วย (Raidosurgery) โดยอาศัยความแม่นยำในการฉายแสงเพียงครั้งเดียว ไปยังรอยโรค ซึ่งต้องการการกำหนดพิกัดในการฉายรังสี โดยอาศัยการสร้างแกนอ้างอิง ที่มักจำเป็นต้องมีการยึดแกนโลหะเข้ากับศีรษะของผู้ป่วย

โดยในปี พ.ศ.2493 ศาสตราจารย์ Lars Leksell และ Borge Larsson ชาวสวีเดน² ได้เริ่มทดลองการรักษาผู้ป่วยด้วยเครื่อง Gamma Knife และต่อมาได้พัฒนาความแม่นยำจนสามารถนำมาใช้ผ่าตัดผู้ป่วยแทนการผ่าตัดแบบเดิมคือการเปิดกะโหลก(craniotomy) ได้ในปี พ.ศ. 2510 ที่สถาบัน Karolinska กรุง Stockholm ประเทศ สวีเดน และต่อมาได้มีการนำมาใช้อย่างแพร่หลายในการผ่าตัดสมอง (Neuroradiosurgery) โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อยกระดับคุณภาพการรักษาโรค ความผิดปกติของหลอดเลือดสมอง เนื้องอกในสมอง และโรค

อื่นๆของระบบประสาทเช่นโรคลมชัก โรคพากินสันส์ โดยเฉพาะในประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งเริ่มเป็นที่นิยมในปี พ.ศ.2530 ปัจจุบันมีเครื่องมือดังกล่าวอยู่ไม่ต่ำกว่า 170 เครื่องทั่วโลก³

และในปี พ.ศ. 2496 ได้เริ่มมีการดัดแปลงเอาเครื่องเร่งอนุภาคในแนวเส้นตรง (Linear Accelerator: LINAC) มาให้บริการทางคลินิก คือ การรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็งทั่วไป ซึ่งในระยะถัดมา มีการพัฒนาเทคนิคจนสามารถทำรังสีที่ฉายมีขนาดลำแสงเล็กกลง และมีความแม่นยำสูงขึ้น จนสามารถนำมาใช้ในการบริการแบบ Stereotactic Radiosurgery ได้

ในเวลาใกล้เคียงกันนั้น มีการประยุกต์นำเอารังสีพลังงานสูงชนิดมีมวล (Charged Particle Radiation) มาใช้ในการบริการ Stereotactic Radiosurgery โดยอาศัยคุณสมบัติพิเศษเฉพาะตัวของรังสีกลุ่มนี้ ที่มีได้เป็นรังสีทางคลินิกทั่วไป เครื่องมือชนิดนี้เป็นที่รู้จักกันในชื่อ Cyclotron แต่พบว่ามีข้อจำกัดในการผลิต ทำให้ไม่เป็นที่นิยม และ มีราคาสูงมาก ในปัจจุบันจึงมีบริการด้วยเทคนิคนี้น้อยมาก

ในช่วงระยะเวลาต่อมาได้มีทิศทางในการพัฒนาและประยุกต์องค์ความรู้ และประสบการณ์ในการดูแลรักษาผู้ป่วย ที่ชัดเจนมากขึ้น จนมีการพัฒนาเทคโนโลยี Stereotactic Radiosurgery/ Therapy ในหลายแนวทาง เช่นการพัฒนา Cyber Knife จากรากฐานของ LINAC ที่ไม่ต้องมีการขีดแกนโลหะเข้ากับร่างกายของผู้ป่วย แต่อาศัยระบบ Sensor ในการกำหนดตำแหน่งรอยโรค ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้บริเวณอื่นๆนอกศีรษะด้วย หรือ เครื่องฉายรังสีที่สามารถควบคุมระดับความเข้มได้ (Intensity Modulated Radiotherapy: IMRT) ที่สามารถพัฒนาการกระจายขนาดของรังสีตามลักษณะของรอยโรคได้ดีขึ้น

การนำเทคโนโลยีมาใช้ในประเทศไทย

ในประเทศไทยเริ่มมีการนำเทคโนโลยี SRS มาใช้ในการผ่าตัดทางประสาทศัลยศาสตร์ ได้ระยะหนึ่ง โดยมีการนำเครื่อง Gamma Knife มาใช้ที่โรงพยาบาลกรุงเทพ ตั้งแต่ปี พ.ศ.2539 และมีผลงานการรักษาถึงเดือน มีนาคม พ.ศ.2547 เป็นจำนวน 862 ราย หรือคิดโดยเฉลี่ย 115 รายต่อปีⁱ และมีการนำเครื่อง LINAC มาบริการในการรักษาทางประสาทศัลยศาสตร์ ที่โรงพยาบาลรามาริบัติ(เป็นเครื่องประเภท Dedicated LINAC ที่ใช้ชื่อว่าเครื่อง x-knife) และโรงพยาบาล ศรีสยาม(เป็นเครื่องประเภท Modified conventional LINAC) เมื่อปี พ.ศ. 2540 และ 2537 ตามลำดับ พบศูนย์รังสีศัลยกรรมของคณะแพทยศาสตร์ รามาริบัติมีผลงานการผ่าตัดถึงเดือน มีนาคม พ.ศ.2547 เป็นจำนวน 494 รายหรือโดยเฉลี่ย 75 รายต่อปีⁱⁱ อีกทั้งมีการนำเครื่อง LINAC มาใช้ที่รพ.ศรีนครินทร์ ม.ขอนแก่น แต่มีปัญหาเครื่องขัดข้องจากการถูกน้ำท่วม และ ที่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ซึ่งได้เริ่มบริการมาไม่นานนักและยังอยู่ในระยะทดลองระบบ

ในมิติของการนำ เทคโนโลยี SRS มาให้บริการในประเทศนั้น ในปัจจุบันกล่าวได้ว่ายังไม่มีกรวางระบบ มาตรการ หรือข้อตกลงใดๆ ในภาพรวม ซึ่งเมื่อพิจารณาเทคโนโลยี SRS โดยองค์รวมนั้นจะพบว่ามีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับบริบททางสาธารณสุขอีกหลายระบบ โดยเฉพาะ การเตรียมความพร้อมของบุคลากร ข้อบ่งชี้และเกณฑ์การใช้เทคโนโลยี หลักเกณฑ์การจ่ายค่าตอบแทนจากระบบการประกันต่างๆ รวมไปถึง การวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี

ⁱ ข้อมูลผู้ป่วยรพ.กรุงเทพ พ.ศ. 2539- มีนาคม 2547

ⁱⁱ ข้อมูลผู้ป่วย ศูนย์รังสีศัลยกรรม รพ.รามาริบัติ 2540-มีนาคม2547

จาก งานศึกษาของ ภูษิต ประคองสาย และคณะ พบว่า ศูนย์รังสีรักษาในภาครัฐ ที่ผ่านเกณฑ์ มาตรฐานด้านจำนวนแพทย์รังสีรักษา มีเพียง ร้อยละ 20 เมื่อเทียบกับ ร้อยละ 83 ของภาคเอกชน ซึ่ง ศูนย์รังสีรักษาในสังกัดกระทรวงสาธารณสุขทั้งหมดไม่ผ่านเกณฑ์ดังกล่าวⁱⁱⁱ ซึ่งเป็นสัดส่วนที่ใกล้เคียงกันเมื่อพิจารณาจากจำนวนนักฟิสิกส์การแพทย์ คือ ภาครัฐผ่านเกณฑ์ร้อยละ 35 เมื่อเทียบกับร้อยละ 67 ในภาคเอกชน ซึ่งจากการศึกษานี้พบว่าอุปสรรคของการนำเทคโนโลยีดังกล่าวมาใช้ให้บริการน่าจะเป็นปัญหาด้านบุคลากรเป็นสำคัญ

เนื่องจากการลงทุนจัดตั้งศูนย์ดังกล่าว จำเป็นต้องใช้ทรัพยากรมาก ทั้งทางด้าน งบประมาณ บุคลากร และการบริหารจัดการ เป็นต้นว่า การลงทุนจัดหาเครื่องมือ การบำรุงรักษา การจัดเตรียมอาคารสถานที่ การพัฒนาศักยภาพของเจ้าหน้าที่ที่จะให้บริการ ระบบการจัดการด้านค่าใช้จ่าย เป็นต้น จากบันทึกข้อเสนอขอจัดตั้งศูนย์ Gamma Knife ของ รพ.ราชวิถี คาดว่าต้องลงทุน ไม่ต่ำกว่า 5.5 ล้านดอลลาร์สหรัฐ⁴ (ซึ่งรวม ค่าเครื่องมือ ค่าอาคารสถานที่ ค่าโปรแกรม ค่าศึกษาอบรมดูงาน และ ค่าบำรุงรักษาใน 2 ปีแรก)

หลักการดำเนินการ Stereotactic Radiosurgery

กระบวนการ Stereotactic Radiosurgery (SRS) และ Stereotactic Radio Therapy (SRT) เป็นรูปแบบหนึ่งของรังสีรักษา ซึ่งอาศัยคุณสมบัติของรังสีในการรักษาพยาธิสภาพของผู้ป่วย โดยอาศัยเครื่องมือทางรังสี (Stereo Device) เพื่อยึดศีรษะและสร้างแกน เพื่อให้เกิดความแม่นยำในการฉายรังสีไปยังพิกัดของรอยโรค ดังนั้นก่อนการฉายรังสีจึงต้องมีการติดแกน (Frame) ที่ศีรษะของผู้ป่วย

การสร้างแกนดังกล่าว นอกจากความแม่นยำแล้วยังส่งผลถึงการลดผลแทรกซ้อนอันไม่พึงประสงค์ของการฉายรังสีอีกด้วย โดยเฉพาะจากการฉายรังสีไปยังเนื้อเยื่อปกติที่อยู่รายรอบของพยาธิสภาพ ซึ่งระดับของรังสีที่เนื้อเยื่อปกติได้รับจะมีความแตกต่างอย่างชัดเจนกับการรังสีในรูปแบบธรรมดา

เมื่อได้มีการฉายรังสีไปยังพยาธิสภาพ จะเกิดปรากฏการณ์ Compton Scattering ทำให้ เนื้อเยื่อที่สัมผัสกับรังสี มีการปล่อย อิเล็กตรอนอิสระ และ เกิดพลังงานและปรากฏการณ์ Radiobiological effect ทำให้มีการเสื่อมสภาพของ cell ต่างๆ ในที่สุด (Cell Inactivation and Tissue Necrosis)

เครื่องมือด้าน Stereotactic Radiosurgery ในปัจจุบันกล่าวได้ว่ามี 3 กลุ่ม โดยเป็นการจำแนกตาม ชนิดของของแหล่งรังสีที่นำมาใช้ และ การเคลื่อนที่ของเครื่องมือ (Mobility in relation to patient)

1. เครื่องมือ ประเภท เครื่องเร่งอนุภาคในแนวเส้นตรง (linear Accelerator: LINAC) ซึ่งเป็นการใช้ อนุภาค photon จากพลังงานไฟฟ้า
- ในมิติที่สัมพันธ์กับ SRS เราสามารถแบ่งประเภทของ LINAC ได้เป็น 3 กลุ่มคือ
- 1.1 Dedicated LINAC คือเครื่องมือที่ออกแบบมาเพื่อรองรับเทคโนโลยีและการให้บริการ Stereotactic โดยเฉพาะ ซึ่งจะมีราคาสูงที่สุดในกลุ่มนี้
 - 1.2 Modified Conventional LINAC คือการดัดแปลงเครื่องมือแบบ Conventional LINAC มารองรับและให้บริการผู้ป่วย

ⁱⁱⁱ เกณฑ์มาตรฐานด้านบุคลากร ของศูนย์รังสีรักษา โดย ศ.พญ.พวงทองไกรพิบูลย์ และ รศ.นพ.วิชาญ หล่อวิทยา โดยพิจารณา รังสีแพทย์ที่ควรมี เทียบกับ รังสีแพทย์ที่มีอยู่จริงทั้งเต็มเวลา และ บางเวลา

- 1.3 Conventional LINAC เป็นเครื่องมือแบบ LINAC ธรรมดาที่ใช้ในกระบวนการรังสีรักษา ([Conventional] Radio Therapy/ Radiation Therapy) ทั่วไปเท่านั้น ไม่สามารถนำมาใช้กับการทำ Stereotactic Radiosurgery/Treatment ได้หากยังไม่ได้รับการดัดแปลง และมีราคาสูงที่สุดในกลุ่ม
2. เครื่องมือประเภท Gamma Knife อาศัยแหล่งรังสีเป็น Cobalt-60 จำนวน 201 แท่ง ซึ่งจะให้อนุภาค Photon (Gamma Ray) มาใช้ในการรักษา
3. เครื่องมือประเภท Synchrotron หรือ Cyclotron ซึ่งอาศัยอนุภาค Proton หรือ อนุภาคแบบ Heavy charged particles อื่นๆ ซึ่งยังไม่ค่อยเป็นที่นิยมนักเนื่องจากเหตุผลสำคัญด้านราคา ที่มีราคาสูงมากทั้งการลงทุนและการดำเนินการ บนฐานข้อมูลปี พ.ศ.2537 พบว่าในการติดตั้งเครื่อง Cyclotron ต้องอาศัยการลงทุนสูงถึง 50 ล้านดอลลาร์⁵

ในปัจจุบันพบว่า มีทิศทางแนวโน้มที่จะใช้เครื่องมือ ในกลุ่ม LINAC Based มาให้บริการผู้ป่วยด้วยการรักษาในรูปแบบ Stereotactic Radio Therapy (SRT) มากขึ้น ซึ่งการรักษาแบบ SRT เป็นรูปแบบในการฉายรังสีหลายครั้ง (Multiple fractions) มาแทนการรักษาด้วยการฉายรังสีเพียงครั้งเดียวแบบ Stereotactic Radiosurgery โดยเฉพาะความมุ่งหวังที่จะลดผลแทรกซ้อนของการฉายรังสีเพียงครั้งเดียวซึ่งต้องมีการฉายในความเข้มที่สูงกว่าและ/หรือใช้เวลาในการสัมผัสนานกว่า โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการรักษากลุ่มผู้ป่วยมะเร็งสมอง อย่างไรก็ตาม การนำรูปแบบ SRT มาใช้ต้องอาศัยทรัพยากรพื้นฐานต่อหน่วยบริการ (ผู้ป่วย) มากขึ้นทั้งด้านเวลา บุคลากร เครื่องมือ และ ต้นทุนในด้านตัวผู้ป่วยเอง

ดังนั้นกล่าวได้ว่าในการประมาณการด้านอุปสงค์และอุปทานของเทคโนโลยี จะมีความทับซ้อนกันระหว่างการใช้อุปกรณ์ไปรักษาแบบ SRT และ SRS

กระบวนการและขั้นตอนการรักษา

ในกระบวนการการรักษาด้วยเทคนิค Stereotactic Radiosurgery นั้นมีกระบวนการที่ยุ่งยากและซับซ้อนและต้องการความชำนาญเฉพาะด้านและการทำงานในลักษณะที่เป็นทีมงานสหวิชาชีพ (Multi-disciplinary team) โดยใน 1 ทีมที่สมบูรณ์นั้นควรประกอบด้วยบุคลากรใน 5 กลุ่ม และแต่ละกลุ่มล้วนมีบทบาทความสำคัญต่อการบริการในแต่ละขั้นตอนแตกต่างกัน อันประกอบด้วย

1. ประสาทศัลยแพทย์
2. แพทย์รังสีรักษา (Radiotherapist / Radio Oncologist)
3. นักฟิสิกส์การแพทย์
4. แพทย์รังสีวินิจฉัย
5. พยาบาลผู้ดูแลผู้ป่วย และ นักเทคนิคผู้ดูแลระบบ (Technologist)

กระบวนการรักษานั้นจะประกอบด้วย 3 ขั้นตอนหลัก ได้แก่

1. การหาตำแหน่งพยาธิสภาพ ซึ่งเป็นการกำหนดตำแหน่งของรอยโรคที่ต้องการรักษา เป็นขั้นตอนที่ต้องอาศัยอุปกรณ์และเทคโนโลยีขั้นสูงในการวินิจฉัย เช่น การทำเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (Computerized Tomography: CT) การทำการตรวจวินิจฉัยด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Magnetic Resonance Imaging: MRI) และ การเอกซเรย์หลอดเลือดด้วยระบบคอมพิวเตอร์ (Computerized Angiography)

ซึ่งเครื่องมือในการวินิจฉัยทั้งหมด ต้องสามารถสื่อสารส่งต่อข้อมูลของผู้ป่วยไปยังเครื่องมือรังสีรักษาได้ ซึ่งในผู้ป่วยหนึ่งราย อาจจะต้องผ่านกระบวนการกำหนดตำแหน่งพยาธิสภาพหลายครั้ง

2. การวางแผนการรักษา แม้ว่า จะมีการใช้อุปกรณ์และโปรแกรมสำเร็จรูปในการช่วยคำนวณและวางแผนการรักษาก็ตาม แต่ขั้นตอนการวางแผนนับว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญมากในการรักษา ที่ต้องอาศัยความร่วมมือในการวางแผนระหว่างสาขาวิชาชีพ
3. ขั้นตอนการฉายแสง ซึ่งอาจจะมีการฉายแสงเพียงจุดเดียวหรือหลายจุด ครั้งเดียวหรือหลายครั้ง ตามที่ได้วางแผนไว้ โดยในขั้นตอนการฉายแสงมักจะมีการใช้ยาระงับความรู้สึกเฉพาะที่ ในบริเวณที่ต้องทำการยึดติดกรอบโลหะที่ใช้เป็นแกน ยกเว้นในกลุ่มผู้ป่วยเด็กอาจมีความจำเป็นต้องใช้การระงับความรู้สึกทั้งตัวมาช่วย⁶

ผลข้างเคียงอันไม่พึงประสงค์ของการใช้เทคโนโลยี เกิดจากมีการทำลายเนื้อเยื่อในส่วนที่ดีที่มักอยู่ข้างเคียงกับส่วนที่เป็นพยาธิสภาพ โดยมีทั้งประเภทมีผลทันทีและค่อยๆมีผลในระยะยาว ทั้งประเภทที่มีผลชั่วคราว และมีผลถาวร มีทั้งประเภทเฉียบพลันและเรื้อรัง โดยลักษณะทางพยาธิวิทยาจะพบว่ามีตั้งแต่เพียงการบวมของเซลล์และเนื้อเยื่อไปจนถึงมีการตายของเนื้อเยื่อ โดยมักจะส่งผลให้มีอาการได้หลากหลายตั้งแต่อาการปวดศีรษะชั่วคราวไปจนถึงอาการทางประสาทวิทยาตามตำแหน่งของสมองที่ได้รับผลกระทบ

ซึ่งในการป้องกันและลดผลข้างเคียงของการรักษานั้น ต้องอาศัย การปรับเครื่องมือเพื่อเพิ่มความแม่นยำของการฉายแสง การเตรียมผู้ป่วย การกำหนดตำแหน่งที่แม่นยำ และการวางแผนการรักษาที่ต้องการความแม่นยำทั้งด้าน วิถี(Ballistic) และ ด้านปริมาณ (Dosimetry)⁷

ในการศึกษาค้นคว้านี้ ผู้ทำการศึกษาค้นคว้าได้ทำการศึกษาเฉพาะรูปแบบการนำเทคโนโลยีมาใช้ทางการแพทย์ในรูปแบบที่เป็นที่นิยม 2 รูปแบบคือ Gamma Knife และ เครื่องมือที่มีพื้นฐานจาก LINAC

เครื่องเร่งอนุภาคในแนวเส้นตรง

เครื่องมือประเภท LINAC มีการนำมาประยุกต์ใช้กันอย่างกว้างขวางโดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคอุตสาหกรรม อย่างไรก็ตาม การนำ LINAC มาให้บริการทางการแพทย์นั้น มีมาเป็นเวลาอย่างน้อย 50 ปี และมีการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างต่อเนื่อง และมีแนวโน้มที่จะพัฒนาต่อไปอีกในอนาคต ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับเทคโนโลยี Gamma Knife แล้วนับได้ว่าเทคโนโลยี LINAC ได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้และพัฒนาในวงที่กว้างกว่าอย่างชัดเจน ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะLINAC มีความเป็นสาธารณะสูงกว่า

โดยข้อมูลในปี 2537 พบว่ามีผู้ผลิต เครื่อง LINAC อยู่ 5 ราย ซึ่งทั้งหมดอยู่ในประเทศ สหรัฐอเมริกา (และมี 2 รายที่ทำการผลิตเครื่อง LINAC เพื่อรองรับเทคโนโลยี SRS) เมื่อเทียบกับ เทคโนโลยี Gamma Knife ที่มีการผูกขาดของการผลิตและจัดจำหน่ายสูงกว่า

หลักการสำคัญของเทคโนโลยี LINAC ได้แก่ การใช้พลังงานแม่เหล็กไฟฟ้าเหนี่ยวนำให้เกิดการฉายอนุภาค Photon เพื่อใช้ประโยชน์ ในปี พ.ศ. 2545 ประเทศไทย มี เครื่อง LINAC (ทั้งประเภท Dedicated และ Conventional) จำนวน 26 เครื่อง จัดอยู่ในภาครัฐ 20 เครื่องคือ โรงพยาบาลสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย (ในขณะนั้น) 9 เครื่อง กระทรวงสาธารณสุข 9 เครื่อง และกระทรวงกลาโหม 2 เครื่อง และมีอยู่ในภาคเอกชน 6 เครื่อง⁸

จาก 26 เครื่อง มีจำนวน 4 เครื่องที่สามารถรองรับเทคโนโลยี SRS/SRT ได้แก่ 3 เครื่องในภาครัฐ คือ คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และ คณะแพทย์

ศาสตราจารย์มหาวิทยาลัยขอนแก่น ส่วนอีก 1 เครื่องอยู่ในภาคเอกชน คือ โรงพยาบาลศรีสยาม ซึ่งเป็นเครื่องมือที่รองรับเทคโนโลยี SRS/SRT แห่งแรกของประเทศไทย ซึ่งได้เริ่มดำเนินการมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2537

ข้อดีของเทคโนโลยีที่มีรากฐานจาก LINAC เมื่อเปรียบเทียบกับ Gamma Knife คือ ความสามารถในการดัดแปลงไปขึ้นอกบริเวณศีรษะ, ความหลากหลายในการใช้งานทั้งประเภท Stereotactic surgery และ therapy, ต้นทุนในการลงทุนครั้งแรกที่ต่ำกว่า และ ต้นทุนในการจัดการกับแหล่งกำเนิดรังสี

แกมมาไนฟ์ (GammaKnife)

หลักการงานที่สำคัญของเครื่อง Gamma Knife ได้แก่ การฉายรังสี Gamma (อนุภาค Photon) จากแหล่งกำเนิด คือ แร่ Cobalt -60 (^{60}Co) จำนวน 201 ชิ้น ซึ่งถูกตรึงอยู่ในภาชนะรูปครึ่งวงกลม คล้ายหมวกนิรภัย ดังนั้นข้อจำกัดที่สำคัญของ Gamma Knife เมื่อเปรียบเทียบกับ LINAC คือ ไม่สามารถให้บริการในส่วนอื่น ๆ นอกศีรษะได้ และ รองรับบริการในรูปแบบ Radiosurgery เท่านั้น

อย่างไรก็ตาม Gamma Knife ก็มีคุณสมบัติบางด้านที่ได้เปรียบ เช่น ความไม่ยุ่งยากในการบริการ และ ผลิตภาพของเครื่องมือที่สามารถให้บริการผู้ป่วยต่อหน่วยเวลาเดียวกันได้มากกว่า นอกจากนี้ในบางการศึกษาพบว่า เครื่องมือ Gamma Knife มีต้นทุนในการบำรุงรักษาต่ำกว่าเล็กน้อย

โรงพยาบาลกรุงเทพ เป็นสถานพยาบาลเดียวในประเทศไทยที่ได้มีบริการการรักษาพยาบาลด้วยเครื่องมือ Gamma Knife ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2539 จนถึงปัจจุบัน

ข้อควรสังเกตอีกประการของเทคโนโลยี Gamma Knife ได้แก่ การที่เครื่องมือนี้อาศัยแหล่งกำเนิดรังสีเป็นแร่ Cobalt ซึ่งมีอายุจำกัด โดยมี half-life ที่ประมาณ 5.5 ปี ดังนั้นจึงต้องคำนึงถึงต้นทุนในการเปลี่ยนแหล่งกำเนิดรังสี และ ค่าใช้จ่ายในการจัดการกากกัมมันตรังสี ด้วย

ข้อบ่งชี้ในการบริการ

ในปัจจุบันข้อบ่งชี้ในการใช้เทคโนโลยี มาให้บริการรักษาพยาบาลผู้ป่วยยังมีความหลากหลาย ซึ่งขึ้นกับปัจจัยหลายประการ ทั้งด้านความพร้อมของระบบ ความพร้อมของผู้ป่วย และ ระบบบริการสาธารณสุข อย่างไรก็ตามเป็นที่ยอมรับกันว่า มีบางโรคที่ได้รับการยอมรับว่า ควรนำเอาเทคโนโลยี Stereotactic Radiosurgery/Therapy มาใช้ โดยได้ทำการแบ่งข้อบ่งชี้ออกเป็น 2 กลุ่มคือ ในกลุ่มโรคที่มีความชัดเจนถึงความเหมาะสมในการให้การรักษา (Strong Indication) และในกลุ่มที่อาจจะมีประโยชน์หากนำเทคโนโลยีมาใช้ (Controversial Indication) ⁷ ดังนี้

1. Strong Indication เป็นกลุ่มโรคที่มีความชัดเจนว่า การใช้ เทคโนโลยี SRS มาใช้จะเป็นประโยชน์ โดยเฉพาะในกรณีที่มีข้อจำกัดในการผ่าตัดแบบเปิดกะโหลก หรือ ไม่สามารถให้การรักษาในรูปแบบอื่น ๆ ได้ หรือ เคยพบความล้มเหลวในการรักษาแบบอื่น ๆ มาแล้ว

- ความผิดปกติของหลอดเลือดสมอง (Aterio-venous malformation)
- กลุ่มโรคมะเร็งที่แพร่กระจายมายังสมอง
- เนื้องอกของเยื่อหุ้มสมองในบริเวณที่ไม่สามารถผ่าตัดได้ (Meningioma near sensitive structure)
- Acoustic Tumour (Vestibular Schwannomas)

2. Controversial indication เป็นกลุ่มโรคที่แม้ว่า เทคโนโลยี SRS/SRT อาจจะมีผลดีต่อพยากรณ์โรค และความพึงพอใจของผู้ป่วยบ้าง แต่ยังไม่ชัดเจนแตกต่างจากการรักษาในรูปแบบเดิมอย่างไร ได้แก่

- Pituitary Adenomas
- เนื้องอกบริเวณฐานสมอง
- กลุ่ม functional disorder
- โรค Trigeminal Neuralgia

การเปรียบเทียบระหว่างการรักษาด้วยเทคนิค Stereotactic Radiosurgery กับการรักษา รูปแบบอื่น

ในการเปรียบเทียบระหว่างรูปแบบการรักษาด้วยเทคนิค Stereotactic Radiosurgery กับการรักษาในรูปแบบอื่น ๆ นี้ จะพบว่ามีการศึกษาทั้งที่เป็นเชิงต้นทุนโดยตรง (ไม่ได้คำนึงถึงผลการรักษา) และ ที่เป็นการศึกษาแบบต้นทุน หรือ ค่าใช้จ่าย ต่อคุณภาพการรักษ ซึ่งอาจจะเป็น อายุที่ยาวขึ้น(Life year saved: LYS) หรือ คุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น(cost per QALY) อีกทั้งในการศึกษาส่วนหนึ่งยังมีความซับซ้อน เช่นการได้รับผลกระทบ (Contamination) จากการรักษาในรูปแบบอื่นด้วย ตัวอย่างเช่นกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการรักษาด้วย Radiosurgery อาจจะได้รับ การรักษาด้วยวิธีอื่น ๆ ควบคู่ไปด้วย ซึ่งจะเป็นการยากที่จะแปรผลการศึกษาเชิงเศรษฐศาสตร์

Ratglio et al, 1995 ได้เปรียบเทียบต้นทุนต่อผลการรักษาผู้ป่วย single brain metastasis ระหว่าง กลุ่มที่ได้รับการผ่าตัดรวมกับการทำ Whole Brain Radio Therapy (WBRT) กับ กลุ่มที่ได้รับ Radiosurgery ร่วมกับ WBRT พบว่า กลุ่มแรกมีค่าใช้จ่าย 32,149 เหรียญสหรัฐต่อ life year saved ในขณะที่กลุ่มที่ได้รับ Radiosurgery ด้วยมีค่าใช้จ่าย 24,811 USD/LYS และจากการคำนวณพบว่า Incremental cost-effectiveness ของการผ่าตัดแบบเดิมคือ 52,834 USD ต่อ LYS ที่เพิ่มจากการทำ WBRT อย่างเดียว ในขณะที่ Incremental Cost-effectiveness ของการ radiosurgery คือ 40,648 USD⁹

นอกจากนี้ยังสรุปว่า Radiosurgery มีต้นทุนทั้งหมด(Total Cost) ต่ำกว่าการผ่าตัด ร้อยละ 25.8 และมีต้นทุน-ประสิทธิภาพ(Cost-effectiveness) สูงกว่าคิดเป็นร้อยละ 22.8⁹

Mehta et al, 1997 ได้รายงานผลการประเมิน cost-effectiveness ของผู้ป่วย single brain metastasis 3 กลุ่มคือ กลุ่มที่ได้รับ WBRT แต่เพียงอย่างเดียว, กลุ่มที่ได้รับการผ่าตัดร่วมกับ WBRT และกลุ่มที่ได้รับการทำ radiosurgery(LINAC) ร่วมกับ WBRT ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 : เปรียบเทียบต้นทุน-ประสิทธิผล และต้นทุน-ประสิทธิผลที่เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับการทำ WBRT อย่างเดียว (หน่วย : เหรียญสหรัฐ)¹⁰

กลุ่มผู้ป่วย	Cost per LYS (median survival)	Cost per QALY	Incremental cost-effectiveness addition to WBRT
WBRT alone	16,250	32,500	-
Surgery + WBRT	27,523	31,454	12,289 / LYS
Radiosurgery+WBRT	13,729	15,102	10,753 / QALY

Roijen et al ,1997 ได้ทำการศึกษา ต้นทุนทางตรงและต้นทุนทางอ้อม ของการรักษาผู้ป่วย Acoustic Neuroma โดยเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่หนึ่งที่ได้รับการผ่าตัด (Micro Surgery) ในประเทศเนเธอร์แลนด์ และกลุ่มที่สองที่ได้รับRadiosurgery ในประเทศสวีเดน พบว่า ต้นทุนทางตรงของการรักษากลุ่มแรกคือ 20,072 Dutch Florin(Dfl) ในขณะที่กลุ่มที่สองคือ 14,272 Dfl ในขณะที่ต้นทุนทางอ้อม ในกลุ่มที่ได้รับ radiosurgery จะต่ำกว่ามากคือ 1,020 Dfl เทียบกับ 16,400Dfl ในกลุ่มที่ได้รับการผ่าตัด¹¹ ซึ่งความแตกต่างของค่า Indirect Cost นี้ มาจากค่าเสียโอกาสในการขาดงานเป็นสำคัญ

ในปี พ.ศ. 2537 UHC Clinical Practice Advancement Center ได้เสนอว่า ต้นทุนของการทำ Radiosurgery เมื่อมีผลผลิตภาพการบริการที่ 150รายต่อปีคือ 9,787 USD เทียบกับการผ่าตัดที่ 16,170 USD และต้นทุนของการทำ Radiosurgery จะแปรผกผันกับปริมาณผู้ป่วยที่ให้บริการต่อปี [ซึ่งในขณะนั้นพบว่า เครื่องมือ Gamma KnifeของเครือขายUHC มีผลผลิตภาพเฉลี่ย 140 รายต่อปี เมื่อเทียบกับ LINAC มีผลผลิตภาพ 50 รายต่อปี (ส่วนหนึ่งเป็นเพราะ เครื่อง LINAC สามารถให้บริการผู้ป่วยอื่นๆได้ด้วย)] และ หากมีปริมาณผู้ป่วยน้อยจนถึงระดับ92 รายต่อปี การผ่าตัดจะเริ่มมีต้นทุนต่ำกว่า radiosurgery

และเมื่อเปรียบเทียบ Incremental cost-effective ที่เพิ่มจากการทำ WBRT อย่างเดียว เป็นหน่วย ต้นทุนต่อ life month saved จะพบว่า Radiosurgery ที่ผลผลิตภาพ 150 รายต่อปี มีต้นทุน 1,398 USD/ Month ในขณะที่ การผ่าตัดมีต้นทุน 2,194 USD/Month

ข้อจำกัดของข้อมูลด้านต้นทุน

ในการศึกษาด้านต้นทุนการรักษาพยาบาล พบว่ามีความหลากหลายของผลการศึกษาสูง ตัวอย่างเช่น การกล่าวว่าการใช้เทคโนโลยี Stereotactic radiosurgery มีต้นทุนต่ำกว่าการผ่าตัดแบบเปิดกะโหลกเป็นช่วงที่กว้างระหว่าง 0-70%^{12 13 14}

และอาจจะกล่าวได้ว่า ในการศึกษาด้านต้นทุนของการรักษา ยังไม่มีการประเมินผลทางเศรษฐศาสตร์ของเครื่องมือ ทั้งสองประเภทอย่างสมบูรณ์¹⁵ โดยมีจุดอ่อนที่ขนาดและการประมาณค่าต่างๆเป็นสำคัญ

นอกจากนี้ผลของการศึกษาเชิงเศรษฐศาสตร์ของประเทศอื่นๆ ยังไม่สามารถนำมาใช้กับประเทศไทยได้ เนื่องจากมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายประการที่ส่งผลถึงวิธีการศึกษา ตัวอย่างเช่น มาตรฐานการรักษา ผลผลิตภาพ (Productivity)ของหน่วยที่รักษา ต้นทุนด้านบุคลากร ความเป็นเจ้าของเทคโนโลยีในประเทศผู้ผลิต และการบริหารจัดการในระบบ เป็นต้น อีกทั้งมีการเปลี่ยนแปลงของระบบการเงินในประเทศในช่วงเวลาที่ผ่านมามา ดังนั้นเมื่อมีความหลากหลายของข้อมูลต้นทุน ผู้ทำการศึกษาก็สามารถเพียงเห็นความแตกต่างอย่างหยาบของการเปรียบเทียบต้นทุนของเทคโนโลยีต่างๆ และไม่สามารถเปรียบเทียบข้อมูลต้นทุน ข้อมูลการลงทุน ข้อมูลต้นทุนต่อหน่วยได้โดยตรง

การเปรียบเทียบระหว่างประเภทของเครื่องมือ StereotacticRadiosurgery

ด้านประสิทธิภาพ

ในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับในวงกว้างว่า เครื่องมือประเภท Gamma Knife และ ประเภท LINAC มีความใกล้เคียงกันมาก ทั้งในด้าน ข้อบ่งชี้ในการใช้งาน ข้อจำกัดในการใช้งาน ผลของการรักษา และ รวมถึง ผลแทรก

ข้อของการรักษา อีกทั้งการศึกษาที่ทำการเปรียบเทียบ อรรถประโยชน์ มักมีข้อจำกัดในการศึกษาสูง โดยเฉพาะประเด็นด้านการสู่มตัวอย่าง และการเปรียบเทียบโดยตรงระหว่างเครื่องมือ 2 ประเภท¹⁵ ดังนั้นจึงเป็นเรื่องไม่ง่ายนักในการบ่งชี้ ความแตกต่างด้านคลินิกของทั้งเครื่องมือทั้งสองแบบนี้

อย่างไรก็ตามในบางการศึกษา ก็แสดงความแตกต่างด้านการรักษา ตัวอย่างเช่น Gamma Knife มีข้อได้เปรียบตรงที่มีความแม่นยำสูงกว่าจึงสามารถใช้ในพยาธิสภาพที่เล็กกว่า 2 มิลลิเมตร หรืออยู่ชิดกับอวัยวะสำคัญได้ (Raouf,2002)

ด้านต้นทุน

Becker et al,1998 ได้รายงานผลการศึกษาค่าใช้จ่ายในการลงทุนด้าน Stereotactic Surgery ในประเทศเยอรมัน เปรียบเทียบระหว่าง Modified LINAC, Dedicated LINAC และ Gamma Knife พบว่า การลงทุนซึ่งครอบคลุมค่าเครื่องมือ การติดตั้ง การบริการ การซ่อมแซม การควบคุมคุณภาพ พบว่า Modified LINAC มีต้นทุนต่ำที่สุดคือ 850,000 มาร์กเยอรมัน เมื่อเปรียบเทียบกับ Dedicated LINAC (3,500,000 DM) และ Gamma Knife(6,30,000DM) และเมื่อคำนวณเป็นค่าใช้จ่ายต่อปีก็ยังมีทิศทางเป็นเช่นเดิม คือ Modified LINAC มีต้นทุนต่อปีต่ำที่สุด 137,000 มาร์กเยอรมัน รองลงมาคือ Dedicated LINAC 787,500DM และ Gamma Knife มีต้นทุนต่อปีสูงที่สุดคือ 1,118,500 DM¹⁶

โดยก่อนหน้านี้ Becker1996 ได้ศึกษาต้นทุนของการรักษาด้วย Stereotactic Radiosurgery ต่อผู้ป่วยเปรียบเทียบระหว่าง Gamma Knife และ LINAC โดยไม่ได้ระบุประเภทของเครื่องมือ LINAC พบว่า ที่ผลิตภาพที่ทำการรักษาผู้ป่วย 50 คนต่อปี ต้นทุนต่อหน่วยของ LINAC คือ 21,007.5 มาร์กเยอรมัน เมื่อเปรียบเทียบกับ Gamma Knife ที่ 27,403.75 แต่เมื่อมีผลิตภาพสูงขึ้นจนถึงระดับ 600รายต่อปี ซึ่งเป็นผลิตภาพที่ไม่สามารถทำได้ในทางปฏิบัติ LINAC ก็จะมีต้นทุนต่ำกว่า ประมาณ 5% และสรุปว่า ในความเป็นจริง ผลิตภาพที่เหมาะสมคือ ระหว่าง 100-150 รายต่อปี LINAC จะมีต้นทุนถูกกว่าประมาณ 25%¹⁷

Konigsmaier et al ได้ทำการเปรียบเทียบต้นทุนต่อหน่วยซึ่งครอบคลุม การลงทุน งบดำเนินการและค่าตอบแทนบุคลากร เปรียบเทียบระหว่าง Modified LINAC, Dedicated LINAC และ Gamma Knife พบว่า หากให้บริการผู้ป่วยได้น้อยกว่า 175 รายต่อปีแล้ว Modified LINAC มีต้นทุนต่อหน่วยต่ำที่สุด และหากให้บริการ มากกว่า 200 รายต่อปี ความแตกต่างระหว่างชนิดของเครื่องมือจะลดลง¹⁸

ในปี 1994 UHC Clinical Practice Advancement Center ได้รายงานการประมาณการค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องอุปกรณ์โดยทำการเปรียบเทียบระหว่าง Gamma Knife กับ Modified LINAC พบว่า ค่าใช้จ่ายในระยะเริ่มดำเนินการ Gamma Knife มีค่าใช้จ่ายสูงกว่าคือ 3.39ล้านเหรียญสหรัฐ ส่วน 15MeV LINAC มีค่าใช้จ่าย 1.97ล้านเหรียญสหรัฐ แต่หากมีสมมติฐานว่าเครื่อง Gamma Knife มีอายุการใช้งานยาวนาน 20ปี และเครื่อง LINAC มีอายุเพียง 10 ปี ค่าใช้จ่ายด้านอุปกรณ์ต่อปีจะกลับพบว่า Gamma Knife มีค่าใช้จ่ายถูกกว่าคือ 188,000 เหรียญ ในขณะที่ LINAC มีค่าใช้จ่าย 232,000 เหรียญต่อปี

แต่เมื่อตั้งสมมติฐานผลิตภาพในการบริการที่ 200รายต่อปี และเครื่องมือทุกประเภทมีอายุการใช้งานยาว 10 ปีเท่ากัน จะพบว่าค่าใช้จ่ายด้านอุปกรณ์ เรียงจากมากไปน้อยของเครื่องมือ Stereotactic Radiosurgery 4 ประเภท จะอยู่ในทิศทางเดียวกันทั้งค่าใช้จ่ายในการเริ่มต้นและค่าใช้จ่ายต่อปีดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 : ค่าใช้จ่ายด้านอุปกรณ์ ระหว่างเครื่องมือทั้ง 4 ประเภท (หน่วย: เหรียญสหรัฐ)⁵

ประเภท	ค่าใช้จ่ายตั้งต้น	ค่าใช้จ่ายต่อปี
Gamma Knife	3,940,000	442,00
New Multi purpose LINAC	2,480,000	313,000
Dedicated LINAC	1,940,000	249,000
Modified LINAC	580,000	123,000

แนวทางการศึกษา

การศึกษาคำนี้ ได้แยกการศึกษาย่อยออกเป็น 3 ส่วนคือ

1. การศึกษาความต้องการเทคโนโลยี(ด้านอุปสงค์) โดยจะมีการกำหนดกลุ่มโรคที่เป็นกลุ่มเป้าหมายในการใช้เทคโนโลยีดังกล่าว ซึ่งกลุ่มผู้การศึกษาได้คัดเลือกมา 2กลุ่ม ได้แก่กลุ่มความผิดปกติของหลอดเลือดในสมอง (Aterio-Venous Malformation: AVM) และกลุ่มเนื้องอกในสมอง(Brain Tumour) ซึ่งเป็นกลุ่มผู้ป่วยส่วนใหญ่ของเทคโนโลยีนี้เป็นสำคัญ
2. การศึกษาด้านผลผลิตภาพของเทคโนโลยีที่มีอยู่ในประเทศไทย โดยผู้ศึกษาได้ดำเนินการสัมภาษณ์ผู้รับผิดชอบเครื่องมือเทคโนโลยี ใน 4 โรงพยาบาล ที่ได้ดำเนินการ ได้แก่ โรงพยาบาลกรุงเทพ โรงพยาบาลรามาริบัติ โรงพยาบาลศรีสยาม และ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ นอกจากนี้ยังได้ดำเนินการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิด้านรังสีรักษาและด้านประสาทศัลยศาสตร์อีกจำนวนหนึ่ง ถึงความเหมาะสมและรูปแบบกลไกในการนำเทคโนโลยีมาใช้ในประเทศไทยรวมถึงระบบการบริหารจัดการ และได้ทำการขอข้อมูลด้านผลผลิตภาพ ต้นทุน อุปสรรค ข้อจำกัด และ ทิศทางนโยบายของสถานพยาบาลที่ได้นำเทคโนโลยีมาใช้ เพื่อใช้ในการคำนวณต้นทุนต่อหน่วยของการบริการ
3. การสรุปและสังเคราะห์เชื่อมโยง ข้อมูลด้านอุปสงค์ และ อุปทาน ภายในประเทศ เพื่อนำเสนอไปถึงข้อเสนอเชิงนโยบายเพื่อประโยชน์สูงสุดในการตัดสินใจลงทุนและการบริหารจัดการ ของผู้บริหารกระทรวงสาธารณสุข และ ผู้ที่เกี่ยวข้อง ให้ตอบสนองกับความต้องการทางด้านสุขภาพของประเทศไทยอย่างสอดคล้องและเป็นเหตุเป็นผล และเป็นธรรม

การประมาณการด้านอุปสงค์

ในการคาดการณ์อุปสงค์ของเทคโนโลยี Stereotactic Radiosurgery พบว่ามีความซับซ้อน และยุ่งยากในการประเมินสัดส่วนของผู้ป่วยในแต่ละโรคที่เหมาะสมกับเทคโนโลยี ทั้งนี้เมื่อทำการทบทวนการศึกษาข้อบ่งชี้ของผู้ป่วยที่ควรได้รับการรักษาด้วยเทคโนโลยีนี้ จะมีความแตกต่าง และ หลากหลาย มาก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี และ ระบบการบริการสุขภาพ ในบริบทของแต่ละประเทศที่ทำการศึกษ

อีกทั้ง ในการบริการรักษาผู้ป่วยในแต่ละโรค ยังมีความทับซ้อนกันของการรักษาในรูปแบบต่างๆ ด้วย เช่น การได้รับการรักษามากกว่า 1 ประเภท หรือ การได้รับการผ่าตัดหลายครั้ง

ตัวอย่างเช่น Schneider and Hailey, 1998 สรุปว่า “There is no real indication of the proportion OF AVMs that might be appropriately treated by SRS”¹⁹

ระเบียบวิธีศึกษา

ผู้ทำการศึกษาคำกำหนดขอบเขตในการคาดการณ์อุปสงค์ของเทคโนโลยี ในระยะเวลา 20 ปี ระหว่างปี พ.ศ. 2548-2568 โดยอาศัยหลักการพื้นฐานดังนี้

- กำหนดกลุ่มโรคที่เข้าข่ายที่จะได้รับการรักษาด้วย Stereotactic Radiosurgery / Therapy ที่เป็นกลุ่ม Strong Indication 3 กลุ่มโรค ได้แก่
 - Aterio-venous malformation
 - Metastasis Brain tumour
 - Primary brain tumour ซึ่งประกอบด้วย Acoustic Neuroma (Schwannoma) และ Meningioma
- ใช้ประโยชน์จากฐานข้อมูลภายในประเทศให้ได้มากที่สุด แต่หากไม่สามารถใช้ได้ หรือ ไม่มีข้อมูลของประเทศ จึงอาจจะจำเป็นต้องอนุมานข้อมูลจากต่างประเทศมาใช้แทน
- อุปสงค์รวม = อุปสงค์ของโรค AVMs+โรค Brain Metastasis+โรค Primary Brain Tumour
- อุปสงค์ในแต่ละโรค = จำนวนประชากร x อุบัติการณ์ของโรคนั้นในประชากร x สัดส่วนที่เหมาะสมในการทำ Stereotactic Radiosurgery
- อุบัติการณ์ของแต่ละโรคมีความคงที่ตลอดระยะเวลาที่คาดการณ์
- จำนวนประชากร อาศัยข้อมูลการคาดการณ์จำนวนประชากร จากสภาพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ โดยอาศัยสมมติฐานว่าประเทศมีอัตราการเพิ่มของประชากรในระดับปานกลาง

และอุปสงค์ที่ประเมินนี้ เป็น อุปสงค์ชนิดที่เป็น Potential Demand คือ จำนวนผู้ป่วยที่อยู่ในประเทศ ซึ่งต่างจาก จำนวนผู้ป่วยที่เข้าสู่ระบบการรักษาแล้ว (Effective Demand / Expressed Demand)

Ateriovenous Malformation

ประมาณการอุบัติการณ์

ปัญหาสำคัญในการประมาณการ อุบัติการณ์และความชุกของ โรค Atereovenous malformation คือ การที่ผู้ที่มีพยาธิสภาพของโรคดังกล่าวไม่ได้มีอาการทุกคน อีกทั้งโอกาสในการวินิจฉัยในผู้ที่มีอาการยังค่อนข้างต่ำ โดยเฉพาะผู้ที่มีอาการไม่มากนัก สาเหตุส่วนหนึ่งน่าจะเนื่องมาจาก กระบวนการวินิจฉัยที่ทำได้ค่อนข้างยาก และต้องอาศัยเทคโนโลยีขั้นสูงในการวินิจฉัย

มีการประมาณความชุกของโรคดังกล่าวที่หลากหลายแตกต่างกันหลายเท่าตัว เช่นจากการรายงานของ Berman, 2000 พบว่ามีความชุกถึง 500-600 ต่อ 100,000 ประชากร²⁰ ในขณะที่ Ahsahi, 2000 และ Apsimon, 2002 รายงานความชุกในประเทศสกอตแลนด์และออสเตรเลียเพียง 18.0 และ 5.47 ต่อ 100,000 ประชากร ตามลำดับ

ดังนั้นเนื่องจากความแตกต่างของค่าความชุกในประชากรทั่วไปที่สูง ในการคาดการณ์ความต้องการเทคโนโลยี Stereotactic Radiosurgery / Therapy จึงเลือกใช้ค่าอุบัติการณ์ (Incidence) ที่มีความสอดคล้องและใกล้เคียงกันในการศึกษาต่างๆ มากกว่า

Jessurun, 1993 รายงานการศึกษาในเกาะ Leewarc ว่ามีอุบัติการณ์ของโรค AVM คิดเป็น 1.1 ต่อ 100,000 ประชากร ต่อปี ซึ่งเป็นค่าเดียวกับที่ Brown, 1996 ได้รายงานอุบัติการณ์ในประชากรรัฐ Minnesota , ต่อมา ในปี 2001 Hillman ได้รายงานอุบัติการณ์ในประเทศ Sweden ไว้สูงถึง 1.24 ต่อแสนประชากรต่อปี ในขณะที่ในปี 2002 Apsimon และ Alshahi ได้รายงานอุบัติการณ์ ในกรุง Perth ประเทศออสเตรเลีย และ ประเทศ Scotland ไว้ที่ 0.89 และ 1.12 ต่อแสนประชากรต่อปีตามลำดับ

หากทำการหาค่าเฉลี่ยของอุบัติการณ์โรค AVM ในประชากรทั่วไปโดยอาศัยข้อมูลจากการศึกษาทั้ง 5 ข้างต้น เราจะได้ค่าประมาณการอุบัติการณ์ได้ที่ 1.09 / 100,000 ประชากร-ปี ซึ่งจะเป็นค่าที่ผู้ทำการศึกษาเลือกใช้ต่อไป

ทางเลือกในการรักษาผู้ป่วย

ในการรักษาผู้ป่วยโรค AVM เป็นที่ยอมรับกันว่า การผ่าตัดยังเป็นทางเลือกที่ดีที่สุด เนื่องจากอัตราการหายขาดที่สูงกว่าการรักษาวิธีอื่นคือสูงมากกว่าร้อยละ 85 และผลการรักษาที่ลดความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนของโรค (คือ Hemorrhage) ในทันที²¹ ซึ่งจะต่างจากการรักษาในวิธีอื่นที่ยังต้องอาศัยระยะเวลาในการปิดตัวของ AVM เช่น ระยะเวลา มากกว่า 1 ปี หลังได้รับการทำ Radiosurgery¹⁵ ส่วน ข้อจำกัดของการผ่าตัดคือความเสี่ยงต่อการเกิดผลแทรกซ้อนระหว่างการผ่าตัดโดยเฉพาะในผู้ป่วยรายที่มีตำแหน่งพยาธิสภาพที่เข้าถึงได้ยาก

การทำ Embolisation (Endovascular Occlusion) เป็นอีกทางเลือกในการรักษาโรคดังกล่าวในกลุ่มผู้ป่วยที่ยากต่อการผ่าตัด แม้ว่าจะมีอัตราการปิดตัวของ AVM ต่ำกว่าการผ่าตัด¹⁵ แต่ ในปัจจุบันมีแนวโน้มที่จะใช้ การทำ Embolisation เป็นการรักษาร่วมกับการรักษาในวิธีอื่น ๆ สูงขึ้น เช่นการใช้เพื่อช่วยลดขนาดของ AVM ก่อนการผ่าตัด

การรักษาด้วย Stereotactic Radiosurgery จัดได้ว่าเป็นทางเลือกอันดับสาม โดยเฉพาะในกลุ่มที่ไม่สามารถทำการผ่าตัดได้ เนื่องจากตำแหน่งพยาธิสภาพ หรือ สภาพร่างกายไม่พร้อม ประสิทธิภาพของการรักษา

จะค่อนข้างได้ผลดี ในกลุ่มที่มีความรุนแรงของโรคน้อย (ในกลุ่มที่มีค่า Spetzler-Martin grade-III จาก 5 ระดับ) หรือ มีขนาดของพยาธิสภาพไม่เกิน 3 ซม.

จากการทบทวนการศึกษาต่างๆ พบว่าประสิทธิภาพของการรักษาด้วยเครื่องมือ Gamma Knife มีอัตราการปิดตัวลงภายใน 2ปี (2 years Obliteration Rate) ประมาณ 55-81% เมื่อเทียบกับLINAC ที่37-85% อย่างไรก็ตามมีการตั้งข้อสังเกตว่าการรายงานอัตราการปิดตัวอย่างหยابนั้นอาจจะสูงเกินจริงเนื่องจากการ Follow up และเครื่องมือที่เลือกใช้ด้วย Angiography โดยเมื่อทำการปรับ (Adjusted) อัตราการปิดตัวตามสัดส่วนของผู้ป่วยที่ได้รับการทำ angiography แล้วจะมีค่าระหว่าง26-45%และ44-68% ในกลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วยเครื่องมือแบบ Gamma Knife และ LINAC ตามลำดับ

นอกจากนี้ในการเลือกให้บริการผู้ป่วยด้วยการทำ radiosurgery นั้น ยังต้องคำนึงถึงอัตราการเกิดผลข้างเคียงต่างๆอีกด้วย ซึ่งรวมถึงโอกาสจะเกิดการแตก(Hemorrhage)ของAVM ระหว่างที่ยังไม่ปิดตัวลงด้วย Yamamoto et al., 1995 รายงานโอกาสเสี่ยงดังกล่าวไว้ถึง 6% ในจำนวนนี้มีถึง3%ที่เสียชีวิตจากการแตกของAVM หลังการรักษาด้วยGamma Knife²² และในภาพรวมโอกาสเกิดผลแทรกซ้อนจากการรักษาด้วย radiosurgery มีค่าระหว่าง 5-12%และ2-12% ในกลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วยเครื่องมือ LINAC และ Gamma Knife ตามลำดับ¹⁵

ประมาณการโอกาสในการทำ Stereotactic Radiosurgery

Hillman, 2001 รายงานโอกาสในการทำ Stereotactic Radiosurgery ในผู้ป่วย AVN ไว้ที่ 2-7 ครั้งต่อ 1 ล้านประชากรต่อปี ซึ่งเป็นการประมาณการที่กว้าง เนื่องจากในค่าสูงสุดนั้น เป็นการนับเอาผู้ป่วยทุกรายที่ทำ radiosurgery ได้ (มิใช่ควรทำ radiosurgery) โดยนิยามที่มีขนาดพยาธิสภาพไม่เกิน 3 ซม. เป็นสำคัญ อย่างไรก็ตามหากคิดค่าเฉลี่ยระหว่างค่าสูงที่สุดและต่ำที่สุด และเทียบเคียงกับรายงานอุบัติการณ์ที่ Hillman et al รายงานไว้เองจะได้ ค่าโอกาสในการทำ radiosurgery ในกลุ่มผู้ป่วย AVN ที่ร้อยละ 36

ในขณะที่ UHC Clinical Practice Advancement Center ได้รายงานอัตราการทำ radiosurgery ในปี 1991-1993 ที่ร้อยละ 29.4 ซึ่งก็อาจจะยังมีแนวโน้มที่สูงกว่าความเป็นจริงเนื่องจากการคัดเลือกและส่งต่อผู้ป่วย (Skimming effect)

ในขณะที่ประสบการณ์ของประเทศไทยที่โรงพยาบาลรามารัตนบุรี ภายหลังที่มีการติดตั้งเครื่องมือ Stereotactic Radiosurgery ในปี 1997 แล้วพบว่า อัตราการได้ทำ radiosurgery ในกลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็น AVN คือ 14.3% ซึ่งเป็นค่าที่แตกต่างจากต่างประเทศพอสมควร

หากประมาณการโอกาสในการทำ radiosurgery ในกลุ่มผู้ป่วย AVN โดยอาศัยข้อมูลจาก 3 แหล่ง จะได้ค่าดังกล่าวที่ 26.66% ซึ่งน่าจะเป็นค่าที่ค่อนข้างสูงในบริบทของประเทศไทยในปัจจุบัน

ผลการศึกษา

จาก Model ในการคำนวณ อุปสงค์ ซึ่งขึ้นกับ 3ปัจจัยย่อยอันประกอบด้วย จำนวนประชากรอุบัติการณ์การเกิดโรคต่อปี และ โอกาสที่ผู้ป่วยควรได้รับการทำ radiosurgery ดังแสดงในสูตร

$$\text{Demand AVN} = \text{Population} \times \text{Incidence} \times \text{SRS probability}$$

ในปี พ.ศ. 2548 จะพบว่าเมื่ออุปสงค์ของเทคโนโลยีของผู้ป่วย AVM จำนวน 188 ราย และจะเพิ่มเป็น 210 รายใน 20ปีข้างหน้าบนสมมติฐานว่า มีการยึดถือเกณฑ์ปฏิบัติในการคัดเลือกผู้ป่วยเข้ารับการทำ radiosurgery ดังเดิม

Brain Metastasis

ประมาณอุบัติการณ์

การประมาณการจำนวนผู้ป่วยโรคมะเร็งที่มีอาการลุกลามไปยังระบบประสาทส่วนกลางเป็นการประมาณการที่ไม่แม่นยำ เนื่องจาก ระบบการวินิจฉัยในการบริการ ที่ผู้ป่วยกลุ่มนี้มักได้รับการวินิจฉัยเป็นมะเร็งในตำแหน่งปฐมภูมิ เป็นหลัก และ หรือ มีความล่าช้าของการ Detection ทำให้ผู้ป่วยโรคมะเร็งจำนวนไม่น้อยที่เสียชีวิตลงโดยไม่ทราบแน่ชัดว่ามีการแพร่กระจายไปยังระบบประสาทส่วนกลางหรือไม่

ผู้ทำการศึกษาจึงเลือกวิธี การประมาณอุบัติการณ์ของผู้ป่วยมะเร็งที่มีการลุกลามไปยังระบบประสาทส่วนกลาง โดยวิธี การหาสัดส่วนของการกระจายไปยังระบบประสาทส่วนกลางของผู้ป่วยมะเร็งทั้งหมด มาคูณกับคาดการณ์จำนวนผู้ป่วยโรคมะเร็งทั้งประเทศ

จำนวนผู้ป่วยมะเร็งทั้งประเทศ สามารถสืบค้นข้อมูลได้จาก 2 แหล่งคือ การจัดทำทะเบียนโรคมะเร็งแห่งชาติ (National Cancer Registry) ซึ่งดำเนินการเมื่อปี พ.ศ. 2536 โดยพบว่า ในเวลานั้นมีผู้ป่วยมะเร็งทั้งประเทศคิดเป็น 63,741 ราย²³ หรือเทียบเป็น 109.78 ต่อ 100,000ประชากร

ส่วนอีกฐานข้อมูลนั้น สามารถหาได้จาก ระบบการรายงานผู้ป่วยของสำนักงานนโยบายและแผน กระทรวงสาธารณสุขในปี พ.ศ.2543 ที่มีการรายงานผู้ป่วยในคิดเป็น 71.1 ต่อ 100,000 ประชากร²⁴ จากการวิเคราะห์ระบบของฐานข้อมูลเชื่อได้ว่า ตัวเลขของกระทรวงสาธารณสุขอาจจะมีจุดอ่อนอยู่หลายประเด็น เช่นเป็นการรายงานผู้ป่วยในเท่านั้น และ อาจจะไม่ครอบคลุมสถานพยาบาลบางประเภท โดยพบว่า ตัวเลขจาก กระทรวงสาธารณสุขต่ำกว่า ฐานข้อมูลของระบบทะเบียนมะเร็งถึง ร้อยละ 36

ผู้ทำการศึกษาจึงเลือกใช้ตัวเลขอุบัติการณ์ที่ดัดแปลงจากฐานข้อมูลทะเบียนมะเร็ง โดยปรับตามคาดการณ์จำนวนประชากร

ในส่วนสัดส่วนของผู้ป่วยที่มีการแพร่กระจายไปยังระบบประสาทส่วนกลางนั้น จากการสืบค้นพบว่ามี ความแตกต่างของข้อมูลดังกล่าวอย่างมาก

Flickinger, 1994 ได้รายงานว่าร้อยละ 50 ของศพผู้ป่วยมะเร็งในประเทศสหรัฐอเมริกา จะพบการแพร่กระจายไปยังสมอง²⁵ ซึ่งน่าจะเป็นตัวเลขที่สูงมากกว่าในผู้ป่วยที่ยังมีชีวิตอยู่ไม่น้อย อีกทั้งอาจจะมีผลจากระยะเวลา และระเบียบวิธีศึกษา ทำให้ไม่น่าจะสามารถนำมาบอกอุบัติการณ์ของการแพร่กระจายไปยังสมองของผู้ป่วยมะเร็งที่อาจจะเป็นผู้รับบริการ radiosurgery/therapy

ในปีค.ศ.1994 Alexander and Loeffler ได้ระบุว่าผู้ป่วยมะเร็งร้อยละ 20 จะมีการแพร่กระจายไปยังระบบประสาทส่วนกลาง²⁶ หรือ Parker, 1997²⁷ ได้ประมาณการจำนวนผู้ป่วยมะเร็งที่มีการแพร่กระจายไปยังระบบประสาทส่วนกลางทั่วประเทศสหรัฐอเมริกาในปีนั้น ว่ามีประมาณ 100,00 ราย ซึ่งเมื่อคำนวณกับประชากรในขณะนั้นจะพบว่ามีอุบัติการณ์ประมาณ 37.2 ต่อ 100,000 ประชากรซึ่งใกล้เคียงกับการศึกษาอื่นๆ

ในส่วนของประเทศไทย เนื่องจากไม่มีข้อมูลโดยตรง ผู้ทำการศึกษาคึงได้ทำการสัมภาษณ์ ผู้ทรงคุณวุฒิ และได้ใช้สมมติฐานว่า สัดส่วนการแพร่กระจายมายังระบบประสาทส่วนกลางในผู้ป่วยมะเร็งของ ไทยน่าจะอยู่ที่ ร้อยละ 10 โดยสาเหตุประการหนึ่งที่มีสัดส่วนต่ำกว่าข้อมูลจากต่างประเทศนั้นน่าจะเป็นจากชนิด ของมะเร็งที่พบบ่อยในประเทศจะแตกต่างกับต่างประเทศ โดยในต่างประเทศชนิดของมะเร็งที่พบว่า แพร่กระจายไปยังระบบประสาทส่วนกลางบ่อยที่สุดชนิดหนึ่งได้แก่มะเร็งชนิด Melanoma²⁸ ซึ่งพบได้น้อยใน ประเทศไทย

จากฐานข้อมูลและสมมติฐานข้างต้น เราจะประมาณการจำนวนผู้ป่วยมะเร็งที่มีการแพร่กระจายไปยัง ระบบประสาทส่วนกลางในประเทศไทย ในปี พ.ศ.2548 ได้ประมาณ 7110 ราย และจะเพิ่มขึ้นเป็น 7936 ราย ในปี พ.ศ. 2568 แต่ควรคำนึงว่าในจำนวนนี้อาจจะมีผู้ป่วยอีกไม่น้อยที่อาจจะไม่ได้เข้าสู่ระบบบริการ และ ไม่ได้ รับการวินิจฉัยถึงการมีการแพร่กระจายไปยังระบบประสาทส่วนกลาง รวมถึง อาจจะไม่อยู่ในสภาพที่เหมาะสม กับการรักษา นอกเหนือจากการรักษาตามอาการ(Palliative care)

ซึ่งทิศทางของการประมาณอุบัติการณ์ในอนาคตอาจจะเป็นไปได้ทั้งในทิศทางที่เพิ่มขึ้นและลดลง ตัวอย่างเช่น หากมีการรณรงค์ในการป้องกัน และ คัดกรองโรคมะเร็งปฐมภูมิที่พบบ่อย อย่างได้ผล ก็อาจจะทำ ให้การแพร่กระจายไปยังสมองลดลง ในทางตรงกันข้ามหากเพิ่มศักยภาพในการวินิจฉัยเช่นการลงทุนด้าน เครื่องมือและบุคลากรด้านรังสีวินิจฉัย หรือ การเข้าถึงกระบวนการวินิจฉัยของผู้ป่วย ก็น่าจะทำให้ พบผู้ป่วยที่มี การแพร่ไปยังระบบประสาทส่วนกลางสูงขึ้น

ทางเลือกในการรักษา

ในปัจจุบัน การรักษา ผู้ป่วยที่มีการกระจายไปสู่ระบบประสาทส่วนกลางของมะเร็ง นอกเหนือจากการ รักษาตามอาการและการประคับประคองสภาพทั่วไปแล้ว มีอยู่ 3 กลุ่มใหญ่ๆ คือ การผ่าตัด การให้ยา และ รังสี รักษา

พยากรณ์โรคของผู้ป่วยมะเร็งที่มีการกระจายไปยังสมอง มีแนวโน้มไม่ดีนัก Posner,1974 รายงานว่า ผู้ป่วยส่วนใหญ่มีอายุหลังได้รับการวินิจฉัยเพียง 1-2 เดือน(ค่ามัธยฐาน)หากไม่ได้รับการรักษาใดๆ²⁹และจะ เสียชีวิตจากทั้งการแพร่กระจายไปที่สมองและร่างกายทั่วตัว

การให้สาร Steroid ในผู้ป่วยที่มีการแพร่ของมะเร็งไปที่สมอง เป็นวิธีที่นิยมในการรักษาในอดีต สามารถยืดอายุออกไปได้อีกโดยเฉลี่ย 8 สัปดาห์³⁰ แต่ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงผลข้างเคียงของ steroid ด้วย

Borgelt et al,1980; Kurtz et al, 1981; Patchell et al,1990; Noordijk et al, 1994; Sneed et al,1996 ได้พบว่าการฉายรังสีรักษาแบบ Whole Brain Radio-Therapy (WBRT) สามารถยืดอายุได้ประมาณ 3-6 เดือน

ในกลุ่มผู้ป่วยที่มีการแพร่กระจายไปยังระบบประสาทส่วนกลาง ที่มีเพียง 1 ก้อน พบว่า การฉายแสง แบบ WBRT ร่วมกับการผ่าตัด จะสามารถมีอายุเฉลี่ย 40-43 สัปดาห์ เทียบกับ 15-26 สัปดาห์ในกลุ่มที่ให้ WBRT เพียงอย่างเดียว³¹

Muacevic,1999 ได้รายงานว่ามีผู้ป่วย Brain Metastasis จำนวน 56 ราย ที่ได้รับการทำ Stereotactic Radiosurgery มีค่ามัธยฐานของอายุที่เหลือ 8 เดือน³² ในขณะที่ Fernandez-Vicioso,1997 ได้ รายงานการศึกษาผู้ป่วยที่ได้รับทั้ง WBRT และ Radiosurgery ว่ามีค่ามัธยฐาน 8 เดือนเช่นกัน³³

อย่างไรก็ตาม ในรายงานของ Medicare Services Advisory Committee ได้สรุปว่า ในกลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดอย่าง มาพบว่าไม่มีความแตกต่างในค่ามัธยฐานของอายุที่เหลือ ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการ radiosurgery ร่วมกับ WBRT และ กลุ่มที่ได้รับการผ่าตัดร่วมกับWBRT¹⁵

ผลข้างเคียงของการรักษาด้วย Radiosurgery พบว่า มีรายงานว่าโอกาสเกิดผลแทรกซ้อนขั้นรุนแรงจนเสียชีวิต มีประมาณร้อยละ 1-2 จากภาวะ fatal radionecrosis และ fatal intramural hemorrhage^{34 35} นอกจากนี้ ร้อยละ 20 จะพบว่ามีการแพร่กระจายที่ไม่รุนแรงนักเช่นการบวมของเนื้อสมอง ซึ่งการรักษาแบบ Stereotactic Radio Therapy จะช่วยลดผลแทรกซ้อนของการทำ Radiosurgery ลงได้

การประมาณการอุปสงค์

ในปัจจุบันยังไม่มีการระบุถึงสัดส่วนของผู้ป่วยที่เหมาะสมต่อการรักษาด้วย Stereotactic Radiosurgery /Therapy ที่ยอมรับตรงกันอย่างชัดเจน แต่ก็มีการระบุถึงเงื่อนไขที่เหมาะสมในการรักษา เช่น การที่มีการแพร่กระจายของมะเร็ง ที่มีขนาดไม่ใหญ่มากและมีจำนวนเพียง 1 ก้อน หรือ ไม่เกิน 3 ก้อน

Patchell,1990 ระบุ เสนอว่า ร้อยละ 20-25 ของผู้ป่วยที่มีการแพร่กระจายเพียงก้อนเดียว น่าจะเหมาะสมกับการทำ radiosurgery³⁶

จากประสบการณ์ของ โรงพยาบาลรามธิบดี พบว่า ในปี พ.ศ. 2546 ได้ทำการบริการ Radiosurgery/Therapy จำนวน 14 ราย จากจำนวน ผู้ป่วย cancer ทั้งหมด 2593 ราย ซึ่งคิดเป็น 0.54 % ซึ่งอาจจะมากเกินไปจริงเนื่องจาก อิทธิพลของระบบการส่งต่อมารับการทำ radiosurgery โดยตรง

จากรายงานของ University Hospital Consortium ได้พบว่า ประมาณร้อยละ 37 -50 ของผู้ป่วย Brain Metastasis มีจำนวน 1 ก้อน และประมาณ ร้อยละ 20 มีสองก้อน

จากข้อมูลข้างต้น ประมาณได้ว่า ร้อยละ 7.4-12.5 (ค่าเฉลี่ย 9.95%) ของผู้ป่วยที่มีการแพร่กระจายไปที่สมองทั้งหมดน่าจะเป็นกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการเทคโนโลยี Stereotactic Radiosurgery โดยคำนวณจาก การที่ ร้อยละ 20-25 เหมาะสมต่อ radiosurgery จาก ร้อยละ 37-50 ของ ผู้ป่วยทั้งหมด

ผลการศึกษา

จาก Model ในการคำนวณ อุปสงค์ ซึ่งขึ้นกับ 5 ปัจจัยย่อยอันประกอบด้วย จำนวนประชากร อุบัติการณ์การเกิดมะเร็งต่อปี โอกาสที่จะแพร่ไปยังระบบประสาทส่วนกลาง โอกาสที่จะมีก้อนเนื้อเพียงก้อนเดียว และ โอกาสที่ผู้ป่วยควรได้รับการทำ radiosurgery ดังแสดงในสูตร

$$\text{Demand for Brain metastasis} = \text{Population} \times \text{Incidence} \times \text{Brain metastasis proportion} \times \text{solitary proportion} \times \text{SRS probability}$$

ในปี พ.ศ. 2548 จะพบว่ามีอุปสงค์ของเทคโนโลยีของผู้ป่วย Brain metastasis จำนวน 727 ราย (526-889ราย) และจะเพิ่มเป็น 790 ราย (587-992ราย) ใน 20ปีข้างหน้า

Primary Intracranial Tumours

ประมาณอุบัติการณ์

ในกลุ่มโรคเนื้องอกปฐมภูมิของระบบประสาทส่วนกลาง (Primary Intracranial tumours) ที่เป็นที่ยอมรับว่าเป็น Strong Indication ของการบริการด้วย Stereotactic Radiosurgery นั้น มีอยู่ 2 กลุ่มด้วยกัน กล่าวคือ Acoustic Neuroma (Vestibular Schwannoma) และ Meningioma ที่มีพยาธิสภาพอยู่ในบริเวณที่ผ่าตัดได้ยาก เช่นบริเวณฐานสมอง (Base of Skull)

จากข้อจำกัดของข้อมูลอุบัติการณ์ดังกล่าวผู้ศึกษาจำเป็นต้องประมาณการจากข้อสมมติฐานบนฐานข้อมูลอื่นๆ เท่าที่พึงหาได้

ในขณะที่พิจารณาจากฐานข้อมูลผู้ป่วยมะเร็งของคณะแพทยศาสตร์รามธิบดี พบว่าสัดส่วนของผู้ป่วยเนื้องอกปฐมภูมิสมอง คิดเป็น ร้อยละ 4.09 และ 3.96 ของผู้ป่วยโรคมะเร็งทั้งหมดที่มารับการรักษาพยาบาลจากโรงพยาบาลรามธิบดี ในปี พ.ศ.2541 (ก่อนมีเครื่องมือ X-Knife) และ พ.ศ. 2543 (ภายหลังมีเครื่องมือ X-Knife) สัดส่วนของคณะแพทยศาสตร์รามธิบดีที่สูงกว่าสัดส่วนของประเทศในภาพรวม น่าจะมีผลมาจากผลของการส่งต่อผู้ป่วยไปยังสถานพยาบาลที่มีความก้าวหน้าทางวิชาการและเทคโนโลยีเป็นสำคัญ

1. Acoustic neuroma

ในปี พ.ศ.2544 จากทะเบียนผู้ป่วยของคณะแพทยศาสตร์รามธิบดี พบว่า จาก ผู้ป่วย 95 ราย ที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคเนื้องอกปฐมภูมิของสมอง พบว่า มีผู้ป่วย 6 รายที่มีพยาธิสภาพชนิด Acoustic Neuroma หรือคิดเป็น ร้อยละ 6.32

ซึ่งสัดส่วนดังกล่าวก็ใกล้เคียงกับรายงานในต่างประเทศ ที่พบว่ามีสัดส่วนเป็นร้อยละ 6-10 ของ primary intracranial tumours³⁷

และมีรายงานอุบัติการณ์ผู้ป่วย Acoustic Neuroma ว่ามีอุบัติการณ์ 1 ต่อ 100,000 ประชากร³⁸

จึงประมาณการได้ว่ามีผู้ป่วย Acoustic Neuroma ในปี พ.ศ.2548 จำนวน 622 ราย และจะเพิ่มเป็น 723 รายในพ.ศ.2568

2. Meningioma

สัดส่วนของผู้ป่วย meningioma จากกับรายงานในต่างประเทศ พบว่ามีสัดส่วนเพียงประมาณร้อยละ 20 ของ primary intracranial tumours³⁹

มีการศึกษาเกี่ยวกับอุบัติการณ์ของ Meningioma ในประเทศ Canada พบว่า มีอุบัติการณ์ประมาณ 2.3 ต่อ 100,000 ประชากรต่อปี⁴⁰ อย่างไรก็ตาม ผู้ป่วยส่วนใหญ่อาจจะไม่มีอาการใดๆ โดยมีรายงานว่า มีเพียงร้อยละ 25⁴¹ - 61.1⁴² ของผู้ป่วยเท่านั้นที่มีอาการ ผู้ทำการศึกษาขอเลือกใช้อัตราเฉลี่ยที่ร้อยละ 43.05

ในปี พ.ศ.2544 จากทะเบียนผู้ป่วยของคณะแพทยศาสตร์รามธิบดี พบว่า จาก ผู้ป่วย 95 ราย ที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคเนื้องอกปฐมภูมิของสมอง พบว่า มีผู้ป่วย 49 รายที่มีพยาธิสภาพชนิด Meningioma หรือคิดเป็น ร้อยละ 51.58 ซึ่งค่อนข้างแตกต่างจากข้อมูลในต่างประเทศ อาจจะ

เป็นเนื่องเพราะเป็นฐานข้อมูลของสถานพยาบาลที่เป็นเป้าหมายสุดท้ายของการส่งต่อผู้ป่วยในประเทศ

จะประมาณการได้ว่ามีผู้ป่วย Meningioma ในปี พ.ศ.2548 จำนวน 1490 ราย และมีอาการ 641 ราย โดยจำนวนผู้ป่วยจะเพิ่มเป็น 1663 รายและมีอาการ 716 ราย ในปี พ.ศ. 2568

ทางเลือกในการรักษา และประมาณการอุปสงค์

1. Acoustic neuroma

สำหรับโรค Acoustic Neuroma แล้ว การผ่าตัดยังเป็นทางเลือกอันดับแรกในการรักษาผู้ป่วย⁴³ โดยเฉพาะผู้ป่วยที่มีพยาธิสภาพขนาดเล็ก โดยประสิทธิภาพในการรักษาพบว่ามีอัตราการ Complete resection ใกล้เคียง 100% และอัตราการเกิดผลแทรกซ้อนต่อเส้นประสาท facial พบประมาณ ร้อยละ 20 ที่เวลา 1 ปีหลังการผ่าตัด โดยสามารถรักษาสมรรถนะในการรับฟังได้ในอัตรา 30-90% โดยพบว่า ผลการรักษา มักขึ้นกับความชำนาญของแพทย์ผู้ทำการผ่าตัด¹⁵

Stereotactic Radiosurgery / Therapy อาจจะเป็นทางเลือกสำหรับผู้ป่วยบางกลุ่ม เช่น ผู้ป่วยที่มีตำแหน่งพยาธิสภาพที่ไม่สามารถผ่าตัดได้ หรือ มีสภาพร่างกายที่ไม่ควรได้รับความเสี่ยงของการผ่าตัด หรือ มีอาการกลับเป็นซ้ำหลังการผ่าตัด หรือ ผู้ป่วยที่ไม่สามารถผ่าตัดพยาธิสภาพออกได้หมด^{iv} ประสิทธิภาพของการรักษาด้วย radiosurgery /therapy พบว่ามีรายงานอัตราการควบคุมรอยโรค คือ มีขนาดไม่โตขึ้น ตั้งแต่ร้อยละ 79⁴⁴-100⁴⁵ 46 โดยพบว่าเครื่องมือ ระหว่าง Gamma Knife และ LINAC ให้ประสิทธิภาพไม่ต่างกันนัก แต่การรักษาด้วยการให้รังสีหลายครั้ง จะสามารถลดผลแทรกซ้อนต่อเส้นประสาท Cranial nerve ลงได้¹⁵

อย่างไรก็ตามผู้ทำการศึกษายังไม่สามารถกำหนด สัดส่วนของผู้ป่วย Acoustic Neuroma ที่ควรได้รับ Stereotactic Radiosurgery / Therapy

ดังนั้นหากกำหนดสมมติฐานว่า ผู้ป่วย Acoustic neuroma ร้อยละ 10-30 น่าจะเหมาะสมกับการทำ Radiosurgery /therapy จะพบว่ามีจำนวนผู้ป่วยประมาณ 124 ราย (62-187) ที่เหมาะสมกับการบริการ ในปี พ.ศ. 2548 และเพิ่มเป็น 145 ราย (72-217ราย) ในพ.ศ.2568

2. Meningioma

องค์การอนามัยโลก ได้ทำการจัดหมวดหมู่และแบ่ง Meningioma ออกเป็น 3 กลุ่มคือ กลุ่มที่มีลักษณะเป็น benign tumour, กลุ่มที่มีลักษณะเป็น atypical meningiomas และกลุ่มที่เป็น malignant meningiomas

สำหรับโรค Meningioma นั้น Stereotactic Radiosurgery / Therapy จะมีอัตราประโยชน์สูงในกลุ่มผู้ป่วยที่ไม่สามารถทำการผ่าตัดได้ ซึ่งประกอบด้วย ผู้ป่วยมีความเสี่ยงสูงต่อการผ่าตัดเช่นที่สูงอายุมาก หรือมีโรคแทรกซ้อน หรือ ตำแหน่งของโรคไม่สามารถทำการผ่าตัดได้

มีรายงานว่า ร้อยละ 25 ของผู้ป่วย meningioma มีรอยโรคอยู่ในตำแหน่งบริเวณฐานสมอง ซึ่งไม่สามารถทำการผ่าตัดได้ หรือไม่ควรผ่าตัด ซึ่ง Stereotactic Radiosurgery /Therapy น่าจะมีข้อบ่งชี้ในการบริการผู้ป่วยกลุ่มนี้เป็นลำดับแรก

^{iv} University Health Consortium Technology Assessment Program of the clinical Practice Advancement Center, September 1995

ดังนั้นจากการศึกษาข้างต้น อาจประเมินได้ว่า กลุ่มผู้ป่วย Meningioma ที่มี Strong indication ของเทคโนโลยี Stereotactic Radiosurgery / Therapy ในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2548 น่าจะมีจำนวน 160 คน และจะเพิ่มเป็น 179 ราย ในพ.ศ. 2568

ผลการศึกษา

อุปสงค์ของกลุ่มผู้ป่วย Primary brain tumour ในการศึกษาครั้งนี้ อาศัยหลักการประมาณจำนวนผู้ป่วยโรค Acoustic neuroma และ Meningioma ที่เหมาะสมต่อการบริการด้วย Stereotactic Radiosurgery/Therapy ดัง Model การประมาณ ดังนี้

Demand for primary tumours = Demand for Meningiomas + Demand for Acoustic Neuroma
Demand for Meningiomas = Population x Incidence x Symptomatic proportion x SRS chance
Demand for Acoustic Neuroma = Population x Incidence x SRS chance*
Note: * by assumption

จาก Model และข้อมูลข้างต้น จึงสรุปได้ว่า

อุปสงค์สำหรับผู้ป่วย Meningioma จะมีจำนวน 160 รายในปี พ.ศ. 2548 และ เพิ่มเป็น 179 รายใน พ.ศ.2568 และ อุปสงค์สำหรับผู้ป่วย Acoustic Neuroma จะมีจำนวน 124 รายในปี พ.ศ. 2548 และ เพิ่มเป็น 145 รายใน พ.ศ.2568

ดังนั้นอุปสงค์ของ primary Intracranial Tumours มีจำนวน 217 รายในปี พ.ศ.2548 และ 242 รายใน ปี พ.ศ.2568

อุปสงค์รวม

เมื่อรวมอุปสงค์ของเทคโนโลยี Stereotactic Radiosurgery จาก การคาดการณ์จำนวนผู้ป่วยของ 3 กลุ่มโรคที่เป็น Strong Indication ของเทคโนโลยีข้างต้น จะสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 3

นอกจากนี้ยังควรทำความเข้าใจ ถึง ลักษณะของอุปสงค์ที่ประมาณการได้นี้ว่า เป็นลักษณะการประมาณการขั้นต่ำ เนื่องจากมีการใช้เกณฑ์คัดเลือกที่ค่อนข้างแข็ง เช่น การจำกัดผู้ป่วยโรค Brain metastasis เฉพาะที่มีพยาธิสภาพของโรคเพียงก้อนเดียว หรือ การจำกัดเฉพาะผู้ป่วยโรค Meningioma ชนิดที่มีอาการและมีรอยโรคบริเวณฐานสมอง รวมถึง การไม่พิจารณาโรคที่ไม่ได้อยู่ในกลุ่ม Strong Criteria ที่อาจจะไม่สามารถรักษาได้ด้วยวิธีอื่นๆ อย่างเช่น Pituitary Adenoma เป็นต้น

ดังนั้นหากมีการขยายเกณฑ์ในการพิจารณา Indication อาจจะทำให้ปริมาณผู้ป่วยที่เป็น Potential Demand ของเทคโนโลยี มากขึ้นกว่านี้

ตารางที่ 3 : การคาดการณ์อุปสงค์ของเทคโนโลยี SRS/SRT ในประเทศไทย พ.ศ.2548-2568

พ.ศ.	AVM	Brain Metas.	Primary tumours		total
			Meningioma	Acoustic neuroma	
2548	188	707	160	56	1112
2549	190	713	161	57	1120
2550	191	718	163	57	1128
2551	192	723	164	58	1136
2552	194	727	165	58	1144
2553	195	732	166	58	1152
2554	196	736	167	59	1158
2555	197	740	168	59	1164
2556	198	745	169	59	1171
2557	199	750	170	60	1179
2558	201	754	171	60	1186
2559	202	758	172	61	1192
2560	203	762	173	61	1198
2561	204	766	174	61	1204
2562	205	770	174	61	1210
2563	206	774	175	62	1216
2564	207	777	176	62	1221
2565	208	780	177	62	1226
2566	208	783	177	63	1231
2567	209	786	178	63	1237
2568	210	790	179	63	1242

ข้อพิจารณาสำคัญ

เนื่องจากการประเมินอุปสงค์ข้างต้นเป็นการประเมินอุปสงค์ในฉากทัศน์ แบบ Ideal Scenario ซึ่งคือ “ปริมาณผู้ป่วยที่เหมาะสมที่มีในประเทศไทย” หรือ Potential Demand แต่ในสภาพที่เป็นจริง น่าจะยังมีอีกหลายปัจจัยที่ทำให้ อุปสงค์จริง (Effective Demand) มีค่าน้อยกว่าอุปสงค์ที่คำนวณได้ โดยหากจำแนกปัจจัยต่างๆน่าจะแบ่งได้เป็น 3 กลุ่มคือ

1. ผู้รับบริการ เช่น ปัญหาของการตระหนักถึงอาการเจ็บป่วย การเข้าถึงระบบบริการ
2. ผู้ให้บริการ เช่น ความพร้อมของเครื่องมือและความรู้ความสามารถในการวินิจฉัย ภาระงาน
3. การบริหารจัดการระบบ เช่น การกระจายของสถานพยาบาล การเข้าถึงระบบบริการ ระบบการเงินการคลังสาธารณสุข ระบบการส่งต่อผู้ป่วย

แม้ว่าอาจจะมีบางปัจจัย ที่อาจจะส่งผลในทางเพิ่มอุปสงค์ได้ เช่น การขยาย Indication ให้กว้างขึ้น หรือ สภาพเศรษฐกิจสังคมที่เปลี่ยนไปที่ทำให้ผู้ป่วยนิยมเลือกใช้ SRS/SRT แทนที่การรักษาในรูปแบบเดิมจากคุณลักษณะและส่วนต่างค่าเสียโอกาส แม้ว่าอาจจะมีรอยโรคที่ไม่ใช่ Strong indication ก็ตาม หรือ การนำผู้ป่วยต่างชาติมาให้บริการร่วมด้วย แต่ทิศทางแนวโน้มที่น่าจะกล่าวได้ว่า ความต้องการจริงที่ผู้ป่วยแสดงออก (Effective Demand) ยังน่าจะต่ำกว่าการประมาณการอุปสงค์ข้างต้น อย่างน้อยก็ในระยะเวลานับใกล้

ดังนั้นหากกำหนดสถานการณ์การเข้าถึงบริการของกลุ่มผู้ป่วย โดยสถานการณ์ตั้งต้น(ในปี พ.ศ.2548) เป็น 3ระดับ คือ ระดับ ร้อยละ 30 ร้อยละ 50 และร้อยละ 70 ของอุปสงค์รวม จากนั้นในแต่ละสถานการณ์ตั้งต้นจึงกำหนดสถานการณ์การเพิ่มการเข้าถึงบริการเป็น 3ระดับคือ ไม่เพิ่มการเข้าถึงเลย, เพิ่มการเข้าถึงเล็กน้อย (เพิ่มในอัตราร้อยละ 5 ต่อปี) และ เพิ่มในอัตราก้าวหน้านำมาก (ร้อยละ10ต่อปี) ซึ่งจะมีทั้งหมด 9 ฉากทัศน์

จะสามารถแสดงได้ดังตารางที่4 ด้านล่าง ซึ่งจะพบว่า หากตั้งต้นการบริการด้วยอัตราเข้าถึงที่สูง(ร้อยละ 70) ร่วมกับการขยายการเข้าถึงในอัตราที่สูง คือ ร้อยละ 10 ต่อปี จะมีผู้ป่วยที่ต้องการการบริการจนครบตามอุปสงค์รวมที่ประมาณการไว้ได้ภายในเวลา 5 ปี

การจะดำเนินงานจนบรรลุเป้าหมายในเวลาอันสั้น ต้องอาศัยการสื่อสารประชาสัมพันธ์ ชี้แจงแนวทงนโยบาย โดยเฉพาะ การสื่อสารกับกลุ่มแพทย์เฉพาะทาง ในสาขา ประสาทศัลยแพทย์ อายุรแพทย์ระบบประสาท แพทย์รังสีรักษา แพทย์รังสีวินิจฉัย อายุรแพทย์โรคมะเร็ง และ ผู้บริหารสถานพยาบาล อย่างมีประสิทธิภาพ และต่อเนื่อง เพื่อพัฒนาศักยภาพในการวินิจฉัย การตระหนักถึงทางเลือกที่เหมาะสม และ ระบบการส่งต่อผู้ป่วย

ตารางที่ 4 : จำนวนผู้ป่วย ตามเกณฑ์ศน์ของการเข้าถึงบริการขั้นต้นและอัตราการขยายตัวของ การเข้าถึงบริการ

พ.ศ.	อุปสงค์รวม	อัตราตั้งต้น	30%			50%			70%		
			อัตราเพิ่ม	0%	5%	10%	0%	5%	10%	0%	5%
2548	1112		334	334	334	556	556	556	779	779	779
2549	1120		336	353	370	560	588	616	784	824	863
2550	1128		339	373	410	564	622	683	790	871	956
2551	1136		341	395	454	568	658	756	795	921	1059
2552	1144		343	417	502	572	695	837	801	973	1144
2553	1152		345	441	556	576	735	927	806	1029	1152
2554	1158		347	465	615	579	776	1025	810	1086	1158
2555	1164		349	492	681	582	819	1134	815	1147	1164
2556	1171		351	519	753	586	865	1171	820	1171	1171
2557	1179		354	549	834	589	914	1179	825	1179	1179
2558	1186		356	580	923	593	966	1186	830	1186	1186
2559	1192		358	612	1020	596	1019	1192	834	1192	1192
2560	1198		359	645	1128	599	1076	1198	839	1198	1198
2561	1204		361	681	1204	602	1135	1204	843	1204	1204
2562	1210		363	719	1210	605	1198	1210	847	1210	1210
2563	1216		365	759	1216	608	1216	1216	852	1216	1216
2564	1221		366	800	1221	611	1221	1221	855	1221	1221
2565	1226		368	843	1226	613	1226	1226	859	1226	1226
2566	1231		369	889	1231	616	1231	1231	862	1231	1231
2567	1237		371	937	1237	618	1237	1237	866	1237	1237
2568	1242		372	988	1242	621	1242	1242	869	1242	1242

หมายเหตุ : ตัวเลขตัวหนา คือกลุ่มที่มีความต้องการครบตามอุปสงค์รวม

ข้อมูลด้านอุปทานของเทคโนโลยีของประเทศไทยในปัจจุบัน

ข้อมูลทั่วไป

ในปัจจุบันประเทศไทยมีเครื่องมือที่มีศักยภาพในการให้บริการรักษาพยาบาลด้วยเทคโนโลยี Stereotactic Radiosurgery และ/หรือ Stereotactic Radio Therapy ได้จำนวน 5 เครื่อง ใน 5 สถานพยาบาล คือ

1. โรงพยาบาลศรีสยาม ซึ่งมีเครื่องมือ LINAC รุ่น Clinac2100 ได้เริ่มดำเนินการตั้งตั้งแต่ปี พ.ศ.2537
2. โรงพยาบาลกรุงเทพ มีเครื่องมือ Gamma Knife รุ่น Model B ได้เริ่มดำเนินการตั้งตั้งแต่ปี พ.ศ.2539
3. คณะแพทยศาสตร์รามธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดลมีเครื่องมือ Dedicated LINAC (X-Knife) ได้เริ่มดำเนินการตั้งตั้งแต่ปี พ.ศ. 2540
4. คณะแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น มีเครื่องมือ LINAC แบบ Modified Conventional LINAC
5. คณะแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีเครื่องมือ LINAC ยี่ห้อ Siemens รุ่น Primus 6 ดำเนินการตั้งตั้งแต่ปี พ.ศ.2544

อย่างไรก็ตาม ในจำนวน 5 เครื่องนี้ ในปัจจุบันอาจจะกล่าวได้ว่าได้ให้บริการผู้ป่วยด้วยเทคโนโลยี SRS/SRT อย่างจริงจัง เพียง 2 สถานพยาบาล คือ โรงพยาบาลกรุงเทพ และ คณะแพทยศาสตร์รามธิบดี ส่วนอีก 3 แห่งนั้น ยังมีผลผลิตภาพในเกณฑ์ที่ต่ำ กล่าวคือ เครื่องมือของคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ยังอยู่ในระยะทดลองบริการ และการควบคุมคุณภาพ ของโรงพยาบาลศรีสยามนั้นได้ให้บริการผู้ป่วยรังสีรักษาอื่น ๆ มากกว่าการทำ radiosurgery มาก และเครื่องมือของคณะแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่นได้รับความเสียหายจากอุทกภัยในปี พ.ศ.2542 จนปัจจุบันสามารถแก้ไขจนให้บริการแบบรังสีรักษาทั่วไปได้แต่ไม่สามารถให้บริการ SRS/SRT ได้

นอกจากนี้ยังมีเครื่องมือประเภท LINAC Based อีกจำนวนหนึ่งซึ่งสามารถดัดแปลงเครื่องมือ และให้บริการด้วยเทคนิค SRS/SRT ได้หากบุคลากรมีความสามารถเพียงพอ โดยในการศึกษาค้นคว้านี้จะได้นำเสนอข้อมูลของศูนย์ SRS/SRT ดังนี้

ศูนย์รังสีศัลยกรรม คณะแพทยศาสตร์รามธิบดี

คณะแพทยศาสตร์รามธิบดี ได้ทำการจัดตั้งศูนย์ รังสีศัลยกรรม ในวันที่ 20 สิงหาคม พ.ศ.2540 โดยมีการลงทุนจากมูลนิธิ รามธิบดี ทั้งด้านเครื่องมือและด้านอาคารสถานที่ โดยมีการตกลงที่จะแบ่งรายได้ส่วนหนึ่งคืนให้กับทางมูลนิธิ

การคัดเลือกผู้ป่วยทุกรายจะต้องผ่านความเห็นชอบของที่ประชุมระหว่างหน่วยงาน (Interdepartmental Conference) จึงกล่าวได้ว่ามีเกณฑ์การคัดเลือกที่เข้มงวด ซึ่งจะส่งผลถึงผลผลิตภาพของหน่วยงาน เช่นมีการบริการ SRS/SRT ให้กับผู้ป่วยเพียงร้อยละ 40 ของผู้ป่วยที่ถูกส่งต่อมารับการรักษาจากสถานพยาบาลอื่น

ศูนย์รังสีศัลยกรรม ของคณะแพทยศาสตร์รามธิบดี มีความพร้อมด้านบุคลากรสูง โดยเฉพาะด้านเทคนิคเขียน และ นักฟิสิกส์การแพทย์ นอกจากนี้ยังมีบทบาทด้านวิชาการสูงในฐานะของการเป็นสถาบันการศึกษา

ในปัจจุบันมีการบริการผู้ป่วยทั้งที่อยู่ในระบบ สวัสดิการข้าราชการ ประกันสังคม หลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า ผู้ป่วยที่จ่ายค่าบริการเอง และ ผู้ป่วยที่ถูกส่งต่อมา ซึ่งในจำนวนนี้มีผู้ป่วยต่างชาติรวมอยู่ด้วย โดยระบบการส่งต่อผู้ป่วยมาที่ศูนย์รังสีศัลยกรรมนั้น ยังไม่มีระบบที่ตายตัว โดยอาศัยความคุ้นเคยของแพทย์ที่ส่งต่อ และ แพทย์ผู้รับส่งต่อเป็นปัจจัยสำคัญ

อัตราค่าบริการที่ศูนย์รังสีศัลยกรรมเรียกเก็บจากผู้ป่วย จะเป็นส่วนที่แยกออกมาจากการบริการอื่นๆ กล่าวคือ ไม่ได้รวมค่าบริการทางการแพทย์ที่เป็นกระบวนการวินิจฉัย ไม่รวมค่าห้องพัก และค่ายาอื่นๆ โดยเรียกเก็บ ที่ 80,000 บาทสำหรับการบริการแบบ SRS และ 90,000 บาทสำหรับการบริการ SRT และในส่วนของผู้ป่วยในโครงการหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า จะเรียกเก็บตามระบบที่สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ (สปสช) กำหนด โดยที่ผ่านมามีผู้ป่วยจากระบบดังกล่าวไม่มากนัก

ปัจจุบันมี อัตรากำลังประจำศูนย์ 6 คน ได้แก่ แพทย์รังสีรักษา 1 คน, นักฟิสิกส์การแพทย์ 1 คน, นักรังสีการแพทย์ 2 คน และ อื่นๆ 2 คน ทั้งหมดเป็นเจ้าของหน้าที่เต็มเวลา

ข้อมูลด้านผลิตภาพ

ในช่วงที่ผ่านมาได้ให้บริการผู้ป่วยทั้งหมด 494 ราย ซึ่งคิดได้เฉลี่ยเป็น 75.04 รายต่อปี โดยในปีล่าสุดสามารถให้บริการได้ 91 ราย และ เคยบริการได้สูงสุดในปีงบประมาณ พ.ศ.2544 เป็นจำนวน 107 ราย ในจำนวนทั้งหมดนี้ มีการบริการในลักษณะ SRS เพียง 163 ราย (ร้อยละ 32.99) ส่วนอีกร้อยละ 67 เป็นการบริการในรูปแบบ SRT โดยที่ผ่านมามีการบริการผู้ป่วยแยกตามโรคได้ดังนี้

ตารางที่ 5: ผลงานของการบริการผู้ป่วยของหน่วยรังสีศัลยกรรม รพ.รามาธิบดี และ ศูนย์ศัลยกรรมแกมมาสมอง รพ.กรุงเทพ จำแนกตามวินิจฉัยโรคของผู้ป่วย

ลำดับ	รามาธิบดี		รพ.กรุงเทพ	
	วินิจฉัย	ร้อยละ	วินิจฉัย	ร้อยละ
1	AVM	28.31	Brain Metas	19.26
2	Meningioma	19.96	Meningioma	21.23
3	Brain Metas.	8.17	Pituitary tumour	10.67
4	Pituitary adenoma	10.34	AVM	12.65
5	CA Nasopharynx	9.26	Acoustic Neuroma	11.02
6	Acoustic Neuroma	9.07	Trigeminal Neuralgia	6.96
7	Astrocytoma	3.99	Glioma	10.21
8	Craniopharyngioma	2.18	Pineal Region Tumour	2.20
9	glioblastoma	1.45	Cavernous Malformation	2.20
10	Glioma	1.45	other malignant	3.60

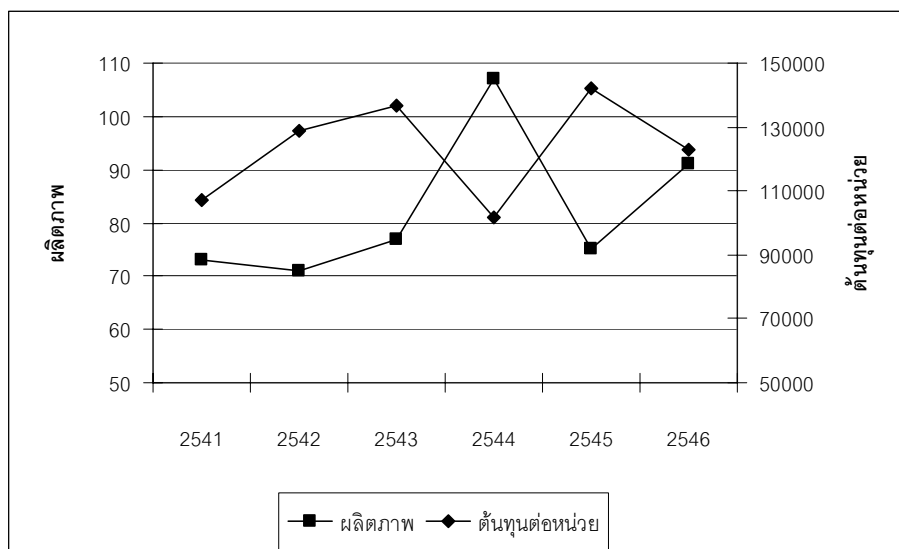
ข้อมูลด้านต้นทุน

จากการศึกษาข้อมูลด้านต้นทุนของการดำเนินการของหน่วยรังสีศัลยกรรม คณะแพทยศาสตร์รามธิบดี โดยมีวิธีการศึกษา อาศัยสมมติฐานหลายประการเช่น

1. ต้นทุนทั้งหมด ประกอบด้วย ต้นทุนด้านการลงทุน (คือ ค่าครุภัณฑ์ และค่าสิ่งก่อสร้าง) ในการตั้งดำเนินการบริการซึ่งจะถูกประเมินค่าเสื่อมราคา + ต้นทุนที่เกิดขึ้นระหว่างดำเนินการ ซึ่งรวมถึง ค่าตอบแทน ค่าซ่อมบำรุง ค่าวัสดุ ค่าโปรแกรม เป็นต้น
2. หากมีความหลากหลายของข้อมูลหรือขาดข้อมูลในบางช่วงเวลาผู้ทำการศึกษาจะใช้ข้อมูลล่าสุดเป็นสำคัญ

ข้อมูลด้านต้นทุนของ ศูนย์รังสีศัลยกรรม พบว่ามี ต้นทุนต่อหน่วยบริการ 101,803 บาทในปีงบประมาณ พ.ศ.2544, 141,938 บาท ในปีงบประมาณ พ.ศ.2545 และ 122,807 บาทในปีงบประมาณ พ.ศ.2546 และคิดค่าเฉลี่ยตั้งแต่ ปีงบประมาณพ.ศ.2541-2546 ได้ที่ 121,943 บาทต่อหน่วยบริการ (ผู้ป่วย) ดังสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 1 ที่พบว่า ต้นทุนต่อหน่วยบริการของการบริการ SRS/SRT มีความสัมพันธ์เชิงผกผันอย่างมากกับผลผลิตภาพ และ

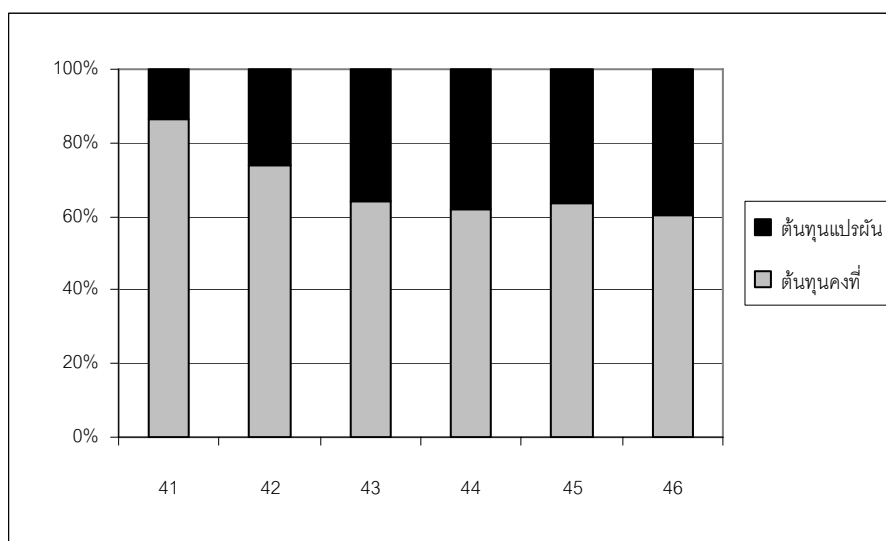
ภาพที่ 1: ต้นทุนต่อหน่วย และ ผลผลิตภาพ ของหน่วยรังสีศัลยกรรม รามาธิบดี พ.ศ.2541-2546



ในต้นทุนนี้แบ่งได้เป็นต้นทุนคงที่จากการลงทุน(Capital cost) ปีละ 6,761,686 บาทต่อปี โดยคิดการเสื่อมราคาแบบสมำเสมอ (เชิงเส้นตรง) อายุการใช้งานเครื่องมือ 10ปี และ อาคารสถานที่20ปี ซึ่งคิดได้เป็นต้นทุนคงที่ 83,409 บาทต่อราย หรือร้อยละ 68.4 ของต้นทุนต่อหน่วยทั้งหมด

ส่วนต้นทุนที่สัมพันธ์กับการบริการผู้ป่วย (Variable Cost) ที่ประกอบด้วย ค่าแรง ค่าวัสดุ และ ค่าบำรุงรักษาเครื่องมือ นั้นคิดได้เป็นช่วงระหว่างร้อยละ 13.74-39.49 โดยมีค่าเฉลี่ย ร้อยละ 31.6 ซึ่งคิดเป็นต้นทุน 38,534 บาทต่อราย ดังแสดงในภาพที่ 2ที่พบว่า สัดส่วนของต้นทุนผันแปรในการบริการด้วย SRS /SRT มีสัดส่วนน้อยมากเมื่อเทียบกับค่าบริการสุขภาพอื่นๆ

ภาพที่ 2: ร้อยละของต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปร ในการบริการของศูนย์รังสีศัลยกรรม รามาธิบดี



หมายเหตุ : การศึกษาต้นทุนครั้งนี้ยังไม่ได้ครอบคลุมถึงค่าใช้จ่ายในกระบวนการวินิจฉัยด้วย CT และ MRI

ศูนย์ ศัลยกรรมแกมมาสมอง รพ.กรุงเทพ

โรงพยาบาลกรุงเทพ นับได้ว่าเป็นผู้บุกเบิกเครื่องมือ Stereotactic Radiosurgery ชนิดที่เป็น เครื่องมือเฉพาะด้าน (Dedicated) โดยได้ทำสัญญาการซื้อขายในปี พ.ศ.2538 ในวงเงิน 4.4 ล้านเหรียญสหรัฐ หรือประมาณ 110 ล้านบาท⁴ (คิดอัตรา 25บาทต่อ1เหรียญสหรัฐ) ซึ่งค่าใช้จ่ายนี้ไม่ได้รวมถึงค่าอุปกรณ์การวางแผนบางส่วน และค่า ดัดแปลงอาคารและพื้นที่ใช้งาน และสามารถเปิดบริการได้ในวันที่ 1 มิถุนายน พ.ศ.2539

ในการตัดสินใจลงทุนด้านศูนย์ ศัลยกรรมแกมมาสมอง อาศัยประสบการณ์ที่ได้ผลน่าพอใจของศูนย์หัวใจ และการบริการผู้ป่วยโรคของระบบประสาทในโรงพยาบาลกรุงเทพ และอาศัยบทบาทของ ประสาทศัลยแพทย์เป็นสำคัญ

กระบวนการคัดเลือกผู้ป่วยเข้าสู่กระบวนการรักษา SRS อาศัยความคิดเห็นของศัลยแพทย์ประสาทประสาท โดยอาจจะมีการปรึกษากับแพทย์รังสีรักษาในผู้ป่วยบางรายเช่นผู้ป่วยที่เคยได้รับการรักษามาก่อน หรือ ผู้ป่วยที่มีความซับซ้อน

ในช่วงระยะ2ปีแรกได้คิดค่าบริการ 350,000 บาทต่อราย ในปี3-5ของการดำเนินการได้ปรับอัตราเป็นช่วงระหว่าง 300,000 - 350,000 บาท ต่อมาในปีที่ 5-6 ได้ลดราคาลงมาอีกเหลือ 250,000-300,000 บาท ซึ่งในช่วงดังกล่าวค่าบริการสำหรับ SRS ในอัตราข้างต้นจะ แยกออกจากค่าบริการอื่นๆ

ต่อมา ได้มีการปรับอัตราค่าบริการอีกครั้ง โดยได้กำหนดค่าบริการเป็นชุดบริการ (Service Package) ซึ่งครอบคลุมเกือบทั้งหมดของค่าใช้จ่าย ตั้งแต่การวินิจฉัย การวางแผน การรักษา และค่าห้องพัก ในอัตรา 250,000 บาทต่อชุด

ผู้ป่วยที่มารับบริการ ส่วนใหญ่มาจากการบริการแบบผู้ป่วยนอกของศูนย์สมองของโรงพยาบาล โดยอีกประมาณ ร้อยละ 20 ได้รับการส่งต่อจากโรงพยาบาลอื่น ซึ่งอาศัยเครือข่ายของประสาทศัลยแพทย์ และมีผู้ป่วย ประมาณร้อยละ 10 เป็นชาวต่างชาติ

มีผู้ป่วยอีกประมาณร้อยละ 5 เป็นผู้ป่วยในระบบสวัสดิการข้าราชการ ซึ่งทางโรงพยาบาลกรุงเทพได้ลดอัตราค่าบริการลงครึ่งหนึ่งเหลือ 125,000 บาท ต่อชุดบริการ

ในปัจจุบันมีเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์แอมมาสมอง 6 คน ได้แก่ศัลยแพทย์ระบบประสาท 5 ท่านซึ่งมีเพียง 1 รายปฏิบัติงานเต็มเวลา ส่วนอีก 4 รายเป็นแบบ ชั่วโมง และมีนักฟิสิกส์การแพทย์เต็มเวลาอีก 1 ท่าน

ข้อมูลด้านผลผลิตภาพ

ในช่วงระยะเวลาดำเนินการ 8 ปีที่ผ่านมาได้ให้บริการผู้ป่วยทั้งหมด 862 ราย ซึ่งคิดได้ผลผลิตเฉลี่ยเป็น 114.93 รายต่อปี (ยังไม่รวมข้อมูลปี พ.ศ.2547) และมีผู้ป่วยจำนวน 40 รายได้รับการบริการโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย จากโครงการพิเศษ เพื่อถวายพระราชกุศลแด่สมเด็จพระบรมโอรสาธิราช สำหรับศูนย์ศัลยกรรมแอมมาสมอง มีผลผลิตภาพในการบริการผู้ป่วยแยกตามโรคได้ดังตารางที่ 5

โรงพยาบาลศรีสยาม

โรงพยาบาลศรีสยามจัดได้ว่าเป็นผู้บุกเบิกการบริการ Stereotactic Radiosurgery ในประเทศไทย โดยได้ลงทุนในการติดตั้งเครื่องมือ Clinac 2100 ซึ่งเป็น Conventional LINAC ที่สามารถดัดแปลงเครื่องมือจนให้บริการแบบ Stereotactic ได้ ตั้งแต่เปิดโรงพยาบาล ในปี พ.ศ.2537 และสามารถเปิดให้บริการเต็มทีในกลางปี พ.ศ.2538

ในการลงทุนในการบริการ Radiosurgery มีมูลค่าประมาณ 40 ล้านบาท โดยเป็นค่าเครื่องมือ LINAC ประมาณ 25 ล้านบาท (ประมาณ 1 ล้านเหรียญสหรัฐ) ค่าอาคารสถานที่ 5 ล้านบาท และ ค่าดัดแปลงเครื่องมือ ประมาณ 10 ล้านบาท

ในปัจจุบันได้ให้บริการโดยอาศัยความร่วมมือระหว่าง ประสาทศัลยแพทย์ประจำโรงพยาบาลร่วมกับแพทย์รังสีรักษา (Part time) ในการคัดเลือกและวางแผนในการรักษาผู้ป่วย โดยผู้ป่วยที่มารับบริการส่วนใหญ่เป็นผู้ป่วยจากแผนกผู้ป่วยนอก โดยส่วนน้อยเป็นการได้รับการส่งต่อ และส่วนใหญ่เป็นผู้ป่วยที่สามารถชำระค่าใช้จ่ายเอง

ผลผลิตภาพในปัจจุบัน ให้บริการผู้ป่วยในกลุ่ม Conventional Radiotherapy มากกว่า การบริการผู้ป่วย SRS/SRT อย่างชัดเจน แต่ผู้บริหารโรงพยาบาลยังเห็นว่าจาก Facility ในปัจจุบัน สามารถเพิ่มผลผลิตภาพในด้าน SRS/SRT ได้อีก

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้รับความร่วมมือจากสำนักงานกองสลาก ในการลงทุนด้านเครื่องมือ LINAC ยี่ห้อ Siemens แบบ Primus 6 ในปี พ.ศ 2544 ในราคา 33 ล้านบาทโดยมุ่งหวังให้เป็นศูนย์กลางในการบริการรักษาพยาบาลผู้ป่วยโรคมะเร็ง ในเขตภาคเหนือ

ดังนั้นอาจจะกล่าวได้ว่าศักยภาพในการบริการ SRS/SRT เป็นผลพลอยได้จากการลงทุนที่เน้นความสามารถในการรักษาโรคมะเร็ง โดยลงทุนเพิ่มเติมอีก ประมาณ 15 ล้านบาทในการดัดแปลงเครื่องมือ โดยมีการลงทุนด้านอาคารสถานที่ ค่อนข้างสูงเนื่องจากการเป็นการสร้างอาคารใหม่ทั้งอาคาร ประมาณ 20 ล้านบาท

ในปัจจุบันเป็นช่วงระยะแรกของการดำเนินการ แม้ว่า จะได้รับบริการผู้ป่วยแบบ Conventional Radiotherapy มาจำนวนมาก แต่การบริการแบบ SRS/SRT ยังอยู่ในช่วงควบคุมและพัฒนาคุณภาพของกระบวนการ มีผลผลิตภาพในระยะทดลอง เพียง 2 ราย นอกจากนี้ที่ผ่านมายังประสบปัญหาในการเชื่อมโยงข้อมูลจากเครื่องมือรักษาและเครื่องมือวินิจฉัย ส่งผลต่อผลผลิตภาพในระยะหนึ่ง

อย่างไรก็ตาม ในอนาคตอันใกล้ เชื่อได้ว่าจะมีการเพิ่มผลผลิตภาพของการบริการ SRS/SRT ของหน่วยงานอีก โดยวางแผนในการบริหารจัดการ ให้มีช่วงเวลาเฉพาะของการบริการ SRS/SRT แม้ว่าในปัจจุบันยังมีปัญหาด้านความพร้อมของบุคลากรก็ตาม

สรุปข้อมูลด้านอุปทาน

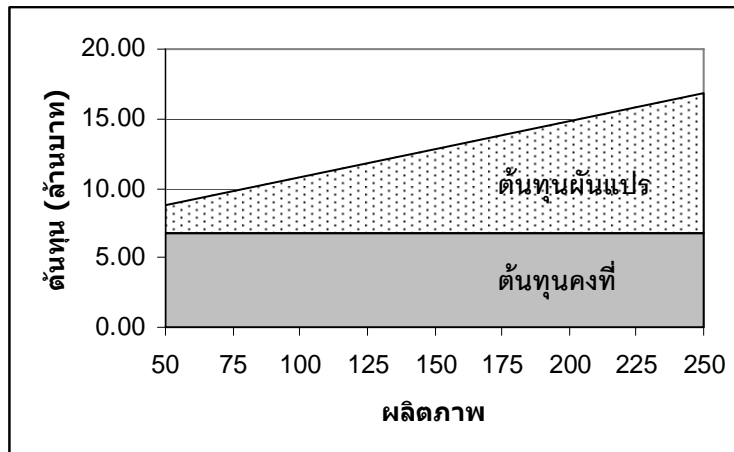
จากการศึกษาข้อมูล ด้าน อุปทานของเครื่องมือ Stereotactic Radiosurgery/Therapy ในประเทศ และ ข้อมูลด้านต้นทุน ของศูนย์รังสีศัลยกรรม คณะแพทยศาสตร์รามาธิบดี จะพบว่า

1. ยังมีศักยภาพในการขยายผลผลิตภาพของเครื่องมือที่มี โดยเฉพาะ เครื่องมือที่เฉพาะเจาะจง ที่ศูนย์รังสีศัลยกรรม โรงพยาบาลรามาธิบดี และ ศูนย์ศัลยกรรมแกมมาสมอง โรงพยาบาลกรุงเทพ สามารถรองรับผู้ป่วยได้อีกจำนวนมาก ในขณะที่เครื่องมือของโรงพยาบาลศรีสยาม และ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ก็มีศักยภาพในการรองรับการขยายบริการเช่นกัน แม้ว่าอาจจะมีศักยภาพต่ำกว่า จากข้อจำกัดในกระบวนการ ดัดแปลงเครื่องมือ และควบคุมคุณภาพ และต้องการการบริหารจัดการกับผู้ป่วยมากกว่าศูนย์ที่มีเครื่องมือแบบเฉพาะทาง ส่วนเครื่องมือที่คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น หากได้รับการซ่อมแซมจนให้บริการ SRS/SRT ได้ จะมีศักยภาพในการบริการผู้ป่วยในเขตภูมิภาค
2. การเพิ่มศักยภาพในการบริการ มีปัจจัยสำคัญ 3 ส่วนคือ ด้านบุคลากร, ด้านการบริหารจัดการ และด้านเครื่องมือ
3. ผลผลิตภาพในปัจจุบัน ยังมีปริมาณน้อย) แม้ว่า จะมีทิศทางแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นในปีล่าสุดคือ 231 รายในปีล่าสุด (โดยเฉลี่ย 190 รายต่อปี) ซึ่งยังห่างไกลกับอุปสงค์รวมในประชากร
4. จากผลผลิตภาพของสถานพยาบาลที่มีเครื่องมือ พบว่า กลุ่มประชาชนในระบบการประกันสุขภาพ โครงการหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า และ ประกันสังคม มีการเข้าถึงบริการในระดับที่ต่ำกว่ากลุ่มสวัสดิการข้าราชการ กลุ่มที่จ่ายค่าใช้จ่ายเอง
5. ต้นทุนในการบริการ SRS/SRT มีลักษณะเฉพาะพิเศษที่แตกต่างจากการบริการสุขภาพทั่วไป อยู่ 2 ประเด็น คือ
 - 1) มีสัดส่วนของต้นทุนคงที่(Fixed Cost)ในส่วนที่เป็นการลงทุน (Capital Cost) สูง เช่น ต้นทุนของศูนย์รังสีศัลยกรรม รามาธิบดี ที่มีสัดส่วนคิดเป็นร้อยละ 63.2 ของต้นทุนทั้งหมด
 - 2) มีสัดส่วนของต้นทุนของค่าตอบแทนของบุคลากร ไม่สูงนัก ซึ่งต่างจากการบริการสุขภาพอื่น ๆ ที่มีต้นทุนค่าแรงคิดเป็นสัดส่วน ร้อยละ 60-80 ของงบประมาณสุขภาพ
6. ดังนั้น หากมีผลผลิตภาพสูงขึ้น เช่น จากการขยายบริการ จะส่งผลให้ต้นทุนต่อหน่วยของการบริการ SRS/SRT ต่ำลงอย่างรวดเร็ว

ประมาณการความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนต่อหน่วยกับผลิตภาพ

จากข้อมูลของ ศูนย์รังสีศัลยกรรมของ คณะแพทยศาสตร์รามธิบดี ซึ่งเป็นศูนย์ที่มีลักษณะเด่น ด้านความพร้อมด้านบุคลากร และการคัดเลือกผู้ป่วย เราจะสามารถประมาณการความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนและผลิตภาพ โดยกำหนดให้ ผลิตภาพสูงสุดที่เหมาะสมสำหรับการบริการในศัลยกรรม ศูนย์รังสีศัลยกรรม ปัจจุบันคือ 250 รายต่อปี ได้ภาพที่ 3

ภาพที่ 3: ความสัมพันธ์ระหว่างผลิตภาพ และ ต้นทุนทั้งหมด, ต้นทุนคงที่ และ ต้นทุนผันแปร



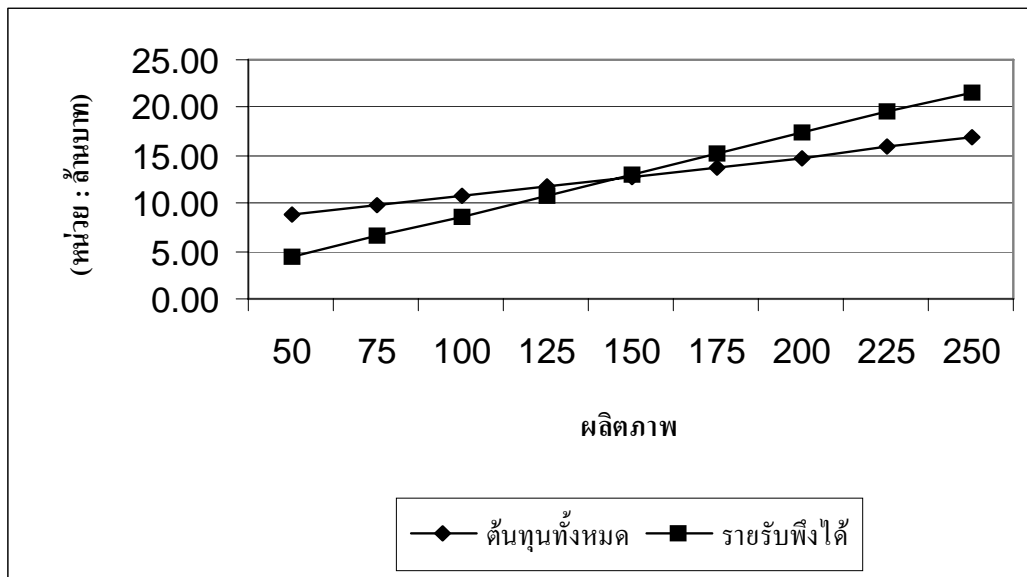
จากการดำเนินการของโรงพยาบาลรามธิบดี และวิธีคำนวณปริมาณการผลิตที่จุดคุ้มทุน ดังสูตรคำนวณที่แสดง พบว่า หากบริการผู้ป่วยในสัดส่วน SRS: SRT คงเดิมเช่นในปัจจุบัน (ผู้ป่วย SRS ร้อยละ 32.99) ต้องบริการผู้ป่วย 140.38 รายจึงถึงจุดคุ้มทุน (Break Even point) แต่ หากศูนย์รังสีศัลยกรรม เรียกเก็บค่าบริการต่อรายเป็น 90,000 บาทในผู้ป่วยทุกราย จะต้องบริการได้ที่ระดับ 131.38 รายต่อปี ดังแสดงได้ภาพที่

4

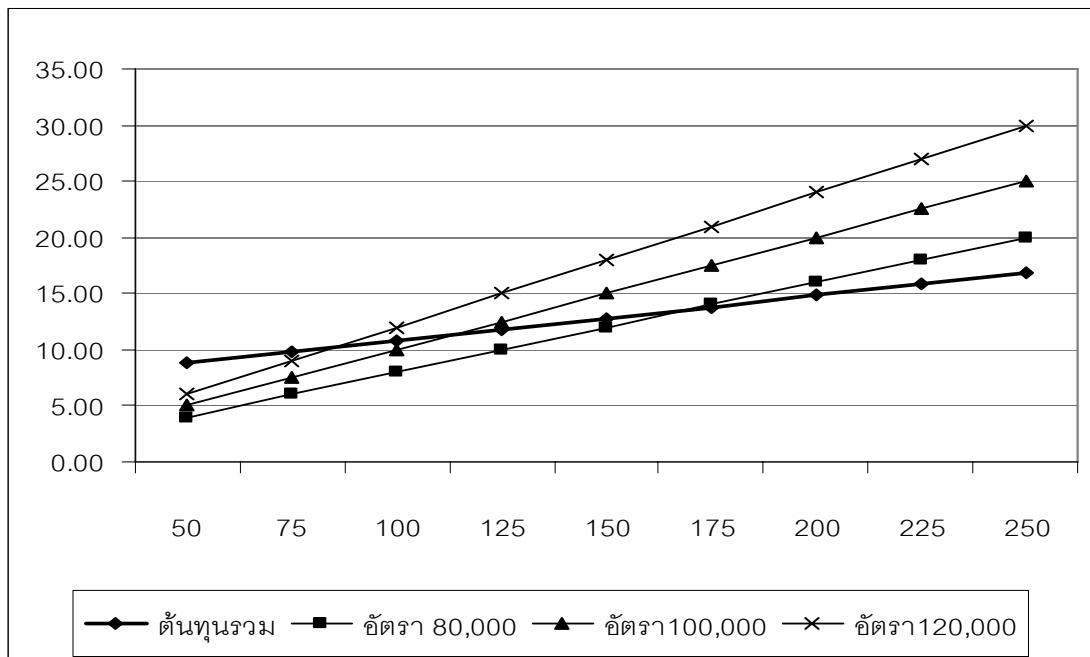
$$\text{ที่จุดคุ้มทุน: } \text{Quantity} \times \text{Revenue per case} = \text{Total Fixed cost} + [\text{Quantity} \times \text{Variable cost per case}]$$

และหากข้อมูลของ ศูนย์รังสีศัลยกรรม รามธิบดีเป็นพื้นฐาน และกำหนดฉากทัศน์ในการกำหนดอัตราการเรียกเก็บ (Reimbursement) ที่เหมาะสม 3 ฉากทัศน์ คือ ที่อัตราค่าบริการรายละ 80,000 บาท, รายละ 100,000 บาท และ รายละ 120,000 บาท จะพบว่า มีจุดคุ้มทุนที่ 170.07 ราย, 113.15 ราย และ 84.78 ราย ตามลำดับ ดังแสดงในภาพที่ 5

ภาพที่ 4 : ความสัมพันธ์ระหว่าง ต้นทุนรวม รายรับพึงได้ กับผลผลิตภาพ และ จุดคุ้มทุน (140.38 รายต่อปี)



ภาพที่ 5 : จุดคุ้มทุนของฉากทัศน์ที่กำหนดอัตรากระจายค่าบริการที่รายละเอียด 0.8, 1.0 และ 1.2 แสน บาท



อย่างไรก็ตาม การเปรียบเทียบต้นทุน กับจุดคุ้มทุนที่อัตรากระจายค่าบริการระดับต่างๆ นั้น ยังมีข้อจำกัด ที่ต้นทุนของหน่วยรังสีศัลยกรรม ที่นำมาคิดนั้น ยังไม่ใช่ต้นทุนทั้งหมดของการบริการผู้ป่วย เช่นยังขาดข้อมูลต้นทุนอย่างน้อยในสองส่วนคือ ต้นทุนในการดูแลผู้ป่วยระหว่างที่พักรักษาตัวแบบผู้ป่วยใน และ ข้อมูลต้นทุนของกระบวนการวินิจฉัย

และหากประมาณการเพิ่มเติมว่า ต้นทุนต่อหน่วยในการบริการจริงทั้งหมดที่รวมทั้งต้นทุนของหน่วย
รังสีศัลยกรรม ต้นทุนในการดูแลแบบผู้ป่วยใน และต้นทุนในการวินิจฉัย เป็น 130,000 บาท ณ ผลิตภาพปัจจุบัน
จุดคุ้มทุนก็ต้องเปลี่ยน 202.39, 126.6 และ 92.11 ราย ที่อัตราผลตอบแทน ที่ร้อยละ 80,000, 100,000 และ
120,000 ตามลำดับ

ดังนั้นหากมีการตกลงซื้อบริการอย่างเป็นทางการของกองทุนประกันสุขภาพ อย่าง สำนักงานหลักประกัน
สุขภาพแห่งชาติ หรือ สำนักงานประกันสังคม ซึ่งจะทำให้มีการเพิ่มของอุปสงค์ที่แสดงออกมา(Effective
Demand) โดยการเพิ่มการเข้าถึงบริการของผู้ป่วยที่มีอุปสงค์ (Potential Demand) จะส่งผลให้ต้นทุนต่อหน่วย
ในการดูแลผู้ป่วยกลุ่มนี้ ลดลง

โดยในช่วงระยะแรก ที่ยังไม่สามารถเพิ่มผลิตภาพได้เต็มที่จากข้อจำกัดด้านบุคลากร อัตราารายรับพึง
ได้ของสถานพยาบาลน่าจะอยู่ที่ระดับประมาณ 100,000 บาท ต่อ การบริการ 1 ราย

ทางเลือกที่เป็นไปได้สำหรับการซื้อบริการ Stereotactic Radiosurgery /Therapy ในประเทศไทยภายใต้ระบบหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า

ในส่วนนี้เป็นการพยายามหาทางเลือกที่เป็นไปได้ทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการซื้อบริการ(บริการอะไร???) ผู้ป่วยอย่างเป็นทางการในวงกว้าง ของระบบการประกันสุขภาพในประเทศไทย

ในสถานการณ์ปัจจุบัน มีการซื้อบริการ Stereotactic Radiosurgery /Therapy แบบไม่เป็นทางการอยู่บ้าง เช่น ในระบบสวัสดิการข้าราชการ (Civil Servant Medical Benefit Scheme: CSMBS) เช่นในปีงบประมาณ พ.ศ.2546 มีการบริการ SRS/SRT ผู้ป่วยกลุ่มนี้ 35 ราย หรือ การบริการผู้ป่วยในโครงการหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า ในปีเดียวกัน 36 ราย หรือ ผู้ป่วยในระบบประกันสังคม 9 ราย

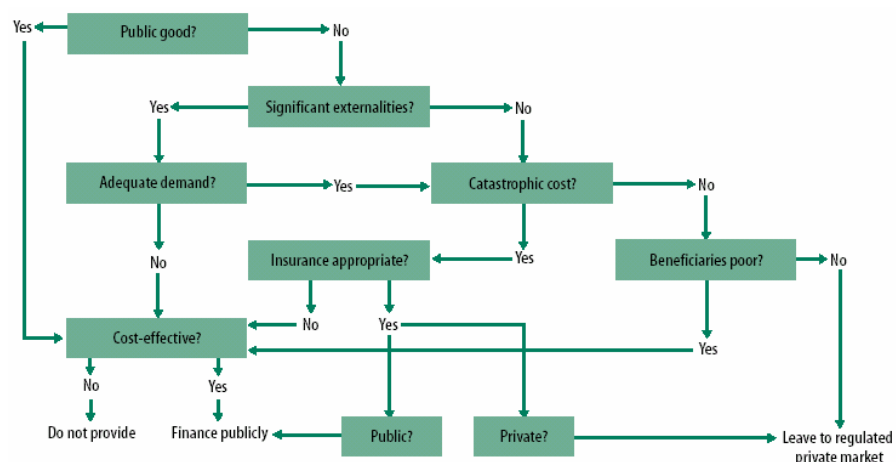
แต่ในปัจจุบันยังขาดหลักการในการบริหารจัดการการบริการ SRS/SRT ที่ชัดเจน ผู้บริการจึงมักคิดค่าบริการในอัตราที่หลากหลาย เช่น บางสถานพยาบาลกำหนดค่าบริการเฉพาะส่วน SRS /SRT ที่ชัดเจน ในขณะที่บางสถานพยาบาลกำหนดเรียกเก็บค่าตอบแทนในอัตราเดียวกันกับการผ่าตัดแบบเดิม

ดังนั้นการวิเคราะห์ทางเลือกอย่างเป็นระบบว่าจะมีทางเลือกอะไรได้บ้างสำหรับการซื้อบริการ รวมถึงประเด็นคำถามของทางเลือกดังกล่าว เพื่อเชื่อมโยงระหว่างข้อค้นพบจากงานวิจัยไปสู่ข้อเสนอเชิงนโยบายในลำดับต่อไป

I. สมควรที่รัฐจะซื้อบริการหรือไม่

หากพิจารณาตามกรอบแนวคิด ที่องค์การอนามัยโลกแนะนำ ในการตัดสินใจทางเศรษฐศาสตร์สาธารณสุข^๖ ซึ่งมีประเด็นในการพิจารณา 9 ประเด็น ได้แก่ การเป็นการบริการสาธารณะ (Public goods), การมีผลต่อภายนอก (Externality), ปริมาณของอุปสงค์, การเป็นการเจ็บป่วยที่อาจส่งผลถึงการสิ้นเนื้อประดาตัว(Catastrophic health expenditure), การมีเป้าหมายที่กลุ่มคนยากจน, การสอดคล้องกับหลักการประกันสุขภาพ, ความเหมาะสมกับการบริการโดยภาครัฐ, ความเหมาะสมกับการบริการภาคเอกชน และ ต้นทุน-ประสิทธิภาพ ดังแสดงในภาพที่ 6

ภาพที่ 6 : กรอบในการพิจารณาการสนับสนุนด้านการเงินและการจัดบริการ จาก องค์การอนามัยโลก



จะพบว่า การบริการผู้ป่วยในกลุ่มที่เป็นเป้าหมายของเทคโนโลยี SRS/SRT นั้นมีความเหมาะสมกับการจัดการของรัฐ โดยเฉพาะในหลักการที่สอดคล้องกับการประกันสุขภาพ ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความเป็นธรรมในการเข้าถึงบริการสุขภาพเมื่อมีความจำเป็นและเพื่อป้องกันภาวะ catastrophic health expenditure ดังนั้น จึงจำเป็นต้องพิจารณา ในประเด็นต้นทุน-ประสิทธิภาพของการบริการ SRS/SRT

แม้ว่าการบริการด้วย SRS/SRT จะมีความเหมาะสมที่รัฐ/ระบบบริการสุขภาพของรัฐ จะครอบคลุม แต่ ไม่ใช่ว่าผู้ป่วยในทุกกลุ่มจะได้รับผลเท่ากัน โดย เมื่อพิจารณาจากกลุ่มผู้ป่วยที่จะได้รับอรรถประโยชน์สูงจากเทคโนโลยี SRS/SRT ซึ่งเป็นกลุ่มผู้ป่วยที่ควรได้รับการให้ความสำคัญเป็นกลุ่มแรกหากมีการจัดซื้อบริการจากระบบประกันสุขภาพ น่าจะได้แก่

- 3) กลุ่มที่ไม่สามารถทำการรักษาด้วยวิธีอื่น ๆ ที่มีผลการรักษาเท่ากันหรือดีกว่าอย่างชัดเจน เช่น ผู้ป่วย Meningioma ที่มีพยาธิสภาพในบริเวณฐานสมอง เป็นต้น
- 4) กลุ่มที่มีผลการรักษาดี (สามารถคาดหวังผลการรักษาได้ในระดับหายขาด อย่างเช่น กลุ่มผู้ป่วยAVM)

ส่วนกลุ่มผู้ป่วยอื่นๆ แม้ว่าควรจะมีการบริการเช่นกันเพื่อประโยชน์อย่างน้อยใน 2 ส่วน คือ เพื่อความคุ้มค่าของระบบ และการพัฒนาทางวิชาการ แต่ก็ควรจำกัดการให้บริการในระดับที่ไม่กระทบต่อการบริการผู้ป่วยที่มีความจำเป็นสูงกว่า

II. ทางเลือกหากต้องการซื้อบริการโดยไม่ลงทุนสำหรับเครื่องมือใหม่

หากตัดสินใจที่จะซื้อบริการ จากเครื่องมือที่มีอยู่ในประเทศ โดยไม่มีการลงทุนโดยตรงสำหรับชุดเครื่องมือ/ คุรุภัณฑ์ ใดๆ (Out Sourcing) ควรมีการตกลงระบบในการบริหารจัดการการใช้เทคโนโลยีให้ชัดเจน ระหว่างผู้ซื้อบริการกับสถานพยาบาล (ผู้ให้บริการ) ดังหัวข้อที่ IV.

การกำหนดอัตราค่าบริการที่ควรเป็น คือ การกำหนดให้มีส่วนต่างระหว่างต้นทุนกับอัตราที่เรียกเก็บ เพื่อเป็นแรงจูงใจให้ผู้บริการ ในการร่วมกันใช้ประโยชน์สูงสุดจากเครื่องมือที่มีด้วย โดยควรกำหนดกลไกในการเพิ่มผลิตภาพ(Productivity) ของเครื่องมือ เช่น การกำหนดเป้าหมายผลงานในการบริการผู้ประกันตนต่อปี การขยายเวลาในการให้บริการ เป็นต้น

นอกจากนี้ หากตัดสินใจซื้อบริการโดยไม่มีการลงทุนด้านเครื่องมือ ควรอย่างยิ่งที่ต้องสนับสนุนกลไกในการพัฒนาบุคลากรที่มีอยู่เพื่อให้รองรับต่อการขยายอุปสงค์ของเทคโนโลยี

และสรุปได้ว่า หากไม่ลงทุนด้านเครื่องมือ ควรสร้างความชัดเจนใน "การลงทุนทางอ้อม" (Indirect Investment) ไปยังผู้ให้บริการ โดยเฉพาะด้านกำลังคน ที่เป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งยวด (Critical success factor) ของการขยายผลิตภาพของเครื่องมือที่มีอยู่ในปัจจุบัน

III. ทางเลือกสำหรับการซื้อบริการโดยลงทุนเครื่องมือใหม่

หากตัดสินใจในการลงทุนด้านคุรุภัณฑ์ ที่เกี่ยวข้องกับขยายการให้บริการ SRS/SRT ในกลุ่มประชาชนวงกว้าง แล้ว ก็ยังกล่าวได้ว่าจำเป็นต้องตัดสินใจเชิงนโยบายอีกหลายประการได้แก่

^v อ้างใน World Health Report 2000 "Health Systems: Improving Performance"

- 1) ลงทุนซื้อเครื่องมือ SRS/SRT ชุดใหม่ โดยอาจจะต้องพิจารณาถึง
 - ประเภท และ รุ่น ของเครื่องมือที่จะเลือกลงทุน
 - เงื่อนไขในการลงทุน เช่น ความครอบคลุมของการบริการ การผ่อนชำระ เป็นต้น
 - การเลือกสถานที่ ควรติดตั้งที่ใด และการดัดแปลงสถานที่ ที่รวมถึงข้อมูลด้านความปลอดภัยด้วย
 - การบริหารจัดการเครื่องมือชุดใหม่นี้ ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับรายละเอียดในประเด็นที่ IV.
- 2) ลงทุนซื้อเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง โดยไม่ซื้อชุดเครื่องมือ SRS/SRT ใหม่โดยตรง
 - (1) การลงทุนด้านเครื่องมือทางรังสีรักษาอื่นๆ เพื่อลดภาระของเครื่องมือ SRS ที่มีอยู่ โดยมุ่งหวังให้เครื่องมือที่มีอยู่นั้นได้ให้บริการผู้ป่วยที่จำเป็นต้องใช้เท่านั้น ส่วนผู้ป่วยที่สามารถรักษาด้วยเครื่องมืออื่นๆ (ที่มีราคาต่ำกว่า) เช่น Conventional LINAC ควรแยกออกมาให้ชัดเจน อีกทั้งการลดภาระของเครื่องมือ SRS/SRT โดยเฉพาะ LINAC ยังเป็นการเพิ่มผลผลิตภาพของเครื่องมือที่ไม่ต้องเสียเวลาในการปรับเปลี่ยนระบบของเครื่องมือ การติดตั้งเครื่องมือ ระหว่างการรักษาด้วย SRS/SRT กับการรักษาในรูปแบบอื่นๆ ด้วย
 - (2) การลงทุนดัดแปลงเครื่องมือ LINAC ที่มีอยู่ให้มาให้บริการด้วยเทคนิค SRS/SRT ได้ ซึ่งนับว่าเป็นการลงทุนที่มีต้นทุนไม่แพงนัก แต่ปัญหามักจะอยู่ที่ภาระของเครื่องมือ LINAC ที่มีอยู่ อาจจะไม่สามารถจัดสรรมาให้บริการ SRS/SRT โดยตรงได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงข้อจำกัดด้านบุคลากรด้วย
 - (3) การลงทุนจัดหาเครื่องมือที่สามารถเพิ่มผลผลิตภาพของเครื่องมือ SRS/SRT ที่มีอยู่ ตัวอย่างเช่น การมีเครื่องมือในการวางแผนการรักษา มากกว่า 1 ชุดต่อเครื่องมือ SRS/SRT 1 เครื่อง ซึ่งในบางสถานการณ์จะสามารถเพิ่มผลผลิตภาพของเครื่องมือได้ โดยเฉพาะเงื่อนไขที่สามารถเพิ่มผลผลิตภาพของบุคลากรในการวางแผนการรักษา โดยไม่กระทบต่อภาระงานด้านการรักษา ทั้งนี้ ในการลงทุนทั้งสามรูปแบบ นอกจากควรคำนึงถึงเงื่อนไขของทรัพยากรบุคคลเช่น การลงทุนในการพัฒนาบุคลากร ภาระงาน ผลผลิตภาพ และ แรงจูงใจ แล้ว ต้องพิจารณาความเข้ากันได้ (Compatibility) ของเครื่องมือต่างๆ ด้วย เพื่อให้สามารถนำมาตอบสนองต่อการขยายการบริการในวงกว้าง โดยเร็วที่สุด

IV. ข้อควรคำนึงถึงเชิงการบริหารจัดการในการตัดสินใจ

หากเห็นว่าสมควรที่จะซื้อบริการ ในระบบประกันสุขภาพ อย่างเป็นทางการแล้ว ไม่ว่าจะ เป็นในรูปแบบของการลงทุนเครื่องมือใหม่ หรือ การซื้อบริการจากเครื่องมือที่มีอยู่ ก็ตาม ยังมีข้อที่ควรคำนึงถึงในการบริหารจัดการ ที่สำคัญอีกจำนวนหนึ่งได้แก่

- 1) ระบบการเงินการคลัง
 - การกำหนดอัตราค่าบริการให้กับเทคโนโลยี เช่น การกำหนดอัตราเดียวกันกับรูปแบบการรักษาอื่นๆ ไม่ว่าจะ เป็นระบบ DRG หรือ Fixed Price หรือ การกำหนดอัตราค่าบริการ สำหรับ SRS /SRT มาโดยเฉพาะ

ในทางทฤษฎี การใช้อัตราเดียวกันสำหรับรูปแบบการรักษาที่ต่างกันเองแม้ว่าอาจจะไม่ตอบสนองต้นทุนรวมถึงอาจจะมีผลให้ผู้บริการพยายามลดต้นทุนต่อหน่วย แต่ก็มีข้อดีในแง่มุมมองของการไม่ชักนำให้เกิดการใช้เทคโนโลยีอย่างไม่เหมาะสม (Disparity of Technology Utilization)

- กลไกในการบริหารจัดการทางการเงิน เช่นการแยกบัญชีรายจ่ายออกมาเฉพาะ, การกำหนดยอดรายจ่ายสำหรับเทคโนโลยีเฉพาะ หรือ การเลือกใช้แนวทางระเบียบวิธีปฏิบัติตั้งในปัจจุบัน เช่น การกำหนดโรคที่มีค่าใช้จ่ายสูงที่แยกระบบการเรียกเก็บค่าใช้จ่ายของสถานพยาบาลออกมาเป็นพิเศษ

ในโครงการหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้าปัจจุบัน กำหนดโรคที่มีค่าใช้จ่ายสูง ที่อาจจะเป็เป้าหมายของเทคโนโลยี SRS/SRT เป็นเพียงโรคที่มีน้ำหนักสัมพัทธ์ (Relative Weight: RW) ตาม เกณฑ์การวินิจฉัยโรคร่วม (DRG) ที่มากกว่า 3.0 หรือ ผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดสมอง (Craniotomy) เท่านั้น⁴⁷ ซึ่งยังไม่เป็นที่แน่ชัดถึงระเบียบถึงกลไกทางการเงินของการรักษาด้วย SRS/SRT

- ระบบการร่วมจ่ายสมทบ อาจจะมีเหมาะสม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มผู้ป่วยที่มีลักษณะไม่สอดคล้องกับ Strong Indication และ ปฏิเสธการรักษาแบบเดิม
- 2) กลไกในการบริการเทคโนโลยี
- เกณฑ์ในการคัดเลือกผู้ป่วยเข้าสู่การรักษา โดยเฉพาะประเด็นการสร้างกลไกความร่วมมือระหว่างวิชาชีพในการคัดเลือกผู้ป่วยที่เหมาะสมต่อการรักษา ทั้งในแง่ของพยาธิสภาพ และ ความคุ้มค่า
 - ระบบการส่งต่อผู้ป่วย ทั้งจากระดับต้นไปยังระดับสูงเพื่อรับการรักษา SRS/SRT และ จากระดับสูงไปยังระดับที่ต่ำกว่าเพื่อการดูแลอย่างต่อเนื่องในระยะยาว
 - ระบบในการติดตามผู้ป่วย ซึ่งต้องคำนึงถึงความเป็นไปได้ในการรักษาผู้ป่วยที่ต้องการการรักษาในหลายรูปแบบ หรือ การรักษาซ้ำด้วย
 - ระบบที่ส่งเสริมกระบวนการ วิจัยและพัฒนา เทคโนโลยี โดยเฉพาะในบริบทของประเทศไทย ซึ่งต้องรวมถึง ระบบข้อมูลของผู้ป่วยทั้งก่อน ระหว่าง และหลังการรักษา เพื่อจะเป็นรากฐานที่สนับสนุนการวิจัยและพัฒนา รวมถึง การตัดสินใจเชิงนโยบายที่มีคุณภาพต่อไปในอนาคต

V. ทางเลือกสำหรับการไม่ซื้อบริการ

หากตัดสินใจที่จะไม่ซื้อบริการ SRS/ SRT อย่างเป็นทางการ เช่นในปัจจุบัน ควรคำนึงถึงผลที่ตามมาอย่างน้อย 3 ด้านคือ

- 1) ด้านผู้ป่วย จะมีผู้ป่วยจำนวนหนึ่งที่ไม่สามารถทำการรักษาด้วยวิธีอื่นๆได้
- 2) ด้านผู้บริการ จะมีความจำเป็นที่ต้องให้บริการด้วยรูปแบบการรักษาอื่นๆ และ/หรือ ไม่ให้บริการ
- 3) ด้านการบริหารจัดการระบบ จะเกิดความแตกต่างในการบริหารจัดการระบบ โดยเฉพาะด้านการเงิน การคลัง เนื่องปัจจุบันมีความหลากหลายของการจัดการในระบบต่างๆเป็นทุนเดิมอยู่แล้ว

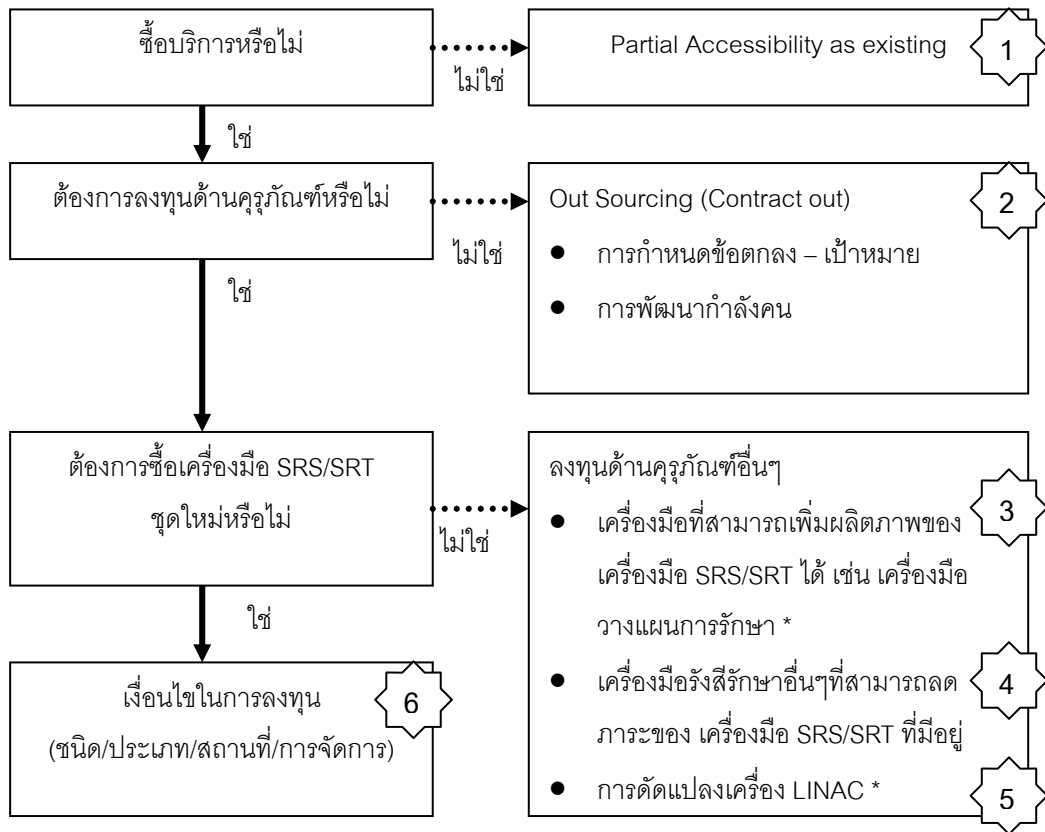
ถ้าหากมีการประกาศอย่างชัดเจนว่าจะไม่รวมการรักษาด้วย SRS/ SRT ในชุดสิทธิประโยชน์ (Benefit Package) แล้วย่อมจะส่งผลให้กลุ่มผู้ป่วยที่อาจจะมีลักษณะ Partial Accessibility ในปัจจุบันต้องถูกแยกออกจากระบบบริการต่อไป

และมีความจำเป็นที่กลุ่มผู้ซื้อบริการ ต้องสร้างความชัดเจนให้กับการบริการที่ทดแทน SRS/SRT ได้ เช่นการผ่าตัด ซึ่งรวมถึงการทำการศีกษา ความเป็นไปได้ ศักยภาพ ของการรักษากลุ่มผู้ป่วยที่เป็นเป้าหมายของ SRS/SRT เดิม

นอกจากนี้ยังควรพิจารณาถึงระบบในการพัฒนาศักยภาพของบุคลากรและเครื่องมืออื่นเพื่อมาทดแทน SRS/SRT เช่นผลิตภาพของทีมผ่าตัด เครื่องมือในการทำ Micro-surgery เป็นต้น

กล่าวโดยสรุป ทางเลือกในการตัดสินใจเชิงนโยบายเกี่ยวกับเทคโนโลยี SRS/SRT ข้างต้นสามารถนำเสนอได้ดังภาพที่ 7

ภาพที่ 7 : ทางเลือกในการตัดสินใจเชิงนโยบายกับการซื้อบริการ



หมายเหตุ * จะเป็นประโยชน์ในบางสถานการณ์เท่านั้น

หากสรุปข้อดี ข้อเสีย และข้อจำกัดที่สำคัญ ของทางเลือกในทั้ง 6 ซึ่งไม่จำเป็นต้องเลือกทางเลือกเพียงแบบเดียว

จะสรุปได้ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6: ข้อดี ข้อเสีย และ ข้อจำกัดที่สำคัญของทางเลือกซื้อบริการ SRS/SRT

ทางเลือก	ข้อดี	ข้อเสีย	ข้อจำกัด
1 ไม่ซื้อบริการ หรือ ซื้อบริการแบบไม่เป็นทางการ	ค่าใช้จ่ายต่ำ และไม่ผูกพัน	ผู้ป่วยจะเข้าไม่ถึงการบริการ ไม่ได้ใช้ทรัพยากรในประเทศอย่างคุ้มค่า	อาจจะมีแรงกดดันจากหลายฝ่าย
2 ซื้อบริการจากสถานพยาบาลที่มี (Contract out)	ดำเนินการได้ทันที อาจจะมีเครื่องมือจากภาคเอกชนที่เข้าร่วมเพิ่มเติม ลงทุนต่ำ ไม่มีภาระผูกพัน	ต้องอาศัยการจัดการ การตกลง สถานพยาบาลอาจมีความเสี่ยงหากมีจำนวนผู้ป่วยต่ำ เป็นการเพิ่มภาระงานกับบุคลากรเดิม	อาศัยความร่วมมือ
3 ลงทุนอุปกรณ์เพื่อเพิ่มผลิตภาพในเครื่องมือที่มี	ลงทุนน้อย	ดีผลในบางกรณี	ความพร้อมด้านบุคลากร ต้องตกลงในเงื่อนไขกับสถานพยาบาลที่รับการลงทุน
4 ลงทุนเครื่องมือที่ช่วยลดภาระจากเครื่องมือ SRS/SRT เช่น Conventional LINAC	ลงทุนปานกลาง ใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย	เพิ่มภาระของบุคลากรเดิม เสี่ยงต่อการ under utilization	ความพร้อมด้านบุคลากร
5 ลงทุนดัดแปลงเครื่องมือ LINAC	ลงทุนปานกลาง ใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย	มีค่าเสียโอกาสในการดัดแปลง	ความพร้อมของเครื่องมือในการดัดแปลง
6 ลงทุนเครื่องมือ SRS/SRT โดยตรง	สามารถจัดการเครื่องมือได้ง่าย คล่องตัว	ลงทุนสูง แบกรับความเสี่ยงเอง เสี่ยงต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี ใช้เวลากว่าจะมีผลิตภาพเป็นที่น่าพอใจ	ความพร้อมของสถานที่ กำลังคน ในสถานพยาบาล

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาครั้งนี้ ผู้ทำการศึกษาพบว่า

- เทคโนโลยี Stereotactic Radiosurgery และ Stereotactic Radio Therapy จัดเป็นเทคโนโลยีที่มีประโยชน์ ในการให้บริการด้านรังสีรักษาสำหรับผู้ป่วยโรคเนื้องอกในศีรษะ โรคมะเร็ง และ โรคความผิดปกติของหลอดเลือดซึ่งสามารถ “เติมเต็ม” การรักษาในรูปแบบอื่นๆ (ซึ่งได้แก่การผ่าตัด การผ่าตัดแบบจูลศัลยกรรม และ รังสีรักษา) รวมถึงเสริมการรักษาซึ่งกันและกัน แต่ SRS จัดเป็นเทคโนโลยีที่มีราคาแพง โดยเฉพาะด้านการลงทุน และต้องการผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางจำนวนมาก ดังนั้น การวางแผนขยายการให้บริการ SRS จำเป็นที่จะต้องคำนึงถึงการวางแผนด้านบุคลากรที่เกี่ยวข้อง และความคุ้มค่าในการลงทุน
- ในการบริการผู้ป่วยด้วย SRS/SRT จำเป็นต้องอาศัย การทำงานเป็นทีมสหวิชาชีพ ตั้งแต่กระบวนการคัดเลือกผู้ป่วย การวางแผน การรักษา และการติดตาม ซึ่งบางสาขาวิชาชีพยังมีความขาดแคลนขั้นรุนแรงในประเทศไทย ดังนั้น การขยายบริการ SRS ในภาครัฐหรือเอกชน โดยที่ไม่ได้วางแผนการแก้ไขปัญหาความขาดแคลนด้านบุคลากรบางวิชาชีพ เช่น นักฟิสิกส์การแพทย์ ก็อาจจะทำให้เกิดสภาพการตั้งทรัพยากรบุคคลจากที่ที่ขาดแคลนอยู่แล้วเพื่อมารองรับการขยายบริการด้าน SRS ทำให้เกิดสภาพการขาดแคลนบุคลากรที่มีความจำเป็นในสถานที่อีกแห่งหนึ่ง
- ในการบริการที่มีประสิทธิภาพ ต้องอาศัย โครงสร้างพื้นฐานของระบบบริการสุขภาพ โดยเฉพาะความก้าวหน้าของเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง เช่น เทคโนโลยีด้านการวินิจฉัย ซึ่งจะเป็นต้นทุนแอบแฝงของการบริการ
- ผู้ป่วยที่ควรได้รับการบริการด้วย SRS/SRT ได้แก่ กลุ่มผู้ป่วย Aterio-venous Malformation, Primary Intracranial Tumours และ Brain โดยเฉพาะในกลุ่มที่ไม่สามารถทำการรักษาด้วยรูปแบบอื่น
- อรรถประโยชน์ที่ชัดเจนนอกเหนือจากการที่สามารถให้การรักษาผู้ป่วยที่ไม่สามารถให้การรักษาด้วยวิธีอื่นได้แล้วนั้น คือ การลดต้นทุนในการบริการแบบผู้ป่วยวิกฤติและผู้ป่วยใน และ ค่าเสียโอกาสของผู้ป่วยและญาติ
- จากการทบทวนงานศึกษาพบว่า ไม่พบความแตกต่างด้าน ประสิทธิภาพ และภาวะแทรกซ้อนอันไม่พึงประสงค์ระหว่าง เครื่องมือประเภท Gamma Knife และ LINAC อย่างไรก็ตาม ในขณะที่ Gamma Knife มีข้อดีในแง่ ความสะดวกในการใช้งาน เครื่องมือประเภท LINAC ก็มีข้อดีในแง่ ความหลากหลายของการใช้งาน ค่าใช้จ่ายในการลงทุนที่มีราคาถูกกว่า และ ไม่จำเป็นต้องกำจัดการกัมมันตรังสี
- ในปี พ.ศ.2548 คาดการณ์ได้ว่ามีจำนวนผู้ป่วยที่เหมาะสมกับการบริการ หรือ อุปสงค์รวมในประชากรเป็นจำนวนประมาณ 1,112 รายต่อปี (หากประมาณการผู้ป่วยในกลุ่มโรค AVM, intracranial tumors, and brain metastases) และคาดว่าจะเพิ่มเป็น 1,242 รายในปี พ.ศ.2568
- แต่จากโครงสร้างพื้นฐานของระบบบริการสุขภาพ เชื่อได้ว่า จำนวนผู้ป่วยที่เข้าสู่ระบบ(Expressed Need) การบริการตติยภูมิ จะมีจำนวนไม่มากนัก เมื่อเทียบกับอุปสงค์รวมในประชากร ทั้งนี้เนื่องจากศักยภาพพื้นฐานของระบบบริการสาธารณสุข เช่น ความตระหนักของผู้ป่วยและผู้บริการ การวินิจฉัย การส่งต่อ

- ในสถานการณ์ปัจจุบัน เครื่องมือที่สามารถให้บริการ SRS/SRT ได้ในประเทศไทย มีทั้งหมด 5 เครื่อง แต่ชำรุด 1 เครื่อง จึงใช้งานได้จริง 4 เครื่อง ซึ่งมีเครื่องที่จำเพาะเจาะจง (Dedicated device) กับการใช้งานแบบ SRS/SRT 2 เครื่อง และ เครื่องที่สามารถดัดแปลงมาให้บริการแบบ SRS/SRT ได้ 2 เครื่อง ซึ่งปัจจุบันยังมีการบริการ SRS/SRT อยู่เรื่อยๆ เนื่องจากต้องให้บริการประเภทอื่น
- จากจำนวนที่มีอยู่ พบว่ามีศักยภาพในการขยายการให้บริการได้มากกว่าปัจจุบัน ซึ่งข้อจำกัดที่สำคัญคือการที่ไม่สามารถมีการใช้ทรัพยากรระหว่างหน่วยงาน หรือ ระหว่างภาครัฐและเอกชนได้
- ในช่วงเวลาที่ผ่านมาถือได้ว่าเป็นระยะแรกของกรนำเทคโนโลยีมาบริการ ดังนั้น ข้อมูลด้านผลผลิตภาพ และ ข้อมูลเชิงเศรษฐศาสตร์ของการบริการ SRS/SRT ในประเทศไทย ยังมีข้อจำกัดและไม่สามารถนำไปสู่ข้อมูลต้นทุนต่อหน่วยในภาพรวมของประเทศที่ชัดเจน
- ทรัพยากรบุคคล คือเงื่อนไขที่สำคัญที่สุดในการขยายการให้บริการในวงกว้าง โดยเฉพาะ แพทย์รังสีรักษา และ นักฟิสิกส์การแพทย์ ที่มีความรู้ ความสามารถ และ ความชำนาญ
- ในปัจจุบัน ยังต้องการการศึกษาและ ระบบในการสนับสนุน การวิจัยและพัฒนา ที่เกี่ยวข้องกับการบริการด้วย SRS/SRT ทั้งในแง่มุมของการรักษา การบริหารจัดการ รวมถึงด้านฐานข้อมูล

รัฐ หรือ ระบบการประกันสุขภาพของภาครัฐ มีความเหมาะสมในการจัดซื้อบริการ หรือ บรจจุการ รักษาด้วยรูปแบบ SRS/SRT ในชุดสิทธิประโยชน์ โดยเฉพาะจากเหตุผลในประเด็นความสอดคล้องกับหลักการประกันสุขภาพ โดยต้องตระหนักถึงทางเลือกที่หลากหลายในการจัดซื้อบริการ ทั้งการลงทุนซื้อเครื่องมือ SRS/SRT เอง การลงทุนในเครื่องมืออื่นๆ และ การซื้อบริการจากสถานพยาบาลที่มีเครื่องมืออยู่ และไม่จำเป็นที่ต้องเลือกทางเลือกเพียงแบบเดียว
- ไม่ว่าจะมีการจัดซื้อบริการด้วยรูปแบบใดๆ สิ่งที่ต้องคำนึงถึงคือ การบริหารจัดการระบบ ทั้งในด้านการเงินการคลัง การเรียกเก็บและจ่ายเงินระหว่างสถานพยาบาลกับกองทุนประกัน การร่วมจ่าย ของผู้ป่วย และในแง่มุมของด้านระบบการบริการ ตั้งแต่กระบวนการคัดเลือก การส่งต่อ การติดตามดูแล และที่สำคัญที่สุดคือ การบริหารจัดการด้านทรัพยากรบุคคล ซึ่งต้องรวมถึงระบบแรงจูงใจ และ การเพิ่มผลผลิตภาพของบุคลากรและระบบ
- ควรมีการวางแผนในภาพรวมของระบบบริการรังสีรักษาในประเทศไทยว่า หน่วยรังสีรักษาใดควรเป็นหน่วยบริการระดับ excellent, advance, or principle centers.

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

เพื่อให้สามารถมีบริการผู้ป่วยที่มีความเหมาะสมต่อการบริการด้วย Stereotactic Radiosurgery และ Stereotactic Radio Therapy ในวงกว้างกว่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งต้องพิจารณาทั้งในบริบทของการบริการ SRS/SRT และบริบทของการบริการอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

ผู้ทำการศึกษาเสนอว่าควรจะมีการดำเนินการในระยะต่างๆ **ซึ่งเป็นมุมมองในภาพรวม** ดังนี้

ระยะสั้น(5ปี) : พ.ศ.2548-2552

เป้าหมายของการดำเนินการ

- 1) ส่งเสริมการใช้เครื่องมือที่มีอยู่อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถให้ผลผลิตที่น่าพอใจ
- 2) พัฒนาบุคลากรที่มีอยู่ และ การเตรียมสร้างบุคลากรรองรับอนาคต

การดำเนินการ

- 1) การเจรจากับสถานพยาบาลที่มีเครื่องมือ ในการซื้อบริการ SRS/SRT ให้กับผู้ป่วย
 - การกำหนดหลักเกณฑ์การคัดเลือกผู้ป่วย การส่งต่อ การติดตาม และ การดูแลในระยะยาว
 - การกำหนดกลไกทางการเงิน การกำหนดให้การบริการเป็นการบริการทางการแพทย์ที่มีค่าใช้จ่ายสูง
- 2) เพิ่มผลผลิตของเครื่องมือที่มีอยู่
 - การพัฒนาการบริหารจัดการเครื่องมือ เช่น การขยายเวลาให้บริการ โดยมีเป้าหมายให้สามารถให้บริการผู้ป่วยได้ 250 รายต่อปีในเครื่องมือประเภท Dedicated และ 150 รายต่อปีในประเภท Multi-purposes ซึ่งโดยรวมน่าจะมีผลผลิตภาพรวม 800-950 รายต่อปี (ขึ้นกับเงื่อนไขในการซ่อมแซมเครื่องมือที่ชำรุดด้วย)
 - การลดจำนวนผู้ป่วยที่สามารถให้การรักษาด้วยเครื่องมืออื่นได้ โดยการจัดลำดับความสำคัญในการดูแลผู้ป่วยให้กับกลุ่มผู้ป่วยที่จะได้รับอรรถประโยชน์จากเทคโนโลยีสูงสุดเป็นอันดับแรก และการบริการผู้ป่วยด้วยเครื่องมือและลำดับที่เหมาะสม
 - การลงทุนซื้อเครื่องมือในการวางแผนการรักษา ในสถานการณ์ที่มีกำลังคนเพียงพอสำหรับการเพิ่มการวางแผนการรักษาโดยไม่ลดศักยภาพในการบริการ และ คาดการณ์ได้ว่าการเพิ่มเครื่องมือในการวางแผนการรักษาจะสามารถเพิ่มผลผลิตภาพของเครื่องมือ SRS/SRT ได้
- 3) การพัฒนาทรัพยากรบุคคล
 - การพัฒนาระบบแรงจูงใจทั้งในรูปตัวเงินและไม่ใช่ ที่สอดคล้องกับการเพิ่มผลผลิตภาพ และ สร้างแรงจูงใจของบุคลากรรุ่นใหม่ให้เข้าสู่ระบบมากขึ้น
 - การจ้างงานข้ามระบบ ทั้งระหว่างภาครัฐกับภาคเอกชน (Public-Private Mixed) และ ระหว่างภาครัฐ เพื่อเป็นการสนับสนุนสมรรถภาพสูงสุดของบุคลากร และ สร้างแรงจูงใจในการปฏิบัติงาน หรือ การพยายามลดข้อจำกัดในการบริหารเครื่องมือของภาครัฐ เช่นการสร้างระเบียบในการบริหารที่คล่องตัวแบบเอกชน

- การพัฒนารูปแบบและเครื่องมือในการพัฒนาความรู้ ความชำนาญให้กับบุคลากรที่มีอยู่ เช่น การศึกษา การอบรม การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การประชุมวิชาการ อย่างต่อเนื่อง
- 4) การบริหารจัดการระบบ โดย การสร้างกลไก และระบบที่สนับสนุน การติดตาม และ ศึกษา การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี ทั้งในแง่มุมมองด้านคลินิก และ ด้านเศรษฐศาสตร์ ทั้งในและต่างประเทศ

ระยะกลาง(5-10ปี) : พ.ศ.2553-2557

เป้าหมายการดำเนินการ

- 1) รักษาผลิตภาพในภาพรวมของการบริการ
- 2) พัฒนาศักยภาพอย่างต่อเนื่อง รองรับการลงทุนด้านเครื่องมือ

การดำเนินการ

- 1) การลงทุนด้านเครื่องมือเพื่อทดแทนเครื่องมือเก่าที่จะเริ่มหมดอายุ โดยอาจจะคงเป้าหมายผลิตภาพไว้ที่ระดับ 1000 รายต่อปี
 - ลดภาระงานที่ไม่จำเป็นของเครื่องมือSRS/SRT ที่สามารถรองรับด้วยเครื่องมือที่ราคาถูกลงกว่า เช่นการลงทุนจัดซื้อเครื่องมืออื่นๆ มาแบ่งเบาภาระ
 - การพิจารณาลงทุนด้านการดัดแปลงเครื่องมือให้สามารถให้บริการSRS/SRT ได้ ซึ่งต้องขึ้นกับเงื่อนไขสถานการณ์ความพร้อมของระบบในขณะนั้น
 - ดำเนินการตัดสินใจเลือก ประเภท และ รุ่น รวมถึงเงื่อนไขต่างๆ เพื่อลงทุนด้านเครื่องมือSRS/SRT หรือเทคโนโลยีอื่น(หากว่าสามารถให้บริการผู้ป่วยกลุ่มเดียวกัน) ที่สามารถทดแทนเครื่องมือที่หมดอายุ
- 2) พัฒนาทรัพยากรบุคคลอย่างต่อเนื่อง
 - การสนับสนุนกระบวนการจัดการความรู้ ของบุคลากรอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งการสร้างองค์ความรู้ จากงานวิจัยและพัฒนา การสร้างกลไกและเครื่องมือ และ การถ่ายทอดความรู้เพื่อสร้างความเข้มแข็งให้กับบุคลากรที่มีอยู่เดิม และ เข้าสู่ระบบในระยะห้าปีที่สองนี้
 - ผนวกการเตรียมความพร้อมในระบบการศึกษาอบรมของบุคลากรสายวิชาชีพที่มีศักยภาพ (Potential) ในการสร้างความชำนาญด้าน SRS/SRT
 - มีเป้าหมายในการสร้างบุคลากรสำหรับการบริการที่มากพอ(Critical Mass)จนสามารถรองรับการขยายบริการในระยะที่สามได้ โดยไม่ลดผลิตภาพของเครื่องมือและหน่วยงาน โดยจากการประมาณการ ในแต่ละศูนย์ที่ให้บริการ SRS/SRT ควรจะมีอัตรากำลังอย่างน้อย ดังแสดงในตารางที่ เพื่อครอบคลุมการให้บริการ ตั้งแต่การคัดเลือก การวางแผน การรักษา และการติดตามผู้ป่วย โดยในแต่ละสาขาต้องอาศัยความชำนาญเป็นพิเศษด้วย

ตารางที่ 7: อัตรากำลัง (Full Time Equivalent) ที่จำเป็นสำหรับการบริการSRS/SRT อย่างมีประสิทธิภาพ ต่อเครื่องมือ 1 ชุด (ผลิตภาพ 200-300 รายต่อปี)

วิชาชีพ	จำนวน (หน่วย : FTE)
แพทย์รังสีรักษา	2
แพทย์รังสีวินิจฉัย	1
คัลยแพทย์ระบบประสาท	1
นักฟิสิกส์การแพทย์	1-2
เทคนิคเขียนประจำเครื่องมือ	3-4
พยาบาลวิชาชีพ	1-2

ที่มา : ดัดแปลงจากข้อเสนอของ พญ.พวงทอง และ นพ.วิชาญ หล่อวิทยา

- 3) ในระยะนี้หากมีความพร้อมสูงอาจจะพิจารณาในการขยายการให้บริการไปยังพื้นที่ที่ขาดแคลน เช่น การลงทุนซื้อเครื่องมือ SRS/SRT ใหม่ หรือ การดัดแปลงเครื่องมืออื่นๆ ในพื้นที่ที่ยังขาด คือ ในภาคใต้ ซึ่งจะต้องอาศัยการถ่ายทอดความรู้ ความชำนาญจากสถานพยาบาลที่มีอยู่แล้ว โดยไม่ได้คาดหวังผลิตภาพเต็มที่จากสถานพยาบาลที่ได้รับการลงทุนใหม่ในช่วงนี้
- 4) เตรียมความพร้อมในการรองรับการขยายการบริการในระยะต่อไปในด้าน บุคลากร ระบบของหน่วยงาน เครื่องมือที่เกี่ยวข้อง และด้าน สถานที่

ระยะยาว(10-20ปี) : พ.ศ. 2558-2667

เป้าหมายการดำเนินการ

- 1) ขยายศักยภาพในการบริการให้สอดคล้องกับอุปสงค์
- 2) ส่งเสริมการเป็นผู้นำทางวิชาการของเทคโนโลยีในภูมิภาค

การดำเนินการ

- 1) ลงทุนด้านเครื่องมือ SRS/SRT หรือ เครื่องมืออื่นๆที่สามารถให้บริการผู้ป่วยกลุ่มเดียวกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยตั้งเป้าหมายผลิตภาพให้ครบถ้วนตามการประมาณการอุปสงค์รวมโดยสมมติฐานว่าสามารถเข้าถึงระบบบริการได้ คือประมาณ 1,200-1,300 ราย ซึ่งต้องการ การบริการจากศูนย์ที่มีความพร้อมทั้งกำลังคนและเครื่องมือ 5-7 ศูนย์
- 2) พัฒนาศักยภาพพร้อมในการพัฒนาองค์ความรู้ด้าน SRS/ SRT ของประเทศไทย โดยเฉพาะในบริบทของประเทศไทย ทั้งจากระบบฐานข้อมูล การวิจัยและพัฒนา การเรียนการสอน ซึ่งนอกเหนือจากการเป็นการเพิ่มศักยภาพของบุคลากรที่เกี่ยวข้อง ยังเป็นรากฐานของการพัฒนาเทคโนโลยีอื่นๆที่เกี่ยวข้องในอนาคต

โดยหากเป็นในกรอบหน้าที่ของ สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ ผู้ทำการศึกษาเห็นว่า**สมควรใช้รูปแบบในการซื้อบริการ (Contract Out) เท่านั้น โดยไม่ควรลงทุนโดยตรงไม่ว่ากรณีใดๆ**

หากสรุปข้อเสนอแนะของการศึกษานี้สามารถนำเสนอได้ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8: ข้อเสนอแนะในระยะเวลาต่างๆต่อการบริหารจัดการเทคโนโลยี SRS/SRT ที่เหมาะสมกับประเทศไทย

ระยะเวลา	เป้าหมาย	การดำเนินการ	รายละเอียดของการดำเนินการ
ระยะสั้น	ใช้ประโยชน์จากเครื่องมือที่มี	การตกลงซื้อบริการ	หลักเกณฑ์ในการบริหารเทคโนโลยี
			หลักเกณฑ์ในการบริการ
			กลไกทางการเงิน
		เพิ่มผลผลิตภาพของเครื่องมือที่มี	การกำหนดเป้าหมายด้านผลผลิตภาพ
			ขยายเวลา
			การจัดลำดับผู้ป่วย
			การลดภาระที่สามารถทดแทนได้
	ลงทุนด้านเครื่องมือวางแผนที่เพิ่มผลผลิตภาพได้		
	พัฒนาบุคลากร	สร้างระบบแรงจูงใจ	ตัวเงิน
			นอกเหนือจากตัวเงิน
การจ้างงานข้ามระบบ			
รูปแบบและเครื่องมือในการพัฒนาความรู้	การศึกษา อบรม		
	การแลกเปลี่ยนเรียนรู้		
	ระบบข้อมูล		
ระยะกลาง	รักษาผลผลิตภาพ	ทดแทนเครื่องมือที่หมดอายุ	เครื่องมือSRS/SRT หรือ
			เครื่องมืออื่นที่ลดภาระของเครื่องมือ SRS/SRT หรือ
			การดัดแปลงเครื่องมือ
		เตรียมรองรับการขยาย	เตรียมความพร้อม คน/สถานที่
	ขยายการบริการ *	ลงทุนด้านเครื่องมือไปยังพื้นที่ขาดแคลน *	
	พัฒนาบุคลากรต่อเนื่อง	รองรับการขยายบริการ	เป้าหมายด้านจำนวนและความชำนาญ
		การจัดการความรู้	การวิจัยและพัฒนา
		การถ่ายทอดความรู้	
ระยะยาว	ขยายผลผลิตภาพ	ลงทุนด้านเครื่องมือ	มีเป้าหมายในการครอบคลุมอุปสงค์
	การเป็นผู้นำทางเทคโนโลยี	พัฒนาความพร้อมด้านวิชาการในบริบทของประเทศ	การนำความรู้ไปพัฒนาการบริการ
		นำความรู้เป็นรากฐานของการเปลี่ยนแปลงในอนาคต	

(ร่าง) กรอบการตกลงซื้อบริการ

ผู้ทำการศึกษาได้ร่างกรอบการตกลงในการซื้อบริการ SRS/SRT จากสถานพยาบาลที่มีศักยภาพในการบริการ ให้กับกลุ่มผู้ประกันตน/ได้รับการประกัน ในระบบการประกันสุขภาพภาคบังคับ ดังนี้

1. ระบบการเงิน

- กำหนดให้การบริการ Stereotactic Radiosurgery / Therapy เป็น **กลุ่มโรคที่มีค่าใช้จ่ายสูง** ที่มีการเรียกเก็บจากกองทุนต่างหาก
- กำหนดค่าตอบแทนแก่สถานพยาบาล ในราคาที่สูงสอดคล้องกับต้นทุน และไม่ได้ใช้พยาธิสภาพ/วินิจฉัยโรค เป็นตัวกำหนด เนื่องจาก ความแตกต่างของค่าใช้จ่ายจริงในการรักษารูปแบบต่างๆ โดยตัวเลขค่าตอบแทนที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ น่าจะอยู่ที่ 100,000 ต่อชุดบริการ ในระยะแรก และอาจจะปรับลดลงได้ เมื่อมีผลผลิตภาพสูงขึ้น
- กองทุนจัดงบประมาณลงทุนเฉพาะส่วนหนึ่งในการพัฒนาบุคลากรของสถานพยาบาลคู่สัญญา โดยเฉพาะการส่งบุคลากรไปศึกษาอบรมหรือเข้าร่วมการประชุมวิชาการที่สำคัญ

2. ระบบการจัดการการบริการ

- มีระบบในการคัดเลือกผู้ป่วยที่เหมาะสมในการได้รับบริการ SRS/SRT ที่เป็นที่ยอมรับได้ทั้งจากผู้บริหารระบบ และ ผู้บริการ โดยให้ความสำคัญกับผู้ป่วยที่มี **ลักษณะสำคัญ 2 ประเด็นคือ ผู้ป่วยที่มีลักษณะพยาธิสภาพที่บ่งชี้ได้ว่าผู้ป่วยจะได้รับอรรถประโยชน์สูงจากการบริการ SRS/SRT เมื่อเทียบกับการรักษารูปแบบอื่น และ ผู้ป่วยที่มีพยาธิสภาพที่สามารถรักษาจนหายได้**
- ระบบในการคัดเลือก อาจจะดำเนินการในรูปแบบคณะกรรมการ หรือ การสร้างหลักเกณฑ์ หรือ มอบหมายให้เป็นหน้าที่ของหน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่งโดยเฉพาะ หรือ ความเห็นของทีมนักผู้เชี่ยวชาญเป็นราย case
- ระบบในการคัดเลือกควรมีการจำแนกผู้ป่วยและเลือกสถานพยาบาลปลายทาง จากลักษณะ **พยาธิสภาพที่เหมาะสมกับศักยภาพของสถานพยาบาลปลายทาง และความสะดวกในการส่งต่อ** โดยมีการกระจายจำนวนผู้ป่วยที่ส่งต่อตามสถานพยาบาลปลายทางอย่างเหมาะสมกับผลผลิตภาพ
- มีระบบในการติดตาม ประเมินผล ที่มีส่วนร่วมจากทุกฝ่าย
- มีช่องทางในการสื่อสาร ระหว่างผู้บริหารระบบ คณะกรรมการคัดเลือก คณะกรรมการติดตาม และผู้บริการ

3. ระบบการรักษาผู้ป่วย ณ จุดผู้ให้บริการ

- **มีกลไกในการอำนวยความสะดวกให้ผู้ป่วยที่ถูกคัดเลือกและส่งต่อมารับบริการ SRS/SRT ที่เหมาะสม และคำนึงถึงศักดิ์ศรีของผู้ป่วย โดยเฉพาะความรวดเร็วในการได้รับการบริการ**

- ชุดบริการควรประกอบด้วย แต่ การวินิจฉัยเพื่อวางแผน การวางแผนการรักษา การรักษาด้วย SRS/SRT ค่าห้องพัก และ บริการอื่นในช่วงที่รับบริการ SRS/SRT แต่ไม่รวมเวชภัณฑ์ที่ไม่ได้ใช้ในการบริการSRS/SRT โดยตรง
- ผู้บริการควรให้ความสำคัญกับการใช้ศักยภาพที่มีในการพัฒนาทรัพยากรบุคคล ทั้งบุคลากรภายในองค์กร และ บุคลากรจากระบบการศึกษา เช่น อาจารย์, แพทย์เฉพาะทาง, แพทย์ประจำบ้าน และ นักศึกษาฝึกสหการแพทย์

เอกสารอ้างอิง

- ¹ Stevens A, Milne R, Lilford R, et al. Keeping pace with technologies: systems needed to be identify and evaluate them. British Medical Journal.1999;319:1291
- ² The Gamma Knife center , Wyoming valley health care system
- ³ Nesbitt J. Gamma Knife Surgery: a patient-friendly procedure.Axone.2004 Mar;25(3):23-27[cited on pubmed, on 8 Jun 04]
- ⁴ บันทึกรายละเอียดคู่มือการจัดตั้งศูนย์ Gamma knife รพ.ราชวิถี กรมการแพทย์
- ⁵ UHC Clinical Practice Advancement Center. Technology Report: Stereotactic Radiosurgery. University Hospital Consortium 1995
- ⁶ Kondziolka D, Lundsford LD, Flickinger JC. Stereotactic radiosurgery in children and adolescents. Pediatric Neurosurg. 1990-1991;16:219-21
- ⁷ Raouf Hassen-Khodja ,Gamma Knife and linear accelerator stereotactic radiosurgery, Montreal ,October 2002
- ⁸ ภูษิต ประคองสาย, สมศักดิ์ ชุณหรัศมิ์ม วิโรจน์ ตั้งเจริญเสถียร. การจัดระบบบริการ ด้านรังสีรักษากับความต้องการและการเข้าถึงบริการของผู้ป่วยโรคมะเร็งในประเทศไทยปีงบประมาณ พ.ศ 2545
- ⁹ Ratigliano M J, Lunsford L D, Kondziolka D, et al. The cost effectiveness of stereotactic radiosurgery versus surgical resection in the treatment of solitary metastatic brain tumors. Neurosurgery.1995.37(3).445-453
- ¹⁰ Mehta M, Noyes W, Craig B, et al. A cost-effectiveness and cost-utility analysis of radiosurgery vs. Resection for single brain metastases. International Journal of Radiation, Oncology, Biology and Physics.1997 .39,445-54
- ¹¹ van Roijen L, Nijs H G, Avezaat C J, et al. Cost and effects of microsurgery versus radiosurgery in treating acoustic neuroma. 1997 (referred in ⁵)
- ¹² Penar PL, Wilson JT. Cost and survival analysis of metastatic cerebral tumour treated by resection and radiation. Neurosurgery.1994;34:888-94
- ¹³ Alexander EIII, Moriarty TM, Davis RB, et al. Stereotactic radiosurgery for definitive, non invasive treatment of brain metastasis. Journal of National Cancer Institute. 1995;87:34-40
- ¹⁴ Noyes WR, Auchter RM, Craig B, et al. Cost analysis of radiosurgery versus resection for single brain metastases. Radiosurgery.1995.In press
- ¹⁵ Medicare Services Advisory Committee(MSAC), Gamma Knife Radiosurgery. 2000
- ¹⁶ Becker G, Kortmann R D, Bamverg M. Cost comparison of gamma knife versus linac based surgery.Radiotherapy and Oncology. 1998,48,130
- ¹⁷ Becker G, Kortmann R D , Kaulich T W, et al. Treatment with Gamma Knife versus stereotactic linear accelerator: clinical results and the cost-effectiveness. Radiologie.1996.36(4).345-353

-
- ¹⁸ Konigsmair H de Pauli-Ferch B, Hackl A, et al. The cost of radiosurgical treatment: comparison between gamma knife and linear accelerator. 1998 (referred in ⁵)
- ¹⁹ Schneider W L, Hailey D. Stereotactic radiosurgery : options for Albertans. Alberta Heritage Foundation for Medical Research, 1998
- ²⁰ Berman M F, Sciacca R R, Pile-Spellman J, et al. The epidemiology of brain arteriovenous malformation. *Neurosurgery*. 2000;47,389-97
- ²¹ The Arteriovenous Malformation Study Group. Arteriovenous malformations of the brain in adults. *NEJM* 1999;340,1812-18
- ²² Yamamoto Y, Coffey R J, Nichols D A, et al. Interim report on the radiosurgical treatment of cerebral arterio venous malformations. The influence of size, dose, time, and technical factors on obliteration rate. *Journal of Neurosurgery*. 1995 ,83,832-37
- ²³ Deerasamee S, Maitin N, Sontipong S (editor). *Cancer in Thailand Vol.II, 1992-1994*. (IARC Technical Report No.34). 1999.
- ²⁴ Wibulpolprasert S (editor). *Thailand Health Profile 1999-2000*. Ministry of Public Health (2002)
- ²⁵ Flickinger JC, Kondziolka D, Lunsford LD, et al. A Multi-institutional experience with stereotactic radiosurgery for solitary brain metastasis. *International Journal of Radiation Oncology, Biology, Physics*. 1994;28(4):797-802
- ²⁶ Alexander E, Loeffler J S. The case for radiosurgery. *Clinical Neurosurgery*. 1999,45,32-40
- ²⁷ Parker SL, Tong T, Bolden S, et al. *Cancer Statistics, 1997*. CA: Cancer Journal for Clinicians 1997;47(1):5-27
- ²⁸ Kihlstrom L, Karlsson B, Lindquist C. Gamma Knife Surgery for cerebral metastasis. Implications for survival based on 16 years experience. *Stereotactic & Functional Neurosurgery*. 1993;61(Suppl1):45-50
- ²⁹ Posner J B. Diagnosis and treatment of metastases to the brain. *Clinical Bulletin* 1974;4(2):47-57
- ³⁰ Weissman D E. Glucocorticoid treatment for brain metastases and epidural spinal cord compression: A review. *Journal of Clinical Oncology*. 1988;6:543-550
- ³¹ Patchell R A, Tibbs P A, Walsh J W, et al. A randomized trial of surgery in the treatment of single metastases to the brain. *New England Journal of Medicine*. 1990;47(1):5-27
- ³² Muacevic A, Kreth F W, Horstmann G A, et al. Surgery and radiotherapy compared with gamma knife radiosurgery in the treatment of solitary cerebral metastases of small diameter. *Journal of Neurosurgery*. 1999,91;35-43
- ³³ Fernandez-Vicioso E, Suh J H, Kupelian P A, et al. Analysis of prognostic factor for patients with single brain metastasis treated with stereotactic radiosurgery. *Radiation Oncology Investigations*. 1997,5;31-37

-
- ³⁴ Fernandez-Vicioso E, Suh J H, Kupelian P A, et al. Analysis of prognostic factor for patients with single brain metastasis treated with stereotactic radiosurgery. *Radiation Oncology Investigations*. 1997,5;31-37
- ³⁵ Sneed P K, Lamborn K R, Forstner J M, et al. Radiosurgery for brain metastases: is whole brain radiotherapy necessary? *International Journal of Radiation Oncology, Biological, Physics*. 1999,69, 136-142
- ³⁶ Patchell R A, Tibbs P A, Walsh J W, et al. A randomized trial of surgery in the treatment of single metases to the brain. *New England Journal of Medicine*. 1990;47(1):5-27
- ³⁷ Schuknecht H P. *Pathology of the Ear*, Cambridge, Ma: Harvard University Press. 1974
- ³⁸ Nestor J J, Karol H W, Nutik S L, et al. The incidence of acoustic neuroma. *Archive of Otolaryngology-Head&Neck surgery*. 1988,114,680
- ³⁹ Morris J H, Cotran R S, Kumar V, et al. *Robbins Pathologic Basis of Disease*. 4th edition. Philadelphia: WB Saunders;1989:1385-1449
- ⁴⁰ Rohringer M, Sutherland G R, Louw D F, et al. Incidence and clinicopathological features of meningioma. *Journal of Neurosurgery*. 1989 71(5):665-672
- ⁴¹ Glen H J Stevens. www.clevelandclinicmeded.com/diseasemanagement/neurology/braintumor/braintumors [site on 5 June 2004].
- ⁴² Koratsu J, Kochi M, Ushio Y. Incidence and clinical features of asymptomatic meningiomas. *Journal of Neurosurgery*. 2000 92(5):766-70
- ⁴³ NIH Consensus Development Pannel. Acoustic Neuroma. NIH Consensus Statement Online 1991 Dec 11-13. NIH Online. 1991, 9(4),1-24
- ⁴⁴ Forster D M, Kemeny A A, Pathak A, et al. Radiosurgery: a minimally interventional alternative to microsurgery in the management of acoustic neuroma. *British Journal of Neurosurgery*. 1995,10,169-174
- ⁴⁵ Mendenhall W M, Friedman W A, Buatti J M, et al. Preliminary results of linear accelerator radiosurgery for acoustic schwannomas. *Journal of Neurosurgery*. 1996, 85,1013-1019
- ⁴⁶ Lederman G, Lowry J, Wertheim S, et al. Acoustic neuroma: Potential benefits of fractionated stereotactic radiosurgery. *Stereotactis functional Neurosurgery*. 1997,69,175-182
- ⁴⁷ สำนักหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ. คู่มือหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ:หลักประกันแห่งความเสมอภาคและคุณภาพมาตรฐานบริการสาธารณสุข. 2547