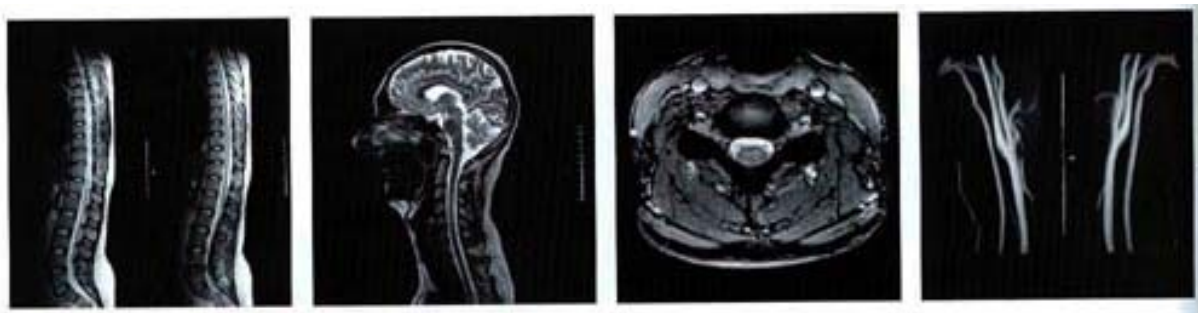




รายงานการศึกษาการกระจายและการใช้ เครื่องเอ็มอาร์ไอในประเทศไทย “Diffusion and Utilisation of MRI in Thailand”

ภายใต้โครงการเมธีวิจัยอาวุโสด้านเศรษฐศาสตร์การคลังสาธารณสุข

สนับสนุนโดย องค์การอนามัยโลก สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย



กันยายน 2543

รายงานการศึกษาการกระจายและการใช้งาน เครื่องเอ็มอาร์ไอในประเทศไทย “Diffusion and Utilisation of MRI in Thailand”

ภายใต้โครงการเมธีวิจัยอาวุโสด้านเศรษฐศาสตร์การคลังสาธารณสุข

สนับสนุนโดย องค์การอนามัยโลก สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

รายนามคณะนักวิจัย

ปิยะ หาญวรวงศ์ชัย*

เรย์มอนด์ ฮูตูเบสซี**

แกมทอง อินทร์ตัน***

มานะ วาทะกุล

วิบูลย์ สุริยจักรยuthนา****

วิชช์ เกษมทรัพย์*

สุทธิกานต์ ยุตตานนท์*

กันยายน 2543

*สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข

**องค์การอนามัยโลก

***คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

****โรงพยาบาลตากสิน

คำนำ

งานวิจัยในครั้งนี้เป็นกิจกรรมหนึ่งภายใต้ความร่วมมือระหว่างประเทศสมาชิก The Asian Special Interest Group of the International Society on Technology Assessment in Health Care (ISTHAC/SPIG) ซึ่งประกอบด้วย ประเทศมาเลเซีย ฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย บังคลาเทศ อินเดีย เนปาล สาธารณรัฐประชาชนจีน (รวมฮ่องกง) สาธารณรัฐเกาหลี และประเทศไทย ที่จะร่วมกันศึกษาเทคโนโลยีทางการแพทย์ที่มีความสำคัญและมีผลกระทบสูง ประเทศสมาชิกได้ตกลงกันที่จะทำการศึกษา การใช้และการกระจายเครื่องเอ็มอาร์ไอ เป็นการศึกษาแรก โดยได้วางแผนการศึกษาร่วมกันเพื่อเปรียบเทียบข้อมูลภาพรวมในระดับประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเปรียบเทียบสถานการณ์ก่อนและหลังจากที่ประเทศในภูมิภาคนี้ประสบปัญหาด้านเศรษฐกิจ

สำหรับการศึกษานี้มิได้มุ่งตอบสนองต่อวัตถุประสงค์ตามความร่วมมือระหว่างประเทศแต่เพียงประการเดียว แต่ยังมุ่งที่จะพยายามเสนอภาพการใช้และการกระจายเครื่องเอ็มอาร์ไอ ซึ่งเป็นเครื่องมือแพทย์เพื่อช่วยในการตรวจวินิจฉัย อันน่าจะทำให้เกิดการใช้อย่างไม่เหมาะสมได้ง่าย และหากมองอย่างรอบด้านในระดับมหภาคของประเทศแล้ว ปัญหาที่เกิดขึ้นมิใช่จำกัดอยู่เพียงรายจ่ายเพื่อสุขภาพที่สูงขึ้นเท่านั้น แต่ยังเป็นการใช้เทคโนโลยีทางการแพทย์ที่มีราคาสูงอย่างไม่มีประสิทธิภาพ ด้อยคุณภาพ และขาดความเป็นธรรม

คณะวิจัยหวังที่จะให้การศึกษานี้นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงนโยบายด้านการกระจายและการใช้บริการเครื่องเอ็มอาร์ไอ และรวมถึงเครื่องมือแพทย์ราคาแพงประเภทอื่นๆ อันจะส่งผลให้เกิดระบบบริการสาธารณสุขที่มีประสิทธิภาพ มีความเสมอภาค และมีคุณภาพดีสำหรับประชาชนไทยทุกคน นอกจากนี้รายงานฉบับนี้ ยังถูกจัดเตรียมในรูปแบบที่จะสนับสนุนให้มีการนำผลการศึกษาที่ได้ไปใช้ หรือทำวิจัยเพิ่มเติม เพื่อให้เกิดความต่อเนื่องต่อไป หากมีข้อเสนอแนะหรือข้อคิดเห็นประการใด กรุณาส่งมาที่ นพ. ปิยะ หาญวรงค์ชัย สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข ชั้น 2 อาคารกรมการแพทย์ 6 ถ.ติวานนท์ อ.เมือง นนทบุรี 11000 Email Address: piya.h@usa.net

คณะผู้วิจัย

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยในโครงการเมธีวิจัยอาวุโส ด้านเศรษฐศาสตร์การคลังสาธารณสุข ภายใต้ความดูแลของ นายแพทย์วิโรจน์ ตั้งเจริญเสถียร ซึ่งได้กรุณาให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ เสนอแนะข้อคิดเห็น รวมทั้งให้กำลังใจในการทำงานอย่างต่อเนื่องจนสำเร็จลงได้ ด้วยความอนุเคราะห์และความร่วมมือจากบุคคลและหน่วยงานหลายฝ่าย คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ นายแพทย์สมศักดิ์ ชุณหรัศมิ์ ศาสตราจารย์นายแพทย์จิตร สิทธิอมร ผู้ช่วยศาสตราจารย์แพทย์หญิงจิราพร เหล่าธรรมทัศน์ รองศาสตราจารย์แพทย์หญิงสมใจ หวังสุชาติ นายแพทย์สมเกียรติ โพธิ์สัตย์ และนักวิจัยในโครงการเมธีวิจัยอาวุโสด้านเศรษฐศาสตร์การคลังสาธารณสุขทุกท่านที่กรุณาให้ความช่วยเหลือ คำแนะนำและข้อเสนอแนะเชิงวิชาการอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง รวมถึงความคิดเห็น สิ่งที่ต้องแก้ไขและข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน

ขอขอบคุณผู้อำนวยการและคุณสุมาลี พรภิฑยประสานจากกองควบคุมเครื่องมือแพทย์ สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ฝ่ายรังสีวินิจฉัย กองรังสีและเครื่องมือแพทย์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ผู้บริหารโรงพยาบาล รังสีแพทย์ เจ้าหน้าที่รังสีเทคนิค ตลอดจนผู้เกี่ยวข้องในโรงพยาบาลและสถานบริการเอ็มอาร์ไอทุกแห่ง บริษัทผู้จำหน่ายเครื่องมือเอ็มอาร์ไอ ที่สละเวลาในการให้สัมภาษณ์ และให้ข้อมูลอย่างครบถ้วนสมบูรณ์

และสุดท้ายขอขอบพระคุณ สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข โครงการเมธีวิจัยอาวุโส ด้านเศรษฐศาสตร์การคลังสาธารณสุข สำนักงานคณะกรรมการกองทุนสนับสนุนการวิจัย ศูนย์เศรษฐศาสตร์สาธารณสุข จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้ความร่วมมือและสนับสนุนโครงการ คุณสิรินพร เอกจริยาวัตร และคุณณัฏชนัน จันทร์ศรีสุริยวงศ์ ให้ความช่วยเหลือทุก ๆ ด้านตลอดการทำวิจัย และโดยเฉพาะอย่างยิ่ง องค์การอนามัยโลก ในฐานะผู้ให้ทุนสนับสนุนหลัก มา ณ โอกาสนี้

บทคัดย่อ

เอ็มอาร์ไอเป็นเครื่องมือแพทย์ที่ต้องใช้เทคโนโลยีสูง มีราคาแพงและมีค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษามาก งานวิจัยชิ้นนี้จะทำการประเมินเทคโนโลยีเอ็มอาร์ไอในส่วนของกระจายและการใช้งานเครื่องในประเทศไทย เพื่อศึกษาถึงผลกระทบด้านประสิทธิภาพ และความเสมอภาคของบริการตรวจวินิจฉัยนี้ จากการศึกษาพบว่าเอ็มอาร์ไอเครื่องแรกในประเทศไทยเริ่มเปิดดำเนินการในปี 2531 ในสถานบริการเอกชน จากนั้นก็เพิ่มจำนวนขึ้นทั้งในภาครัฐและเอกชน ณ สิ้นปี 2541 ประเทศไทยมีเครื่องเอ็มอาร์ไอเปิดดำเนินการอยู่ 25 เครื่อง ในจำนวนนี้ 9 เครื่องเป็นของรัฐ 16 เครื่องเป็นของเอกชน โดยมีถึง 17 เครื่องในเขตกรุงเทพมหานคร เครื่องเอ็มอาร์ไอในสถานบริการของรัฐทั้งหมดมีขนาด 1.5 เทสลา ในขณะที่เครื่องในภาคเอกชนมีขนาดแตกต่างกันตั้งแต่ 0.2 ถึง 2 เทสลา ค่าเฉลี่ยระยะเวลาเปิดบริการต่อสัปดาห์ในสถานบริการของรัฐน้อยกว่าของสถานบริการเอกชนอย่างมาก จำนวนผู้รับบริการเฉลี่ยต่อเครื่องในปี 2540 อยู่ที่ 1,233 รายต่อปี โดยมีสถานบริการถึง 6 แห่งที่มีผู้รับบริการน้อยกว่า 500 รายต่อปี จากการสอบถามผู้บริหารสถานบริการที่มีเอ็มอาร์ไอ 23 แห่งพบว่า ความก้าวหน้าของเทคโนโลยี การวางแผนและสนับสนุนบริการส่วนอื่น ๆ เป็นปัจจัยที่สำคัญที่มีส่วนเสริมในการตัดสินใจลงทุนเปิดบริการ ขณะที่งบลงทุนที่สูงเป็นปัจจัยคิดว่าเป็นอุปสรรคในการลงทุน

จากการศึกษาด้านทุนในสถานบริการรัฐและเอกชนจำนวน 8 แห่งพบว่า ค่าเสื่อมราคาเครื่องเป็นต้นทุนหลักของการให้บริการโดยมีสัดส่วนสูงกว่าครึ่งหนึ่งของต้นทุนทั้งหมด จำนวนผู้รับบริการเป็นปัจจัยสำคัญที่จะกำหนดผลการประกอบการ เนื่องจากจำนวนผู้รับบริการของสถานบริการส่วนใหญ่ยังคงต่ำกว่าจุดคุ้มทุน ทำให้มีเพียงสองในแปดแห่งที่มีอัตรากำไรคืนทุนประมาณร้อยละ 100 ส่วนที่เหลืออีก 6 แห่งมีอัตราคืนทุนเพียงแค่อ้อยละ 12 ถึงร้อยละ 41 จำนวนบริการ ณ จุดคุ้มทุนของสถานบริการเอกชนอยู่ที่ประมาณ 1,300 ราย และมากกว่า 2,500 รายสำหรับสถานบริการของรัฐ การศึกษารูปแบบการให้บริการพบว่ามีعدمเสมอภาคในการเข้าถึงบริการโดยดูได้จากสัดส่วนผู้มีสิทธิการรักษาพยาบาลที่ต่างกัน ประเด็นเรื่องการจ่ายค่าตอบแทนสำหรับแพทย์ผู้ส่งเป็นปัญหาที่อาจจะก่อให้เกิดการส่งตรวจอย่างไม่เหมาะสมและควรจะได้มีการแก้ไข

คณะนักวิจัยได้เสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาค่าไม่มีประสิทธิภาพและความไม่เสมอภาค รวมถึงปัญหาด้านคุณภาพ โดยสนับสนุนให้มีการออกกฎหมายเพื่อควบคุมการเพิ่มจำนวนและการกระจายของเครื่องตามหลักวิชาการ โดยการคำนึงถึงข้อมูลของการเจ็บป่วย ลักษณะประชากรและขีดความสามารถของบริการทางการแพทย์ โดยมีการพัฒนาองค์กรที่เป็นผู้ดูแลให้มีความพร้อม เพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องมืออยู่ในปัจจุบัน พัฒนาระบบเครือข่ายบริการและการส่งต่อ พัฒนาความรู้และความชำนาญของแพทย์ และให้ความรู้เพิ่มเติมแก่แพทย์และประชาชน รวมถึงการให้ความสำคัญกับการแก้ปัญหาพื้นฐานในภาพรวมระบบการคลังสาธารณสุขและระบบบริการสาธารณสุขที่ยังมีความด้อยประสิทธิภาพและความไม่เป็นธรรม

Abstract

MRI is one of the big ticket technology that is expensive in both its procurement cost and its maintenance. This study assesses the efficiency and equity of MRI services by looking at the patterns of diffusion and utilisation in Thailand. The study shows that, since the first introduction of MRI machine in the private facility in 1988, the number of MRI has been gradually increasing both in public and private health sectors. In 1998, Thai people have the choice of getting MRI services from 25 MRI machines in operation; 9 of them are in public hospitals and the rest are in private facilities (10 in private hospitals and 6 in private freestanding diagnostic centers). Most of the machines are located in Bangkok area (17 places). All MRI in the public hospitals have the magnetic power of 1.5 Teslas. The private machines however possess various level of magnetic strength ranging between 0.2 to 2 Teslas. Average operating time per week in the public hospitals is much lower than that in private facilities. Average number of cases operated per machine per year in 1997 is 1,233. There are 6 MRI units with less than 500 patients being examined that year. From the interview with 23 facilities' owners or hospital or center administrators we find out that the nature of technology, planning and logistics are two main stimulating factors for the MRI machine procurement while the budget for investment is the most impeding factor.

From the costing studies in 8 sampled MRI units, the results show that capital depreciation cost is the major portion, over half, of total cost of MRI operation. Number of cases operated is the key factor determining their financial results. Majorities of MRI units are operating on lost while only 2 out of 8 sites have nearly 100% cost recovery. The rest are striving with the cost recovery figures between only 12 to 41 percent. The break-even points for MRI operation are calculated to be at around 1,300 cases per year for private facilities and more than 2,500 cases per year for public facilities. The utilization study reveals that there is inequitable MRI access as shown in different rate of its usage among patients from different payment scheme. We furthermore detect that many MRI units under private settings offer financial incentives to the physicians who refer cases to their sites by routing back a certain proportion of service charge acquired from the patients. This controversial way of promotion, "Kick back", may lead to inappropriate utilisation and should be seriously addressed by regulators, professional organization, and consumer protection agencies.

The research team has proposed several recommendations to counteract the problems of inefficiency, inequity and questionable quality of MRI services. We support the upcoming draft of the new Medical Device Act that will embody the regulation on number and distribution of certain medical devices using evidence based on epidemiology, demographic pattern and the distribution of existing facilities. Monitoring and assessing bodies must be empowered with skill and knowledge. Better use of the existing MRI machines will definitely be highly appreciated by all. Strengthening of the service network and referral system is one possible way. Continuing medical education for doctors, radiologists and other staffs together with more public education on the indication of use, benefit and cost of MRI technology will help. Likewise, the fundamental problems resulting from inefficient and unfair health financing and delivery system should not be overlooked.

สารบัญ

คำนำ	ii
กิตติกรรมประกาศ	iii
บทคัดย่อ	iv
Abstract	v
สารบัญเนื้อหา	vi
สารบัญตาราง	vii
สารบัญรูป	ix
บทนำ	I-1
บทที่ 1 วัตถุประสงค์และระเบียบวิธีการวิจัย	1-1
บทที่ 2 ผลการศึกษาการกระจายและการทำงานของเอ็มอาร์ไอในประเทศไทย	2-1
บทที่ 3 ผลการศึกษาน้ำจืดที่มีผลต่อการตัดสินใจลงทุน	3-1
บทที่ 4 ผลการศึกษาดัชนี	4-1
บทที่ 5 ผลการศึกษาการใช้บริการ	5-1
บทที่ 6 วิจัยกรณี	6-1
บทที่ 7 ข้อเสนอแนะ	7-1
เอกสารอ้างอิง	8-1
ภาคผนวก	9-1
ภาคผนวก ก. รายชื่อสถานบริการที่มีเครื่องเอ็มอาร์ไอในประเทศไทย	9-2
ภาคผนวก ข. รายชื่อและที่ติดต่อ ผู้จำหน่ายเอ็มอาร์ไอในประเทศไทย	9-3
ภาคผนวก ค. แบบสอบถามลักษณะทั่วไปของโรงพยาบาล	9-4
ภาคผนวก ง. แบบสอบถามปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อเครื่อง	9-8
ภาคผนวก จ. วิธีการคำนวณต้นทุนบริการเอ็มอาร์ไอ คำจำกัดความเบื้องต้น และข้อจำกัด	9-13
ภาคผนวก ฉ. แบบสอบถามเก็บข้อมูลผู้รับบริการเอ็มอาร์ไอ	9-16
ภาคผนวก ช. กำหนดการการประชุมนำเสนอผลงานและการวิจารณ์กลุ่มย่อย	9-23

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1-1	มูลค่าการติดตั้งอุปกรณ์ทางการแพทย์ในกลุ่มประเทศ OECD	I-1
ตารางที่ 1-2	มูลค่าการนำเข้าเครื่องมือแพทย์ของประเทศไทย 2520 - 2529	I-2
ตารางที่ 1-3	จำนวนเครื่องเอ็มอาร์ไอ ต่อประชากรล้านคนเปรียบเทียบในปี 1986 และ 1992	I-5
ตารางที่ 1-4	จำนวนเครื่องเอ็มอาร์ไอ ในประเทศกลุ่ม OECD ตั้งแต่ปี 1990-1997	I-6
ตารางที่ 1-5	การศึกษาประสิทธิผลของการใช้ เอ็มอาร์ไอ	I-8
ตารางที่ 2-1	แสดงจำนวนเครื่องเอ็มอาร์ไอ และสัดส่วนเครื่องต่อประชากรจำแนกตามภูมิภาค	2-3
ตารางที่ 2-2	แสดงจำนวนเครื่องเอ็มอาร์ไอ จำแนกตามสถานที่ตั้ง	2-4
ตารางที่ 2-3	แสดงราคาเมื่อซื้อของเครื่องเอ็มอาร์ไอในประเทศไทยจำนวน 25 แห่ง จำแนกตามสังกัดสถานบริการ	2-8
ตารางที่ 3-1	แสดงปัจจัยต่าง ๆ ที่ปรากฏในแบบสอบถามหาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องเอ็มอาร์ไอ	3-1
ตารางที่ 3-2	แสดงระดับการทำงานของผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 30 คน	3-2
ตารางที่ 4-1	แสดงจำนวนสถานบริการเอ็มอาร์ไอที่ระดับอัตราคืนทุนต่าง ๆ	4-3
ตารางที่ 4-2	ผลการศึกษาด้านทุนการให้บริการเอ็มอาร์ไอ แสดงค่าเฉลี่ยทั้งหมด และแยกตามชนิดสถานบริการ	4-4
ตารางที่ 4-3	ผลการศึกษาด้านทุนการให้บริการเอ็มอาร์ไอ แสดงรายละเอียดตามสถานบริการที่ศึกษา	4-5
ตารางที่ 4-4	ผลการศึกษาด้านทุนการให้บริการเอ็มอาร์ไอกรณีคิดค่าเสื่อมราคาเครื่องเอ็มอาร์ไอที่อายุใช้งาน 8 ปี	4-6
ตารางที่ 4-5	ผลการศึกษาด้านทุนการให้บริการเอ็มอาร์ไอ แสดงรายละเอียดตามสถานบริการที่ศึกษา กรณีคิดค่าเสื่อมราคาเครื่องเอ็มอาร์ไอที่อายุการใช้งาน 8 ปี	4-7
ตารางที่ 4-6	แสดงประมาณการจำนวนสถานบริการเอ็มอาร์ไอที่ระดับอัตราคืนทุนต่าง ๆ	4-8
ตารางที่ 4-7	ประมาณการผลประกอบการของสถานบริการเอ็มอาร์ไอในประเทศไทยจำนวน 23 แห่ง	4-9
ตารางที่ 4-8	แสดงจำนวนสถานบริการเอ็มอาร์ไอที่ระดับอัตราคืนทุนต่าง ๆ โดยคิดอายุการใช้งานเครื่องที่ 8 ปี	4-10

ตารางที่ 4-9	ประมาณการผลประกอบการของสถานบริการเอ็มอาร์ไอในประเทศ ไทยจำนวน 23 แห่ง ที่อายุการใช้งานเครื่อง 8 ปี	4-10
ตารางที่ 5-1	แสดงสัดส่วนผู้รับบริการเอ็มอาร์ไอจำแนกตามกลุ่มอายุ	5-1
ตารางที่ 5-2	แสดงสัดส่วนผู้รับบริการเอ็มอาร์ไอจำแนกตามกลุ่มการศึกษา	5-2
ตารางที่ 5-3	แสดงสัดส่วนผู้รับบริการเอ็มอาร์ไอจำแนกตามกลุ่มอาชีพ	5-2
ตารางที่ 5-4	แสดงสัดส่วนผู้รับบริการเอ็มอาร์ไอจำแนกตามกลุ่มรายได้	5-3
ตารางที่ 5-5	แสดงสัดส่วนผู้รับบริการเอ็มอาร์ไอจำแนกตามถิ่นที่อยู่	5-3
ตารางที่ 5-6	แสดงสัดส่วนผู้รับบริการเอ็มอาร์ไอจำแนกตามประเภทผู้ป่วย	5-4
ตารางที่ 5-7	แสดงสัดส่วนผู้รับบริการเอ็มอาร์ไอจำแนกตามลักษณะการส่งต่อ	5-4
ตารางที่ 5-8	แสดงสัดส่วนผู้รับบริการเอ็มอาร์ไอจำแนกตามวิธีการชำระเงิน	5-5
ตารางที่ 5-9	แสดงสัดส่วนผู้รับบริการเอ็มอาร์ไอจำแนกตามระยะเวลาที่รอตรวจ	5-5
ตารางที่ 5-10	แสดงสัดส่วนผู้รับบริการเอ็มอาร์ไอจำแนกตามอวัยวะที่ตรวจ	5-6
ตารางที่ 5-11	แสดงสัดส่วนผู้รับบริการเอ็มอาร์ไอจำแนกตามชนิดของการตรวจ	5-6
ตารางที่ 5-12	แสดงสัดส่วนผู้รับบริการเอ็มอาร์ไอจำแนกตามการฉีด Contrast Media	5-7
ตารางที่ 5-13	แสดงสัดส่วนผู้รับบริการเอ็มอาร์ไอจำแนกตามสังกัดของแพทย์ผู้ส่ง ตรวจ	5-7
ตารางที่ 5-14	แสดงสัดส่วนผู้รับบริการเอ็มอาร์ไอจำแนกตามความชำนาญของ แพทย์ผู้ส่งตรวจ	5-7
ตารางที่ 5-15	แสดงสัดส่วนผู้รับบริการเอ็มอาร์ไอจำแนกตามประวัติการตรวจ เอกซเรย์คอมพิวเตอร์	5-8
ตารางที่ 5-16	แสดงสัดส่วนผู้รับบริการเอ็มอาร์ไอจำแนกตามผลการตรวจ	5-9
ตารางที่ 6-1	แสดงจำนวนเครื่องต่อล้านประชากรในประเทศต่าง ๆ ณ ปี พ.ศ. 2540	6-2

สารบัญรูปภาพ

แผนภาพที่ 1-1 แสดงอัตราการเพิ่มจำนวนของเครื่องเอ็มอาร์ไอในประเทศสหรัฐอเมริกาและญี่ปุ่น	I-3
แผนภาพที่ 2-1 แสดงจำนวนเครื่องเอ็มอาร์ไอที่เปิดบริการในประเทศไทย จำแนกตามสถานบริการภาครัฐ-เอกชน	2-2
แผนภาพที่ 2-2 แสดงตำแหน่งจังหวัดที่มีเครื่องเอ็มอาร์ไอ	2-3
แผนภาพที่ 2-3 แสดงสัดส่วนผู้ประกอบการสถานบริการที่มีเครื่องเอ็มอาร์ไอ ในประเทศไทย	2-4
แผนภาพที่ 2-4 แสดงจำนวนสถานบริการที่มีเครื่องเอ็มอาร์ไอ จำแนกตามขนาดจำนวนเตียง	2-5
แผนภาพที่ 2-5 แสดงสัดส่วนเครื่องเอ็มอาร์ไอในประเทศไทย จำแนกตามยี่ห้อเครื่อง	2-7
แผนภาพที่ 2-6 แสดงจำนวนเวลาเปิดดำเนินการเอ็มอาร์ไอเฉลี่ยต่อสัปดาห์ของสถานบริการ จำแนกรัฐ-เอกชน	2-9
แผนภาพที่ 2-7 แสดงจำนวนผู้รับบริการเอ็มอาร์ไอรวมทั่วทั้งประเทศ ระหว่างปี 1988 ถึง 1997 ในสถานบริการทั้งหมดในประเทศ	2-11
แผนภาพที่ 2-8 แสดงจำนวนผู้รับบริการเฉลี่ยต่อแห่งของสถานบริการเอ็มอาร์ไอทั่วประเทศ	2-12
แผนภาพที่ 6-1 เปรียบเทียบจำนวนเครื่องเอ็มอาร์ไอและเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ จำแนกตามปีนับจากปีที่เริ่มเปิดให้บริการในประเทศไทย	6-1

บทนำ

วิกฤตระบบเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นในประเทศต่างๆ ทำให้รัฐบาลทุกประเทศหันมาสนใจกับนโยบายที่เกี่ยวข้องกับค่าใช้จ่ายของประเทศมากขึ้น ในประเทศต่าง ๆ ค่าใช้ด้านสุขภาพมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อยมาอย่างชัดเจนตั้งแต่ พ.ศ.2523 องค์ประกอบประการหนึ่งที่มีส่วนสำคัญที่ทำให้ค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพเพิ่มขึ้นคือ การใช้เทคโนโลยีทางการแพทย์ที่ทันสมัยและมีราคาแพง ทั้งเพื่อการป้องกัน ตรวจวินิจฉัย และรักษาโรค ซึ่งแต่ละประเทศทั้งในกลุ่มประเทศที่กำลังพัฒนาและประเทศที่พัฒนาแล้ว มีแนวโน้มที่จะใช้เงินเป็นจำนวนมากเพื่อการดังกล่าว (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1-1 มูลค่าการติดตั้งอุปกรณ์ทางการแพทย์ในกลุ่มประเทศ OECD (per \$10 Billion of 1990 GDP)

ประเทศ	มูลค่า	ลำดับ
สหรัฐอเมริกา	20.774	1
แคนาดา	19.925	2
สวิตเซอร์แลนด์	18.716	3
ลักซ์เซมเบิร์ก	18.175	4
นอร์เวย์	17.799	5
ญี่ปุ่น	17.019	6
สวีเดน	16.320	7
ไอร์แลนด์	16.194	8
เยอรมัน	15.943	9
ฝรั่งเศส	15.568	10
เดนมาร์ก	15.452	12
ออสเตรเลีย	15.363	13
สหราชอาณาจักร	14.907	14
อิตาลี	14.727	15
เบลเยียม	14.672	16
เนเธอร์แลนด์	14.609	17

ที่มา OECD. OECD Health Data, 1991¹

¹ OECD. OECD Health Data: A Software package for international comparison of health care system. Version 1.5. Paris OECD, 1991.

จากการนำเข้าเครื่องมือทางการแพทย์ที่มีมูลค่าเพิ่มขึ้นนี้ ก่อให้เกิดปัญหาแก่ประเทศที่กำลังพัฒนา ซึ่งยังไม่สามารถผลิตอุปกรณ์และเทคโนโลยีทางการแพทย์ที่ซับซ้อนได้และจำเป็นต้องนำเข้าจากต่างประเทศ จากการวิเคราะห์แนวโน้มตลาดของเทคโนโลยีทางการแพทย์ในช่วง 2528-2538 พบว่าในกลุ่มประเทศกำลังพัฒนา ตลาดการนำเข้าเทคโนโลยีทางการแพทย์ขยายตัวอย่างรวดเร็ว สำหรับในประเทศไทยพบว่ามีมูลค่าตลาดในปี พ.ศ. 2536 (ค.ศ.1993) มีมูลค่าถึง 205 ล้านบาท²

ตารางที่ 1-2 มูลค่าการนำเข้าเครื่องมือแพทย์ของประเทศไทย 2520 - 2529

พ.ศ.	มูลค่านำเข้า (ล้านบาท)	อัตราเพิ่มต่อปี (%)
2520	984.4	37.6
2521	1356.9	37.8
2522	1629.5	20.0
2523	2136.6	31.1
2525	2812.8	31.9
2526	3994.5	41.7
2527	3758.3	-5.9
2528	4164.1	10.8
2529	3960.5	-4.9

ที่มา สถิติศุลกากร เฉพาะหมวด 90

ข้อมูลจากสมาคมอุตสาหกรรมผู้ผลิตเครื่องมือแพทย์ในสหรัฐอเมริกา (Health Industry Manufacturers Association - HIMA) ได้รายงานไว้ว่า ประเทศต่าง ๆ ในเอเชียมีความต้องการเครื่องมือแพทย์สูงและมีอัตราการเติบโตของตลาดสูงมาก สำหรับประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2536 (ค.ศ. 1993) มีอัตราเพิ่มถึง 24% สูงกว่าประเทศอื่น ๆ ในเอเชียทั้งหมด (เฉลี่ยเอเชีย 18%, ประเทศจีน 23%, เกาหลีใต้ 18%, ไต้หวัน 15%) และมีอัตราเติบโตสูงกว่า สหรัฐอเมริกา (7%), ประเทศเยอรมนี (5%), และญี่ปุ่น (6%)³ นอกจากนี้ วิโรจน์และคณะยังได้ประมาณการมูลค่าตลาดเครื่องมือแพทย์ทั้งนำเข้าและผลิตภายในประเทศไทยในปี พ.ศ. 2538 (1995) เท่ากับ 17,270 ล้านบาท หรือ 6.4% ของรายจ่ายเพื่อสุขภาพทั้งหมด

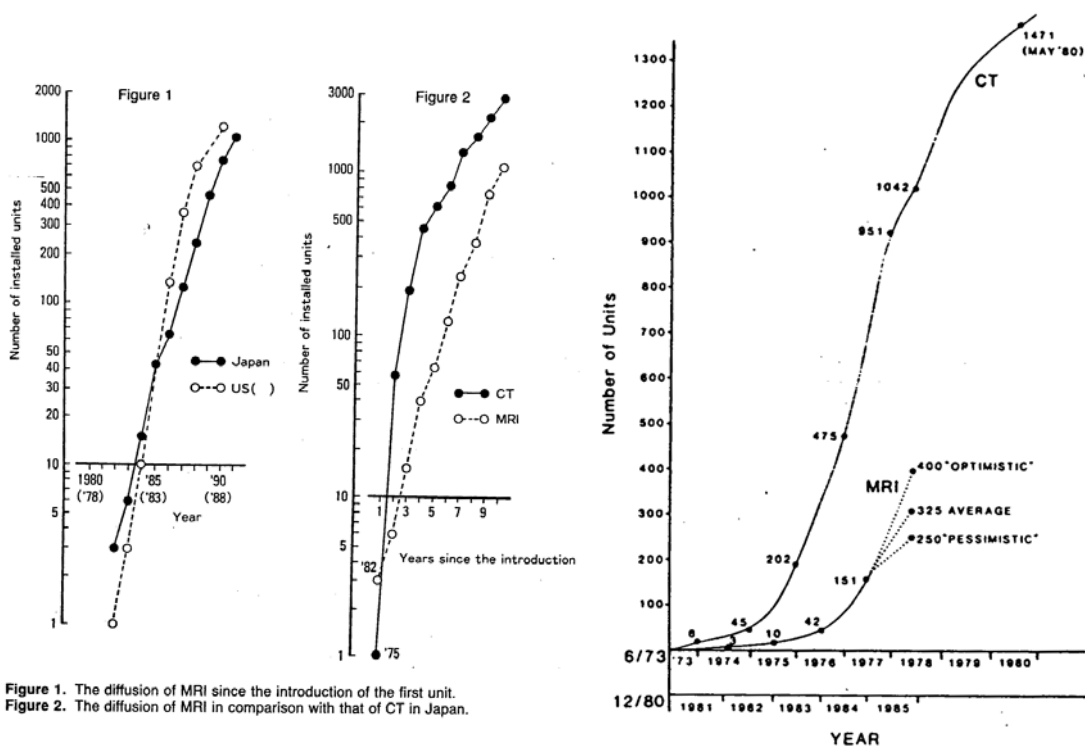
การนำเข้าเทคโนโลยีทางการแพทย์ที่มีมูลค่าสูง นอกจากจะส่งผลต่อระบบเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศแล้ว ข้อมูลดังกล่าวยังชี้ให้เห็นถึงปัญหาการแข่งขันการนำเข้าเทคโนโลยีทางการแพทย์ราคาสูง อันเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่ส่งผลให้มูลค่าค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพสูงขึ้น และเมื่อมีการนำเข้าเทคโนโลยีราคาสูงมาใช้อย่างกว้างขวางโดยเฉพาะอย่างยิ่งการรับเทคโนโลยีและใช้ในการตรวจวินิจฉัยระดับปฐมภูมิ ยิ่งจะทำให้ค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว รวมไปถึงการ

²Ethridge T. *Global and Regional Overview of Trends and Developments in the Market for Medical Equipment and Technology*, 1994.

³วิโรจน์ ตั้งเจริญเสถียรและคณะ *การกระจายเครื่องมือแพทย์ในประเทศไทยปี 2537* สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข

นำไปสู่ปัญหาด้านจริยธรรมในการใช้เทคโนโลยีทางการแพทย์ได้ จากการศึกษาของ อนุวัฒน์ ศุภชุติกุลและคณะ⁴ พบว่า เทคโนโลยีทางการแพทย์ที่มีแนวโน้มก่อให้เกิดปัญหาจริยธรรมสูง ได้แก่ เครื่อง CT Scanner เครื่องเอ็มอาร์ไอ และเครื่อง ART และนอกจากนี้ยังพบว่า CT Scanner และเอ็มอาร์ไอยังมีปัญหาในเรื่องการกระจายที่ไม่เหมาะสม และมีการใช้ที่ไม่คุ้มค่า การศึกษาในสวีเดน สหรัฐอเมริกา และญี่ปุ่นพบว่า รูปแบบการกระจายของเครื่องเอ็มอาร์ไอและเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์มีความคล้ายคลึงกันมาก^{5,6,7} อันบ่งบอกถึงความเป็นไปได้ที่เอ็มอาร์ไอจะกระจายเป็นจำนวนมากเหมือนกรณีของเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์

รูปที่ 1-1 แสดงอัตราการเพิ่มจำนวนของเครื่องเอ็มอาร์ไอในประเทศสหรัฐอเมริกาและญี่ปุ่น



หมายเหตุ: รูปซ้ายสุดแสดงอัตราการเพิ่มจำนวนเครื่องเอ็มอาร์ไอในประเทศญี่ปุ่นเทียบกับในสหรัฐอเมริกา รูปกลางแสดงอัตราการเพิ่มจำนวนของเครื่องเอ็มอาร์ไอเทียบกับจำนวนเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ในประเทศญี่ปุ่น และรูปขวาสุดแสดงจำนวนเครื่องเอ็มอาร์ไอเทียบกับจำนวนเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ในสหรัฐอเมริกา

ที่มา: Hillman et al. (1995)⁶ และ Hisashige (1994)⁷

⁴ อนุวัฒน์ ศุภชุติกุล และคณะ. สถานการณ์ปัญหาการใช้เทคโนโลยีทางการแพทย์และสาธารณสุขในประเทศไทย. เอกสารประกอบการประชุม, แพทยสภา, 2542

⁵ Olsson S. Diffusion of computerized tomography and magnetic resonance imaging modalities in Scandinavia. Abst Int Soc Technol Assess Health Care. 1993;9:124.131

⁶ Alan L. Hillman, J. Sanford Schwartz. The adoption and diffusion of CT and MRI in the United States. Medical Care. November 1995, Vol. 23, No. 11

⁷ Hisashige A. The introduction and evaluation of MRI in Japan. Int J Technol Assess Health Care. 1994; 10:3 392-405

หลักการทำงานของเอ็มอาร์ไอ

เอ็มอาร์ไอ เป็นเครื่องมือทางรังสีแพทย์ที่ผสมผสานการใช้สนามแม่เหล็กร่วมกับคลื่นวิทยุ แสดงภาพใกล้เคียงกับอวัยวะจริง ในลักษณะ 3 มิติ ภาพที่ปรากฏเกิดขึ้นจากการสะท้อนสัญญาณของ nuclei จากธาตุต่างๆ เช่น คาร์บอน (carbon) เหล็ก (iron) ไนโตรเจน (nitrogen) ฟอสฟอรัส (phosphorus) โซเดียม (sodium) ซัลเฟอร์ (sulphur) และที่ใช้ส่วนใหญ่ในปัจจุบันคือ ไฮโดรเจน

ลักษณะของเครื่องเอ็มอาร์ไอจะเป็นอุโมงค์หรือท่อขนาดใหญ่ ขึ้นอยู่กับขนาดของขดลวดต้นกำเนิดสนามแม่เหล็ก ในการตรวจผู้ป่วยจะต้องเข้าไปในอุโมงค์ อวัยวะส่วนที่ต้องการตรวจต้องอยู่บริเวณกึ่งกลางของเครื่อง

สนามแม่เหล็กจะถูกปล่อยออกจากขดลวด ประกอบด้วยสนามแม่เหล็กหลัก ในปัจจุบันมีกำลังแรง (magnetic field strength, MFS) อยู่ระหว่าง 0.064 – 2.0 เทสลา (Tesla, T) สนามแม่เหล็กหลักดังกล่าวต้องมีกำลังสูง และมีความแรงที่สม่ำเสมอตลอดการตรวจ นอกจากสนามแม่เหล็กหลักแล้วเครื่องจะสร้างสนามแม่เหล็กอีกประเภทหนึ่งจากขดลวดคนละชุด เป็นคลื่นแม่เหล็กกำลังต่ำ กำลังไม่สม่ำเสมอจะเปิดและปิด หรือเปลี่ยนแปลงความเข้มของสนามแม่เหล็กอยู่ตลอดเวลา ซ้อนกับสนามแม่เหล็กหลักทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงกำลังสนามแม่เหล็ก และการเปลี่ยนแปลงนี้จะกระตุ้นเนื้อเยื่อให้ปล่อยสัญญาณวิทยุออกมา กำลังสัญญาณแต่ละความถี่ที่ถูกปล่อยจากเนื้อเยื่อ จะแสดงค่าประมาณของไฮโดรเจนในแต่ละพื้นที่สัญญาณ จากนั้นเครื่องจะจับสัญญาณวิทยุนี้ และนำมาจำแนกค่า สร้างเป็นภาพต่อไป

แม่เหล็กที่ใช้เพื่อสร้างสนามแม่เหล็กหลักมี 3 ประเภทคือ

1. แม่เหล็กไฟฟ้าชนิดขดลวดความต้านทาน (resistive magnet)
2. แม่เหล็กไฟฟ้าชนิดขดลวดตัวนำยิ่งยวด (superconductor magnet)
3. แม่เหล็กถาวร (permanent magnet)

สนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจากขดลวดความต้านทานจะให้พลังความแรงประมาณ 0.02-0.2 เทสลา และมีความสม่ำเสมอน้อยกว่าแม่เหล็กชนิดอื่นๆ ทั้งนี้เนื่องจากควบคุมระดับกระแสไฟฟ้าให้สม่ำเสมอได้ยาก นอกจากนี้สนามแม่เหล็กดังกล่าวเกิดขึ้นจากขดลวดที่เป็นแผ่นโลหะซึ่งมีความต้านทานสูง (ทองแดงหรืออลูมิเนียม) ทำให้เกิดความร้อนสูง ต้องระบายความร้อนออกจากขดลวด หากต้องการสนามแม่เหล็กที่มีพลังสูงขึ้น ก็จะต้องระบายความร้อนในปริมาณที่มากขึ้นตามไปด้วย การระบายความร้อนในปริมาณสูงดังกล่าวไม่อาจทำได้ในสถานพยาบาล

สำหรับเครื่องเอ็มอาร์ไอ ชนิด Superconductor สามารถสร้างสนามแม่เหล็กมีความแรงมากกว่า 0.3 เทสลา เกิดจากขดลวดพันรอบท่ออลูมิเนียมขนาดใหญ่ ขดลวดและท่ออลูมิเนียมแช่อยู่ในฮีเลียมเหลว รอบนอกเป็นถังสุญญากาศ ชั้นถัดไปเป็นไนโตรเจนเหลว และสุญญากาศอีกชั้นหนึ่ง สนามแม่เหล็กที่สร้างเป็นสนามแม่เหล็กขนาดใหญ่มีเสถียรภาพสูง เนื่องจากแม่เหล็กจากขดลวดตัวนำยิ่งยวดนี้จะกลายเป็นแม่เหล็กถาวรภายหลังได้รับกระแสไฟฟ้าแล้วจะไม่ต้องการกระแสไฟฟ้าจากภายนอกอีก แต่ต้องเติมแก๊สเหลวทั้งไนโตรเจนและฮีเลียม

สำหรับเครื่องแม่เหล็กถาวร จะสร้างสนามแม่เหล็กที่คงที่ ไม่ต้องใช้พลังงานอื่น ไม่มีความร้อนเกิดขึ้น ไม่ต้องการการหล่อเย็น แต่ปริมาตรของสนามแม่เหล็กที่เกิดขึ้นสม่ำเสมอได้ยาก ต้องออกแบบชิ้นส่วนตัดของแม่เหล็กเป็นพิเศษ หรือปรับโดยใช้สนามแม่เหล็กไฟฟ้ากำลังต่ำเข้าช่วย

เครื่องเอ็มอาร์ไอที่มีกำลังสนามแม่เหล็กสูงพบว่าจะสามารถแยกสัญญาณที่สะท้อนกลับจากเนื้อเยื่อออกจากสัญญาณสะท้อนจากพื้นหลังได้ชัดเจนกว่าสนามแม่เหล็กที่มีกำลังน้อย ปัจจุบันพบว่าร้อยละ 70 ของเครื่องที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมีความแรงสนามแม่เหล็กเป็น 0.5 หรือ 1.5 เทสลา โดยทั่วไปราคาของเครื่องเอ็มอาร์ไอจะเพิ่มขึ้นตามกำลังสนามแม่เหล็กของเครื่อง แต่อย่างไรก็ดียังไม่มีหลักฐานยืนยันชัดเจนการนำใช้เครื่องที่มีความแรงแม่เหล็กสูงกว่าจะให้ภาพที่มีคุณภาพดีกว่า และบางการศึกษาที่ยืนยันด้วยว่าคุณภาพของภาพไม่แตกต่างกันอีกด้วย นอกจากนี้แล้วคุณภาพของภาพที่ได้จะขึ้นกับปัจจัยอื่นอีกหลายประการ เช่น ความร่วมมือจากผู้ป่วย ความชำนาญของเจ้าหน้าที่ผู้ใช้เครื่อง เป็นต้น

การกระจายของเครื่องเอ็มอาร์ไอ

เครื่องเอ็มอาร์ไอ ถูกนำมาใช้เพื่อประโยชน์ทางการแพทย์ครั้งแรกในโลกเมื่อปี 2521 ในระยะแรกเรียกเครื่องมือแพทย์ชนิดนี้ว่า Nuclear Magnetic Resonance Scanner (NMR) จากการสำรวจในปี 2527 พบว่ามีหน่วยบริการสาธารณสุขเพียง 78 แห่งทั่วโลกที่มีเครื่องเอ็มอาร์ไอ ใช้งาน⁸ ต่อมาเริ่มแพร่หลายมากขึ้น ในปี 2536 พบว่ามีเครื่องเอ็มอาร์ไออยู่ในหน่วยบริการสาธารณสุขกว่า 6,000 แห่งทั่วโลก⁹

สำหรับในประเทศไทย วิโรจน์ ตั้งเจริญเสถียร และคณะ ได้จัดทำสำมะโนเครื่องมือแพทย์ที่มีราคาสูงในปี 2537 พบว่าร้อยละ 75 ของ เครื่องเอ็มอาร์ไอในขณะนั้น ตั้งอยู่ในกรุงเทพมหานคร และอีกร้อยละ 25 กระจายอยู่ตามภาคต่างๆ โดยเป็นภาคเหนือร้อยละ 10 และที่เหลือเป็นภาคใต้และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และส่วนใหญ่ (ร้อยละ 60) อยู่ในภาคเอกชน โดยภาคเอกชนเป็นผู้เริ่มนำเข้าตั้งแต่ปี 2531 นอกจากนี้ในช่วงเวลาของการสำมะโนดังกล่าว ยังแสดงให้เห็นถึงอัตราเพิ่มอย่างรวดเร็วของเครื่องเอ็มอาร์ไอ ในภาคเอกชน และยังไม่มีแนวโน้มการชะลอตัวลงซึ่งต่างกับแนวโน้มของการเพิ่มของเครื่องเอ็มอาร์ไอ ในภาครัฐ ซึ่งมีปัญหาด้านข้อจำกัดด้านงบประมาณ

ตารางที่ 1-3 จำนวนเครื่องเอ็มอาร์ไอ ต่อประชากรล้านคนเปรียบเทียบในปี 2529 และ 2535

ประเทศ	2529		2535	
	จำนวน	อัตราต่อล้าน	จำนวน	อัตราต่อล้าน
ออสเตรเลีย	3	0.2	25	1.5
แคนาดา	5	0.2	28	1.0
ฝรั่งเศส	29	0.5	107	1.9
เยอรมัน	41	0.6	200*	3.2
เนเธอร์แลนด์	2	0.1	27	1.8
อังกฤษ	14	0.2	80	1.4
สหรัฐอเมริกา	110	0.4	2940	11.3

ที่มา M. Bos, 1994

*ข้อมูลปี 2534

⁸ Steinberg EP. *The Status of MRI in 1986: Rate of Adoption in the United States and Worldwide*. AJR 147: 453-455.

⁹ Hailey D. Marshall D. Topfer LA. *An international comparison of the distribution and diffusion of MRI by field strength*. Abstr Int Soc Technol Assess Health Care, 1993; 9:225.52

ตารางที่ 1-4 จำนวนเครื่องเอ็มอาร์ไอ ในประเทศกลุ่ม OECD ตั้งแต่ปี 2533-2540

ประเทศ	2533	2534	2535	2536	2527	2538	2539	2540
ออสเตรเลีย	10	21	24	31		52		
ออสเตรีย			13	47			60	68
เบลเยียม	20			44	27	33		
แคนาดา	19	19	28	30	35	39		52
เดนมาร์ก	13							
ฟินแลนด์	12							
ฝรั่งเศส	45	63	69	80	109	123	134	140
เยอรมัน	118	160	207	296	333	394	465	
กรีซ	4	6	7					
ฮังการี	1	3	3	4	8	10	14	
ไอร์แลนด์	1	1	1	1	1	2	2	
ไอร์แลนด์	1							2
อิตาลี		115	124	180	180	201		
ญี่ปุ่น	756			1559			2360	
เกาหลี			61	80	128	174	214	236
ลักซ์เซมเบิร์ก	1							
เม็กซิโก	17							
เนเธอร์แลนด์	13	20	27	38		60		
นิวซีแลนด์							10	10
นอร์เวย์	3							
โปแลนด์		2	1	3				
โปรตุเกส	8						6	
สเปน			71	83	98	107	124	
สวีเดน	13	18	22	34	42	60		
สวิตเซอร์แลนด์	26			52				
ตุรกี	15							
สหราชอาณาจักร	55	65	80	133		200		
สหรัฐอเมริกา	2022	2560	2940	3385		4200		

ที่มา OECD, OECD Health Data, 1998

ประสิทธิภาพการตรวจด้วยเครื่องเอ็มอาร์ไอ

การทำงานของเครื่องเอ็มอาร์ไอ จะสร้างภาพมีลักษณะเป็นภาพตัดขวางอวัยวะ เช่นเดียวกับการสร้างภาพจากเครื่อง CT Scanner แต่จะทำงานโดยละเอียดกว่า โดยใช้สัญญาณจากสนามแม่เหล็กที่มีความแรงสูง ซึ่งอาจจะมากกว่าความแรงของสนามแม่เหล็กโลกถึง 8,000 เท่า กระตุ้น nuclei ของธาตุ และก่อให้เกิดการสะท้อนภาพจาก nuclei ของธาตุนั้นเอง ไม่จำเป็นต้องใช้สารกัมมันตรังสี หรือสารทึบแสง (contrast agent) เพื่อช่วยให้เห็นความผิดปกติของอวัยวะ ดังนั้นการถ่ายภาพด้วย เครื่องเอ็มอาร์ไอ จึงน่าจะมีความปลอดภัย (Marx 1980)¹⁰ เนื่องจากไม่มีความกังวลกับการได้รับรังสีเกินขนาด ผลข้างเคียงระยะยาวจากการได้รับรังสี หรือการรับสารทึบแสง

การสะท้อนภาพจาก nuclei ของธาตุ โดยเฉพาะไฮโดรเจน ให้ภาพที่มีความคมชัด เอ็มอาร์ไอ ได้เปรียบเครื่องมือการแพทย์ชนิดอื่น เพราะแม้แต่อวัยวะที่มีความหนาแน่นสูง เช่น กระดูก ซึ่ง แสง X-ray ไม่สามารถผ่านได้ ก็ยังสามารถใช้เครื่องเอ็มอาร์ไอ ถ่ายภาพอวัยวะที่อยู่หลังกระดูกได้ เนื่องจากกระดูกมีสภาพรับสัญญาณแม่เหล็กไวได้น้อย สนามแม่เหล็กจึงยังคงมีความสม่ำเสมอ เนื้อเยื่ออ่อนของอวัยวะหลังกระดูกจึงยังคงสามารถสัมผัสสัญญาณแม่เหล็กได้ และจากการที่เนื้อเยื่ออ่อนเหล่านี้มีองค์ประกอบของน้ำอยู่มากกว่าและไม่ยึดติดกันแน่นเหมือนโมเลกุลของน้ำในกระดูก โมเลกุลของไฮโดรเจนของน้ำภายในอวัยวะซึ่งเป็นเนื้อเยื่ออ่อนจึงตอบสนองต่อการกระตุ้นของสนามแม่เหล็กเป็นอย่างดี ประกอบกับกระดูกไม่มีปฏิกิริยากับคลื่นวิทยุที่เนื้อเยื่อปล่อยออกมา จึงยังคงสามารถนำคลื่นวิทยุนี้มา สร้างเป็นภาพได้อย่างชัดเจน

จากการที่อะตอมของธาตุแต่ละชนิดตอบสนองต่อการกระตุ้นของสนามแม่เหล็กด้วยสัญญาณที่แตกต่าง เนื่องจากการดูดกลืนพลังงานของการกระตุ้นแต่ละครั้งแตกต่างกัน จึงทำให้สามารถใช้เครื่องเอ็มอาร์ไอ ในการศึกษาความแตกต่างกันขององค์ประกอบเคมีที่ประกอบอยู่ในอวัยวะ แม้ว่าจะเป็นอวัยวะชนิดเดียวกันได้ เช่น การตรวจหาความผิดปกติของสมอง สัญญาณวิทยุที่ตอบสนองต่อการกระตุ้นด้วยสนามแม่เหล็กไฟฟ้าจะให้ค่าที่แตกต่าง ภาพที่ได้จึงแตกต่างกันไปด้วย เช่นเดียวกับการย้อมสีชิ้นเนื้อส่งตรวจด้วยวิธีจุลกายวิภาค

นอกจากนี้ เครื่องเอ็มอาร์ไอยังสามารถใช้ตรวจสอบส่วนที่เป็นของเหลวของร่างกายขณะเคลื่อนไหว เช่น ระบบไหลเวียนโลหิต เนื่องจากปริมาณโลหิตในเส้นเลือดขณะที่ได้รับการกระตุ้นและปล่อยสัญญาณแต่ละครั้งมีความแตกต่างกัน

โดยสรุปเครื่องเอ็มอาร์ไอมีประสิทธิภาพในการตรวจอวัยวะต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการตรวจบริเวณสมอง กระดูกสันหลัง ศรีษะ และคอ รวมทั้งระบบกล้ามเนื้อและกระดูก รวมทั้งช่วยในการวางแผนและติดตามผลการผ่าตัด การรักษาด้วยรังสี (ตารางที่ 1-5)

¹⁰ Marx JL. *NMR Opens a New Window in to the Body*. Science. 1980, 210: 302-305.

ตาราง 1-5 การศึกษาประสิทธิภาพของการใช้ เอ็มอาร์ไอ

การตรวจ	จำนวน การศึกษา	Prospective Study	จำนวน ผู้ป่วย	ผลการศึกษา
สมอง	18	11	1,439	ยืนยันบทบาทหลักของเครื่องเอ็มอาร์ไอ มีการศึกษาต่อเนื่องถึงความเชื่อถือได้ในการติดตามรักษามะเร็งและ multiple sclerosis. เพิ่มบทบาทของการใช้ เอ็มอาร์ไอ ในการจัดการผู้ป่วยชัก ส่วนการใช้ เอ็มอาร์ไอ ในผู้ป่วย stroke ยังคงอยู่ในวงค่อนข้างจำกัด
ศีรษะและคอ	10	7	685	มีข้อมูลเพิ่มเติมค่อนข้างจำกัด แต่ข้อมูลมีแนวโน้มที่จะยืนยันบทบาทสำคัญของเครื่องเอ็มอาร์ไอ ซึ่งบ่งชี้ว่า เอ็มอาร์ไอ ให้ข้อมูลที่มีประโยชน์เพื่อใช้ในการตัดสินใจวางแผนการรักษา
กระดูกสันหลัง	10	8	565	ยืนยันว่าเครื่องเอ็มอาร์ไอ มีบทบาทสำคัญและเหนือกว่าวิธีการตรวจด้วยเครื่องมือทางการแพทย์ชนิดอื่น การตรวจด้วยเครื่อง CT scanner เหมาะสำหรับตรวจการบาดเจ็บที่กระดูกสันหลัง และความผิดปกติของกระดูกสันหลังตั้งแต่แรกเกิด primary bone anomalies และอาจเป็นทางเลือกหนึ่งที่สามารถใช้ได้สำหรับการตรวจกระดูกสันหลังส่วน lumbar
กระดูกและข้อบริเวณอื่น	10	7	1,064	ยืนยันบทบาทสำคัญของ เอ็มอาร์ไอ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การตรวจเนื้อเยื่อ นอกจากนี้ยังสังตรวจบริเวณข้อ เพิ่มขึ้น และมีแนวโน้มว่าการตรวจด้วยเครื่องเอ็มอาร์ไอ จะทดแทนการตรวจวินิจฉัยด้วย arthroscopy
กระดูกเชิงกราน	6	4	402	เอ็มอาร์ไอมีบทบาทสำคัญเพิ่มมากขึ้นในการตรวจอวัยวะในอุ้งเชิงกรานหญิง แต่การตรวจอวัยวะในอุ้งเชิงกรานชายยังมีบทบาทจำกัด
หัวใจ	7	6	324	เพิ่มความสนใจในการใช้ เอ็มอาร์ไอ ตรวจหัวใจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการตรวจเส้นเลือดหัวใจ aortic ทั้งในลักษณะ dissection และ coarctation
MR angiography	16	13	746	เครื่องเอ็มอาร์ไอ ถูกนำมาใช้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ในการตรวจเส้นเลือดบริเวณ (peripheral vessels promising area) แต่การนำ spiral CT มาใช้อาจมีผลกระทบต่อการใช้ MRA
ตับ	4	2	245	เริ่มมีบทบาทเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ
อวัยวะอื่น	6	4	308	การใช้ เอ็มอาร์ไอ ในการตรวจช่องท้องมีบทบาทค่อนข้างจำกัด และมีการตรวจอื่นที่มีราคาต่ำกว่า และนอกจากนี้ยังมีข้อจำกัดในการตรวจบางอวัยวะ

แหล่งข้อมูล Australian Healthcare Associates, 1991¹¹

¹¹ Australian Healthcare Associates. *Review of the current status of clinical use of magnetic resonance imaging*. Melbourne, April 1996

แต่เนื่องจากการถ่ายภาพด้วย เอ็มอาร์ไอ จะใช้เวลานานกว่าเครื่องมือทางการแพทย์อื่นๆ คือประมาณ 10-30 นาที ซึ่งเป็นเวลาปกติของการถ่ายภาพจากไฮโดรเจน ทั้งนี้แม้ว่าการส่งสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้าไปกระตุ้นเนื้อเยื่อ จะต้องให้เนื้อเยื่อสัมผัสคลื่นวิทยุเป็นเวลานานๆ แต่ต้องเว้นระยะสัญญาณเพื่อให้นิวเคลียสมีเวลาริแลยพลังงาน การกระตุ้นและรับสัญญาณสะท้อนกลับนี้ใช้เวลาประมาณ 100 มิลลิวินาที หลังจากนั้นต้องรอ 0.5-2.0 วินาทีเพื่อกระตุ้นครั้งต่อไป ดังนั้นการสร้างภาพด้วยเครื่องเอ็มอาร์ไอ จึงใช้เวลานานกว่าเครื่องชนิดอื่น ผู้ป่วยจึงต้องอยู่ในเครื่องเป็นเวลานาน จึงมักทำให้เกิดปัญหาผู้ป่วยขยับตัวทำให้คุณภาพของภาพไม่สมบูรณ์ และจากการที่ผู้ป่วยอยู่ในเครื่องเป็นเวลานาน ผู้ป่วยบางคนอาจเกิดอาการกลัวที่แคบ (claustrophobia) ได้ และการเปิดและปิดขดลวดสร้างสนามแม่เหล็กเป็นระยะๆ ก่อให้เกิดเสียงดัง รบกวนผู้ป่วยโดยเฉพาะบางรายที่มีอาการ claustrophobia อยู่แล้ว นอกจากนี้ยังพบว่าเครื่องที่มีกำลังสนามแม่เหล็กสูงมีผลต่อเครื่องกระตุ้นหัวใจ (cardiac pacemaker) มาก

การตรวจวินิจฉัยด้วยเครื่องเอ็มอาร์ไอ พบว่ามักจะใช้ซ้ำซ้อนกับการสังตรวจด้วย CT Scanner¹² การถ่ายภาพด้วยเครื่องเอ็มอาร์ไอ จะให้ภาพถ่ายที่ชัดเจนในกรณีที่ถ่ายจากอวัยวะที่เป็นเนื้อเยื่อ เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพกับเครื่อง CT Scanner พบว่า เอ็มอาร์ไอ มีประสิทธิภาพในการประเมินความก้าวหน้าของการเจ็บป่วยและตรวจหาความผิดปกติในบริเวณที่ค่อนข้างซับซ้อน เช่น สมอง กระดูกสันหลัง ไชสันหลัง บริเวณข้อต่อกระดูกและกระดูกอ่อน นอกจากนี้ยังนิยมใช้เครื่องเอ็มอาร์ไอ บริเวณแขนและขา ด้วย

จากการเปรียบเทียบรายละเอียดของภาพ เอ็มอาร์ไอ กับ CT Scanner พบว่า CT-Scanner ให้รายละเอียดภาคตัดขวางของอวัยวะได้สูงกว่า เป็น 3-4 cycle/millimeter ในขณะที่ เอ็มอาร์ไอ สามารถทำได้เพียง 1 cycle/millimeter แต่อย่างไรก็ดีภาพที่ได้จากเอ็มอาร์ไอและ CT-Scanner ให้ประโยชน์แตกต่างกัน โดย CT-Scanner จะบอกถึงตำแหน่งและขนาด ในขณะที่ภาพจาก เอ็มอาร์ไอ จะให้ข้อมูลองค์ประกอบทางเคมี

จากการศึกษาในประเทศออสเตรเลีย¹³ พบว่าในการใช้เครื่องเอ็มอาร์ไอในระยะแรก การใช้เครื่องเอ็มอาร์ไอทำให้ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายสำหรับการตรวจวินิจฉัยการป่วย 7 ประเภท ซึ่งสามารถใช้เอ็มอาร์ไอตรวจได้อย่างแน่ชัด ทำให้ลดการตรวจอื่นที่ไม่จำเป็น นอกจากนี้ยังมีการศึกษาพบว่า การตรวจด้วยเครื่องเอ็มอาร์ไอก่อนการผ่าตัดทำให้สามารถหลีกเลี่ยงการผ่าตัดและกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการผ่าตัดที่ไม่จำเป็น ช่วยการตรวจวินิจฉัยให้ดีขึ้น และพัฒนาการวางแผนการผ่าตัด ทั้งนี้รวมถึงการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนให้มีความชำนาญมากขึ้นด้วย

นอกจากนี้การศึกษาดังกล่าวยังพบว่าการตรวจด้วยเครื่องเอ็มอาร์ไอยังสามารถลดค่าใช้จ่ายในการจัดการผู้ป่วย pituitary adenoma, brain metastasis, acoustic neuroma, spinal compression, การตรวจกระดูกสันหลัง การตรวจอาการทางนรีเวชวิทยา และการบาดเจ็บที่หัวเข่า

เอ็มอาร์ไอเป็นเครื่องมือทางการแพทย์ที่มีราคาสูง และการเตรียมสถานที่สำหรับเครื่องก็ยังเป็นเรื่องที่ยุ่งยาก เนื่องจากเครื่องมีขนาดใหญ่ ต้องเตรียมพื้นที่เป็นพิเศษสำหรับตั้งหน่วยบริการ เริ่มตั้งแต่การป้องกันสนามแม่เหล็กไฟฟ้าเพื่อให้สนามแม่เหล็กและไฟฟ้ามีความสม่ำเสมอ จึงต้องกำบัง (shielding) สนามแม่เหล็กออกจากสิ่งแวดล้อมที่จะรบกวน โดยจะต้องเลือกติดตั้งในบริเวณที่ไม่มีคลื่นวิทยุภายนอกบริเวณ อุปกรณ์ที่สามารถก่อให้เกิดคลื่นวิทยุได้เช่น เครื่องกำเนิดไฟฟ้า มอเตอร์ไฟฟ้า ในขณะที่เดียวกันก็ต้องจำกัดขอบเขตของสนามแม่เหล็กไม่ให้รบกวนสิ่งแวดล้อมด้วยเช่นกัน โดย

¹² Olsson S. Diffusion on computerized tomography and magnetic resonance imaging in Scandinavia. Abstr Int Soc Technol Assess Health Care, 1993;9:124.131.

¹³ Hailey, D. An assessment of the status of MRI in health care.

เฉพาะอย่างยิ่งอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทางการแพทย์ชนิดอื่นๆ ดังนั้นในการเตรียมสถานที่เพื่อติดตั้งจึงต้องใช้อุปกรณ์กำบังคลื่น เช่นทองแดงหรือลูนีเนียม ต้องระมัดระวังรอยต่อของวัสดุก่อสร้าง รวมถึงช่องทางระบายอากาศด้วย

นอกจากนี้เครื่องเอ็มอาร์ไอก็ยังมีค่าบำรุงรักษาเครื่องในระยะยาวที่ค่อนข้างสูงด้วยเช่นกัน เช่น เครื่องที่ใช้ permanent magnets เป็นเครื่องที่มีน้ำหนักมากไม่ต่ำกว่า 100 ตัน และต้องการดูแลเครื่องเป็นพิเศษโดยผู้มีความชำนาญ เครื่องประเภท resistant magnets ต้องใช้ปริมาณไฟฟ้าสูงตลอดการใช้งานเพื่อสร้างสนามแม่เหล็ก รวมถึงระบบหล่อเย็นเพื่อป้องกันความร้อนของเครื่อง เช่นเดียวกับเครื่องประเภท superconducting แม้ว่าต้องการใช้ปริมาณไฟฟ้าสูงเฉพาะเมื่อเริ่มเดินเครื่องทำงาน แต่ก็ต้องการระบบหล่อเย็นที่ต้องการฮีเลียมเหลวซึ่งมีราคาแพง

ดังนั้นทั้งตัวเครื่อง ระบบป้องกัน อุปกรณ์ส่วนประกอบ และการดูแลรักษาเครื่อง ทำให้การติดตั้งเครื่องเอ็มอาร์ไอก็ต้องใช้งบประมาณสูงกว่าเครื่องมือแพทย์ชนิดอื่น จากการศึกษานี้ในประเทศสหรัฐอเมริกา เมื่อปี 1985 พบว่าเครื่องเอ็มอาร์ไอ มีค่าใช้จ่ายในการติดตั้งถึง 2 ล้านดอลลาร์ และค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติการรายปี (annual operating cost) ปีละประมาณ 1 ล้านดอลลาร์^{14, 15}

การควบคุมการใช้เครื่องมือแพทย์

จากการที่มีการนำเทคโนโลยีทางการแพทย์ไปใช้อย่างกว้างขวาง และอาจก่อให้เกิดปัญหาด้านจริยธรรม และอาจใช้โดยขาดการพิจารณาที่เหมาะสม เช่นในประเทศญี่ปุ่นพบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการใช้และการกระจายของเครื่องมือแพทย์ไม่ใช่อายุที่ข้อพิจารณาด้านประสิทธิภาพและประสิทธิผล หากขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่น เช่น ความทันสมัยของเทคโนโลยี สถานการณ์ทางการตลาดของสินค้าทางการแพทย์ การสามารถเบิกเงินค่าตรวจคืนได้จากประกันสังคมมาก เป็นต้น¹⁶ ประเทศต่างๆ จึงได้สร้างมาตรการขึ้นเพื่อควบคุมการใช้เทคโนโลยีทางการแพทย์ให้อยู่ในปริมาณที่เหมาะสม

ในประเทศแคนาดา การควบคุมเครื่องมือแพทย์ราคาแพงเป็นหน้าที่ของรัฐบาล มุ่งควบคุมผู้ผลิตและนำเข้าด้วยการออกกฎหมายควบคุมและเน้นความรับผิดชอบในด้านความปลอดภัยของเครื่องมือและประสิทธิภาพของเครื่องมือ ผู้ผลิตหรือผู้นำเข้าจะต้องจดทะเบียนเครื่องมือแพทย์ดังกล่าวต่อกระทรวงสาธารณสุขและสวัสดิการ ก่อนนำออกสู่ท้องตลาด สำหรับผู้ใช้ในกรณีที่เกิดปัญหา โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาด้านความปลอดภัย สามารถร้องเรียนต่อ Health Protection Branch's Bureau of Radiation and Medical Devices (BRDM) ซึ่งเป็นหน่วยงานภายใต้ความดูแลของรัฐบาลกลาง แต่อย่างไรก็ดีพบว่าการออกกฎหมายควบคุมเครื่องมือทางการแพทย์ในแคนาดา ไม่เป็นอุปสรรคในการนำเข้าหรือใช้เครื่องมือแพทย์ชนิดใหม่¹⁷

สำหรับในประเทศฝรั่งเศส การควบคุมเครื่องมือแพทย์โดยเฉพาะเครื่องมือแพทย์ที่มีราคาสูง เช่น CT Scanner หรือ เอ็มอาร์ไอ เป็นหน้าที่โดยตรงของกระทรวงสาธารณสุข จะประเมินความต้องการการใช้เครื่องมือทางการแพทย์ โดย

¹⁴ Steinberg EP, Anderson GF, Steinwachs DM. *Changes in CT Utilization between 1981 and 1984: implications for Medicare payment for MR imaging under the prospective payment system.* Radiology 1987, 165:279-81.

¹⁵ Evens RG, Jost GR, Evens RG, Jr. *Economic and utilization analysis of magnetic resonance imaging units in the United States in 1985.* Am J Radiol 1985; 145:393-8.

¹⁶ Hisashige A. *The Introduction and Evaluation of เอ็มอาร์ไอ in Japan.* Int J Technol Assess Health Care 1994 Summer; 10(3):392-405.

ใช้ฐานความต้องการตามสัดส่วนของประชากร หากไม่พบความต้องการในพื้นที่ดังกล่าว โรงพยาบาลไม่ว่าจะเป็นของรัฐ หรือของเอกชนก็ไม่สามารถจัดซื้อเครื่องมือดังกล่าวได้

ภายใต้ระบบประกันสังคมของประเทศเยอรมัน กองทุนเพื่อการเจ็บป่วย (Sickness Fund) พยายามควบคุมการใช้เทคโนโลยีราคาสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เอ็มอาร์ไอ และ CT scanner ด้วยการกำหนด “ข้อกำหนดการใช้” โดยความร่วมมือของแพทย์ ในระยะแรกแพทย์ที่จะส่งตรวจผู้ป่วยด้วย เอ็มอาร์ไอ จะต้องบันทึกการส่งตรวจ การตรวจ และผลอย่างละเอียด เพื่อวัตถุประสงค์ในการปรับปรุงคุณภาพของการตรวจให้ดีขึ้น ในขณะเดียวกันหากพบว่ามี การส่งตรวจโดยไม่เหมาะสมหรือเกินความจำเป็น กองทุนจะลดงบประมาณลง ผลของการดำเนินการดังกล่าวทำให้การกระจายของ เอ็มอาร์ไอ ช้ากว่าการกระจายของ CT scan อย่างเห็นได้ชัด

ประเทศออสเตรเลียก็เช่นเดียวกัน นำระบบประกันสุขภาพมาใช้ควบคุมเครื่องมือแพทย์ที่มีราคาแพง โดยการกำหนดข้อบังคับในการเบิกจ่ายเงินทดแทนจากกองทุนประกันสุขภาพสำหรับการตรวจวินิจฉัยด้วยเครื่องมือเอ็มอาร์ไอ กำหนดให้สามารถเบิกจ่ายได้ในจำนวนเงินตามที่กฎหมายกำหนดและจะต้องเป็นผู้ป่วยที่ส่งต่อจากสถานพยาบาลระดับต้นเท่านั้น และประเทศออสเตรเลียยังได้นำระบบเครือข่ายของสถานพยาบาลมาใช้ โดยให้สถานพยาบาลทั้งของรัฐและเอกชนในพื้นที่ใกล้เคียงกันใช้เครื่องมือเอ็มอาร์ไอ ร่วมกัน¹⁸

ประเทศเนเธอร์แลนด์ในระยะแรกได้ใช้วิธีออกกฎหมายควบคุมเครื่องมือแพทย์ราคาแพงด้วยการบังคับให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องขึ้นทะเบียนเครื่องมือแพทย์¹⁹ แต่จากประสบการณ์ของประเทศในการใช้มาตรการที่เคร่งครัดเด็ดขาดเพื่อควบคุม CT scanner กลับได้รับการต่อต้านอย่างรุนแรงจากผู้ประกอบวิชาชีพ ทำให้รัฐพยายามหลีกเลี่ยงการเผชิญหน้าในลักษณะดังกล่าว และเปลี่ยนวิธีเป็นการนำผู้มีส่วนได้เสียและผู้เกี่ยวข้องเข้าร่วมทำงานเป็นคณะเพื่อประเมินการกระจายที่เหมาะสมของเทคโนโลยีทางการแพทย์แต่ละประเภท โดยได้นำมาใช้ในการประเมินการกระจายของเครื่องมือเอ็มอาร์ไอ ในประเทศเนเธอร์แลนด์ ซึ่งวิธีการดังกล่าวได้รับความร่วมมืออย่างดีจากผู้เกี่ยวข้อง จึงได้ใช้วิธีการดังกล่าวนี้มาจนถึงปัจจุบัน

สำหรับการควบคุมเครื่องมือแพทย์ในประเทศไทย หน่วยงานที่รับผิดชอบเกี่ยวข้องกับการควบคุมเครื่องมือแพทย์ อยู่ภายใต้การควบคุมของกระทรวงสาธารณสุข 2 หน่วยงานคือ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์โดยกองรังสีและเครื่องมือแพทย์ กองเครื่องสำอางและวัตถุอันตราย และสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา โดยกองควบคุมเครื่องมือแพทย์ กองสารวัตร

กองรังสีและเครื่องมือแพทย์ ฝ่ายรังสีวินิจฉัย รับผิดชอบดูแลความปลอดภัยและป้องกันอันตรายจากเครื่องมือแพทย์ประเภท CT Scanner, X-ray, Ultrasound และเครื่องมือเอ็มอาร์ไอ ด้านความปลอดภัยของการใช้งาน และทดสอบมาตรฐาน กองรังสีและเครื่องมือแพทย์มีอำนาจตามกฎหมายตรวจสอบสถานพยาบาลที่ติดตั้งเครื่องมือแพทย์ประเภทเครื่อง X-ray และ CT Scanner โดยการสุ่มตรวจสอบสถานพยาบาลดังกล่าวด้านมาตรการการป้องกัน คุณภาพของเครื่องมือ และความสามารถของบุคลากร โดยอ้างอิงมาตรฐานของ AAPM (American Association of Physicists in Medicine) ประเทศสหรัฐอเมริกา ส่วนสถานพยาบาลที่ติดตั้งเครื่องมือทางการแพทย์ประเภทอื่นนั้นเป็นไปตามความสมัครใจของสถานบริการทางการแพทย์นั่นเอง

¹⁸ Hailey DM. Crowe BL. *Influence of health technology assessment on the diffusion of MRI in Australia.* Intl J of Technology Assessment in Health Care. 9:4,1993;522-529

¹⁹ Linder JJ. Akkermans PW. De Charo FT. *The introduction and diffusion of expensive medical technology in the Netherlands in a changing health care system.* Abstr Int Soc Technol Assess Health Care,1992:27-59.

สำหรับกองเครื่องมือแพทย์ สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา มีอำนาจในการควบคุมเครื่องมือแพทย์ ตามพระราชบัญญัติเครื่องมือแพทย์ พ.ศ. 2531 ทั้งที่ผลิตขึ้นภายในประเทศและนำเข้าจากต่างประเทศ โดยมีคณะกรรมการเครื่องมือแพทย์เป็นผู้พิจารณา กำหนดหลักเกณฑ์และเงื่อนไขการอนุญาต²⁰

ในปัจจุบันการควบคุมเครื่องมือแพทย์ก่อนออกสู่ท้องตลาดแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ

1. ระดับใบอนุญาต มีการควบคุมเข้มงวดโดยผู้ขออนุญาตจะต้องส่งตัวอย่างผลิตภัณฑ์ดังกล่าวเพื่อการตรวจวิเคราะห์โดยละเอียดตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวได้แก่ ถุงยางอนามัย ถุงมือยางสำหรับการตรวจโรคหรือศัลยกรรม กระบอกฉีดยาผ่านผิวหนังปราศจากเชื้อชนิดใช้ได้ครั้งเดียวหรือกระบอกฉีดยาอินซูลินปราศจากเชื้อชนิดใช้ได้ครั้งเดียว ชุดตรวจการติดเชื้อเอชไอวี
2. ระดับแจ้งรายละเอียด โดยผู้ขออนุญาตไม่จำเป็นต้องส่งตัวอย่างผลิตภัณฑ์เพื่อการตรวจวิเคราะห์ แต่ต้องส่งหลักฐานผลการตรวจทดสอบที่ดำเนินการโดยบริษัทผู้ผลิตมาแสดง เครื่องมือแพทย์ดังกล่าวเช่น เครื่องใช้หรือผลิตภัณฑ์ที่ใช้เพื่อกายภาพบำบัด เครื่องตรวจวัดระดับหรือปริมาณแอลกอฮอล์ในร่างกาย เต้านมเทียมซิลิโคนใช้ฝังในร่างกาย
3. ระดับทั่วไป เป็นการควบคุมเฉพาะการนำเข้าและขายเครื่องมือแพทย์ โดยผู้นำเข้าต้องแสดงหนังสือรับรองการขายจากประเทศผู้ผลิต (Certificate of Free Sale) ต่อเจ้าหน้าที่ ณ ด่านศุลกากรจึงสามารถนำเข้าได้

สำหรับเครื่องเอ็มอาร์ไอ การควบคุมภายใต้สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข กำหนดให้อยู่ในระดับทั่วไปเท่านั้น การควบคุมที่ดำเนินการอยู่ในปัจจุบันจากภาครัฐที่มีต่อภาคเอกชนแทบจะไม่มี นอกจากนี้การนำเข้าเครื่องมือแพทย์โดยภาคเอกชนในกรณีที่ได้รับการส่งเสริมการลงทุนด้วยการยกเว้นภาษีนำเข้าสินค้า จะทำให้ภาคเอกชนสามารถนำเข้าเครื่องมือแพทย์ได้ง่ายขึ้น

²⁰ กองควบคุมเครื่องมือแพทย์ กฎหมายและข้อกำหนดด้านเครื่องมือแพทย์ ออกตามความในพระราชบัญญัติเครื่องมือแพทย์ พ.ศ. 2531 สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข 2538

บทที่ 1 วัตถุประสงค์และระเบียบวิธีการวิจัย

เป้าหมายเชิงนโยบาย

1. เพื่อเพิ่มความรู้เกี่ยวกับการกระจายและการทำงานของเครื่องเอ็มอาร์ไอในประเทศไทย
2. เพื่อนำเสนอทางเลือกเชิงนโยบายอันจะนำไปสู่การกระจายเครื่องเอ็มอาร์ไออย่างเหมาะสม มีการให้บริการและการให้บริการเอ็มอาร์ไอที่ถูกต้องในอนาคต

วัตถุประสงค์เฉพาะ

1. เพื่อศึกษาผลด้านประสิทธิภาพและความเสมอภาคของบริการเอ็มอาร์ไอในประเทศไทย อธิบายรูปแบบการควบคุม การซื้อเครื่อง แนวโน้มการเพิ่มจำนวน และข้อบ่งชี้ของการให้บริการเอ็มอาร์ไอในประเทศไทย จำแนกตามภาครัฐและเอกชน ส่วนกลางและส่วนภูมิภาค
2. เพื่อวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายของการมีเครื่อง โครงสร้างต้นทุน ผลประกอบการ และจำนวนบริการ ณ จุดคุ้มทุน ของบริการเอ็มอาร์ไอในประเทศไทย
3. เพื่ออธิบายถึงปัจจัยและสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ที่มีผลต่อการให้บริการและการให้บริการเอ็มอาร์ไอในประเทศไทย

กรอบการศึกษา

สถานบริการที่มีเครื่องเอ็มอาร์ไอเปิดให้บริการ ทั้งในภาครัฐและภาคเอกชน ทั้งในโรงพยาบาลและศูนย์การตรวจวินิจฉัยต่าง ๆ

ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษาแบ่งออกเป็น 4 ส่วนหลักคือ

1. การศึกษาจำนวน การกระจายและ ลักษณะของเครื่องเอ็มอาร์ไอในประเทศไทย

สถานบริการที่ทำการศึกษา

- โรงพยาบาลของรัฐ โรงพยาบาลเอกชน และศูนย์เอกซเรย์ทุกแห่งที่เปิดให้บริการตรวจวินิจฉัยด้วยเครื่องเอ็มอาร์ไอ ทั้งนี้อาศัยข้อมูลสถานบริการที่มีเครื่องเอ็มอาร์ไอจากหลายแหล่งประกอบกัน ได้แก่ กองเครื่องมือแพทย์ สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กองรังสีและเครื่องมือแพทย์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ บริษัทผู้แทนจำหน่ายเครื่อง และการตรวจสอบกับผู้รู้และสถานบริการโดยตรง
- จากการศึกษาพบว่า มีสถานบริการทั้งหมดทั่วประเทศ 27 แห่งที่เปิดบริการในช่วงปี 2541 หรือเคยเปิดบริการในประเทศไทย

วิธีการเก็บข้อมูล

- เก็บข้อมูลในช่วงครึ่งปีหลังของปี พ.ศ. 2541
- ใช้แบบสอบถามดังตัวอย่างในภาคผนวก ค. ส่งไปยังสถานบริการที่มีหรือเคยมีเครื่องเอ็มอาร์ไอทุกแห่ง
- ผู้บริหารหรือผู้รับผิดชอบบริการเอ็มอาร์ไอเป็นผู้กรอกข้อมูล

- นักวิจัยทำการตรวจสอบข้อมูลและสอบถามข้อสงสัยโดยตรงกับสถานบริการนั้น ๆ
2. การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องเฮอร์ไอของผู้บริหารสถานบริการ
- สถานบริการที่ทำการศึกษา
- สถานบริการที่มีเครื่องเฮอร์ไอทั้งหมด เช่นเดียวกับการศึกษาในส่วนแรก
- วิธีการเก็บข้อมูล
- ใช้แบบสอบถามที่ดัดแปลงมาจากศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการใช้การผ่าตัดแบบส่องกล้องในเดนมาร์ก¹
 - นักวิจัยอธิบายวิธีการตอบแบบสอบถาม ความหมายของปัจจัยต่าง ๆ ให้แก่ผู้บริหาร หรือผู้มีส่วนในการตัดสินใจซื้อเครื่องเฮอร์ไอ รับทราบ
 - ผู้ประเมินให้คะแนนของอิทธิพลจากปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องตามความเป็นจริง ณ วันที่ตัดสินใจซื้อหรือลงทุนเครื่องเฮอร์ไอ
3. การศึกษาด้านทุนและผลประโยชน์การบริการเฮอร์ไอ
- สถานบริการที่ทำการศึกษา
- คณะนักวิจัยใช้ข้อมูลที่ได้รับจากการสำรวจสถานบริการที่มีเครื่องเฮอร์ไอทั่วประเทศในการเลือกตัวอย่างโรงพยาบาลเพื่อทำการศึกษาในส่วนของการวิเคราะห์ต้นทุนและการศึกษาลักษณะการใช้บริการ โดยให้มีการกระจายตามลักษณะสังกัดของสถานบริการ ได้แก่ กระทรวงสาธารณสุข ทบวงมหาวิทยาลัย กระทรวงอื่นๆ ศูนย์เอกซเรย์คอมพิวเตอร์เอกชน และ โรงพยาบาลเอกชน โดยแบ่งเพิ่มเติมตามตำแหน่งที่ตั้ง คือ กรุงเทพฯ และ นอกกรุงเทพฯ ทั้งนี้ ภายใต้ข้อกำหนดที่จะต้องได้รับความยินยอมจากโรงพยาบาลหรือศูนย์เอกซเรย์ที่เลือกนั้น
 - ทั้งนี้ สรุปได้ว่าการเลือกสถานบริการรวมทั้ง 8 แห่ง เป็นสถานบริการในสังกัดกระทรวงสาธารณสุขหนึ่งแห่ง ทบวงมหาวิทยาลัยในกรุงเทพมหานครหนึ่งแห่งและนอกกรุงเทพมหานครหนึ่งแห่ง กระทรวงอื่นๆ ในกรุงเทพมหานครหนึ่งแห่ง ศูนย์เฮอร์ไอในกรุงเทพมหานครหนึ่งแห่ง ศูนย์เฮอร์ไอนอกกรุงเทพมหานครอีกหนึ่งแห่ง โรงพยาบาลเอกชนในกรุงเทพมหานครหนึ่งแห่ง และนอกกรุงเทพมหานครอีกหนึ่งแห่ง
- วิธีการเก็บข้อมูล
- ทำการศึกษาโครงสร้างการบริหารจัดการ และระบบการเงินของโรงพยาบาลหรือสถานบริการ
 - ใช้แบบสอบถามเบื้องต้น (Semistructure Questionnaire)
 - นักวิจัยเป็นผู้สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมจากเจ้าหน้าที่ของโรงพยาบาล โดยอาจเก็บข้อมูลเพิ่มเติมนอกเหนือจากที่ระบุในแบบสอบถาม ทั้งนี้เพื่อความเข้าใจที่ครบถ้วนและรับทราบข้อจำกัดของข้อมูลในแต่ละแห่ง
 - ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์เป็นข้อมูลของการให้บริการในปี 2540 (ยกเว้นสถานบริการหนึ่งแห่งที่ใช้ข้อมูลปี 2541 เนื่องจากเพิ่งเปิดให้บริการ)
- การวิเคราะห์ข้อมูล (รายละเอียด กรุณาดูในภาคผนวก จ.)

¹ Peter Bo Poulsen, Sven Adamsen, Hindrik Vondeling, Torben Jorgensen. *The determinants of the diffusion of laparoscopic procedures in Denmark*. CHS Working Paper 1998:1

- ต้นทุนที่สนใจ เป็นต้นทุนในมุมมองของสถานบริการ (Provider Perspective)
- ค่าใช้จ่ายในการลงทุน คำนวณค่าเสื่อมราคาโดยวิธีเส้นตรง (Straight Line)
- รวมค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในส่วนกลาง (overhead cost) โดยทำการกระจายตามสัดส่วน
- นำต้นทุนรวมที่ได้ คำนวณหาต้นทุนต่อหน่วย โครงสร้างต้นทุน อัตราส่วนต้นทุนต่อค่าบริการ ผลประกอบการ อัตราการคืนทุน และจำนวนบริการ ณ จุดคุ้มทุน
- วิเคราะห์ข้อมูลเพิ่มเติมในกรณีเปลี่ยนระยะเวลาการใช้งานของเครื่องเอ็มอาร์ไอ (MRI Life year) เพื่อศึกษาความแตกต่าง

4. การศึกษาลักษณะของผู้รับบริการเอ็มอาร์ไอ

สถานบริการที่ทำการศึกษาและขนาดตัวอย่าง

- คณะนักวิจัยเลือกเก็บข้อมูลการใช้บริการจากสถานบริการแห่งเดียวกับการเก็บข้อมูลวิเคราะห์ต้นทุน โดยเปลี่ยนตัวอย่างสถานบริการเอกชนหนึ่งแห่ง (เนื่องจากไม่มีข้อมูลที่ต้องการเพราะเพิ่งเปิดบริการ) ทั้งนี้ สรุปได้มีการเลือกสถานบริการรวมทั้งหมด 8 แห่ง เป็นสถานบริการในสังกัดกระทรวงสาธารณสุขหนึ่งแห่ง ทบวงมหาวิทยาลัยในกรุงเทพมหานครหนึ่งแห่งและนอกกรุงเทพมหานครหนึ่งแห่ง กระทรวงอื่นๆ ในกรุงเทพมหานครหนึ่งแห่ง ศูนย์เอ็มอาร์ไอในกรุงเทพมหานครหนึ่งแห่ง ศูนย์เอ็มอาร์ไอนอกกรุงเทพมหานครอีกหนึ่งแห่ง โรงพยาบาลเอกชนในกรุงเทพมหานครหนึ่งแห่ง และนอกกรุงเทพมหานครอีกหนึ่งแห่ง

วิธีการเก็บข้อมูล

- ในสถานบริการแต่ละแห่ง เก็บข้อมูลแต่ละ 200 ราย โดยแบ่งเป็นสองช่วง ดังนี้
 - ก่อนวิกฤติเศรษฐกิจ เก็บข้อมูลย้อนหลัง (Retrospective Data Collection) จากแฟ้มประวัติ/เวชระเบียน/ผลการตรวจของผู้ป่วยทุกรายที่มารับบริการตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2539 จนครบจำนวน 100 ราย
 - หลังเริ่มมีวิกฤติเศรษฐกิจ เก็บข้อมูล (Prospective Data Collection) จากแฟ้มประวัติ/เวชระเบียน/ผลการตรวจร่วมกับการสัมภาษณ์ผู้ป่วยทุกรายที่มารับบริการตั้งแต่วันที่ 1 ธันวาคม พ.ศ. 2541 จนครบจำนวน 100 ราย
- นักวิจัยเป็นผู้อธิบายทำความเข้าใจในเรื่องความหมายและแนวทางการออกแบบสอบถามกับเจ้าหน้าที่ของสถานบริการแต่ละแห่ง ซึ่งจะเป็นผู้รับผิดชอบในการกรอกข้อมูลลงในแบบสอบถามของสถานบริการนั้นๆ

ข้อมูลทำการเก็บ

- ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ป่วย ได้แก่ ชนิดผู้ป่วยนอก/ใน ผู้ป่วยส่งต่อ (refer) อายุ เพศ การศึกษา อาชีพ รายได้ของครอบครัวต่อเดือน ถิ่นที่อยู่ปัจจุบัน
- ข้อมูลเกี่ยวกับการตรวจเอ็มอาร์ไอ ได้แก่ วันที่จอง วันที่ได้รับการตรวจจริง วิธีการชำระเงิน อวัยวะที่ทำการตรวจ ชนิดของการตรวจ การฉีดสี Contrast media สังกัดแพทย์ผู้ส่งตรวจ ความชำนาญของแพทย์ผู้ส่งตรวจ การตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ก่อนตรวจครั้งนี้ การวินิจฉัยโรคก่อนส่งตรวจ ผลการวินิจฉัยจากการตรวจเอ็มอาร์ไอ โดยรังสีแพทย์ เปรียบเทียบผลของการตรวจ
- ข้อมูลด้านค่าใช้จ่าย ได้แก่ ราคาค่าบริการ ราคา Contrast Media ราคาค่าบริการที่ชำระจริง ส่วนลด/สังคมสงเคราะห์

บทที่ 2 ผลการศึกษา

การกระจายและการใช้งานเครื่องเอ็มอาร์ไอในประเทศไทย

ประสบการณ์และแนวโน้มการเพิ่มของจำนวนเครื่องเอ็มอาร์ไอในประเทศไทย

นับตั้งแต่เริ่มมีการนำเครื่องเอ็มอาร์ไอ มาใช้งานทางการแพทย์เป็นครั้งแรกของโลกในปี 2521 ในชื่อ Nuclear Magnetic Resonance Scanner (NMR) เป็นเวลาถึง 10 ปีต่อมา ในประเทศไทยจึงได้เริ่มมีเครื่องเอ็มอาร์ไอ เครื่องแรก เปิดให้บริการเป็นครั้งแรก (ปี พ.ศ. 2531) โดยติดตั้งที่ โรงพยาบาลสยาม ซึ่งเป็นโรงพยาบาลเอกชนในกรุงเทพมหานคร โดยในช่วงปลายปีเดียวกันนั้นได้มีการเปิดดำเนินการในภาคเอกชนในกรุงเทพ อีก 2 แห่ง คือที่โรงพยาบาลบำรุงราษฎร์ และศูนย์ภูฟ้าไทเอกเซอร์

ในช่วงแรก การเพิ่มจำนวนของเครื่องเอ็มอาร์ไอ ยังคงจำกัดอยู่ในภาคเอกชน โดยเพิ่มจำนวนปีละหนึ่งถึงสอง เครื่อง ในปี 2536 เป็นปีที่ภาครัฐเริ่มมีบทบาทในการให้บริการ เอ็มอาร์ไอ โดยมีการเปิดบริการถึง 4 แห่งพร้อม ๆ กันที่ โรงเรียนแพทย์ 4 แห่งในกรุงเทพฯ คือที่โรงพยาบาลรามาธิบดี โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ โรงพยาบาลศิริราช และโรงพยาบาลศิริราช

การเพิ่มจำนวนของเครื่องเอ็มอาร์ไอ เป็นไปอย่างต่อเนื่อง ในปี 2538 เริ่มมีการกระจายของเครื่องเอ็มอาร์ไอ ออกสู่ต่างจังหวัด โดยมีการลงทุนของภาคเอกชนเปิดให้บริการที่จังหวัดเชียงใหม่และนครราชสีมา แต่การขยายตัวของบริการ เอ็มอาร์ไอมาส่งสุดขีดเมื่อปี 2539 ซึ่งเป็นช่วงสูงสุดของเศรษฐกิจแบบฟองสบู่ โดยมีการเพิ่มขึ้นของจำนวนเครื่องทั้งหมดถึง 10 เครื่อง โดยเอกชนเปิดบริการเพิ่มขึ้นถึง 6 เครื่อง และ 4 เครื่องในภาครัฐ โดยในจำนวนนี้มีถึง 7 เครื่องเป็นการเปิดบริการในภูมิภาค โดยเฉพาะที่โรงเรียนแพทย์ทั้ง 3 แห่งในส่วนภูมิภาค และเครื่องของภาคเอกชน 2 ในทั้งหมด 6 เครื่องเป็นเครื่องมือสอง (ใช้แล้ว) นำเข้าจากประเทศเยอรมัน

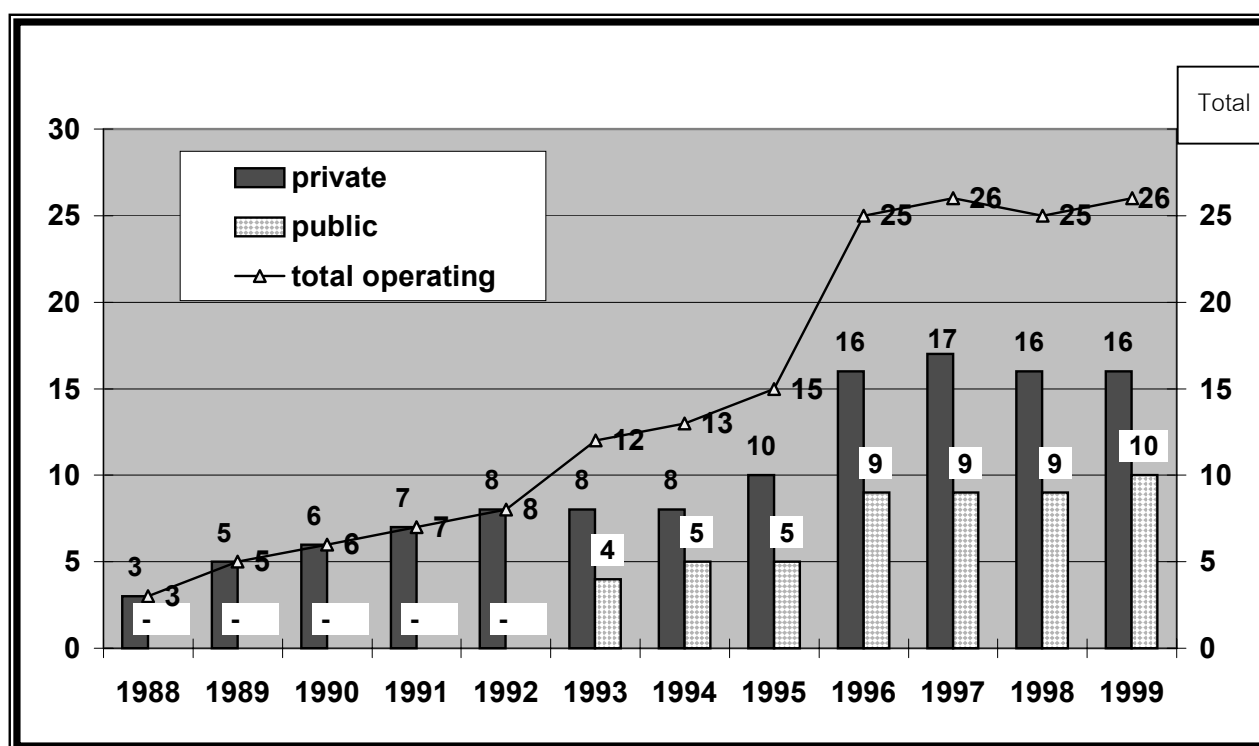
ผลกระทบจากวิกฤติเศรษฐกิจที่ประเทศไทยต้องเผชิญตั้งแต่ปลายปี 2540 ต่อภาคการให้บริการ เอ็มอาร์ไอ ได้แสดงออกอย่างชัดเจน โดยเห็นได้จากการปิดตัวของบริการเครื่องเอ็มอาร์ไอ 2 เครื่องในภาคเอกชน โดยทั้ง 2 เครื่องอยู่ภายใต้การบริหารจัดการของบริการศูนย์เอกซเรย์เครือข่ายเดียวกันในกรุงเทพฯและต่างจังหวัด โดยในปัจจุบันเครื่องยังคงตั้งอยู่โดยมิได้มีการใช้งาน แต่ในปีเดียวกันก็ยังมีเปิดให้บริการของเครื่องใหม่อีก 1 เครื่องในโรงพยาบาลเอกชนในกรุงเทพมหานคร ทั้งนี้เนื่องจากความล่าช้าของการก่อสร้างโรงพยาบาลและการเปิดบริการ จากแผนเดิมที่ตั้งเป้าไว้ว่าจะเปิดในช่วงสุดท้ายของยุคเศรษฐกิจฟองสบู่เมื่อ 2 ปีก่อน

นอกจากการนำเข้าเครื่องเพื่อเปิดดำเนินการในสถานบริการแห่งใหม่แล้ว ในช่วงระหว่าง 10 ปีของการดำเนินการนี้ สถานบริการหนึ่งแห่งในกรุงเทพฯ ก็ได้มีการเปลี่ยนเครื่องที่ให้บริการโดยในปี 2535 เปลี่ยนจากเครื่องชนิด Permanent Magnet (Diasonic) ที่เริ่มบริการตั้งแต่ 2532 เป็นเครื่องชนิด Superconductive (Toshiba 0.35 T) โดยขายเครื่องที่ใช้

แล้วไปสูต่างประเทศ และในปี 2540 ได้เปลี่ยนเครื่องอีกครั้งเป็นเครื่องที่มีขนาดเตสลาที่สูงขึ้น (Elscint 2.0) และหยุดให้บริการเครื่องเก่า ในช่วงใกล้เคียงกัน สถานบริการที่เป็นเครือข่ายศูนย์เอกซเรย์อีกแห่งหนึ่งก็ได้มีการย้ายที่ตั้งของเครื่องจากภาคตะวันออกไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือในช่วงปี 2540 ก่อนที่จะต้องปิดตัวเพราะปัญหาเศรษฐกิจในที่สุด

ล่าสุด ขณะนี้ (มกราคม 2542) กำลังมีการติดตั้งเครื่องเอ็มอาร์ไอ ใหม่ และอยู่ระหว่างทดลองใช้ที่ โรงพยาบาลประสาท ในสังกัดกรมการแพทย์ แต่ยังไม่เปิดให้บริการอย่างเป็นทางการ นอกจากนี้ ในโรงเรียนแพทย์อีก 2 แห่งก็ยังมีแผนการที่จะซื้อเครื่องเอ็มอาร์ไอ เครื่องที่สองมาใช้งานภายในระยะเวลาอันใกล้นี้ ในขณะที่ความเคลื่อนไหวในภาคเอกชนกลับเป็นไปในทิศทางตรงกันข้าม คือไม่มีการเพิ่มจำนวนแต่มีแนวโน้มว่าอาจจะต้องมีการปิดตัวลง

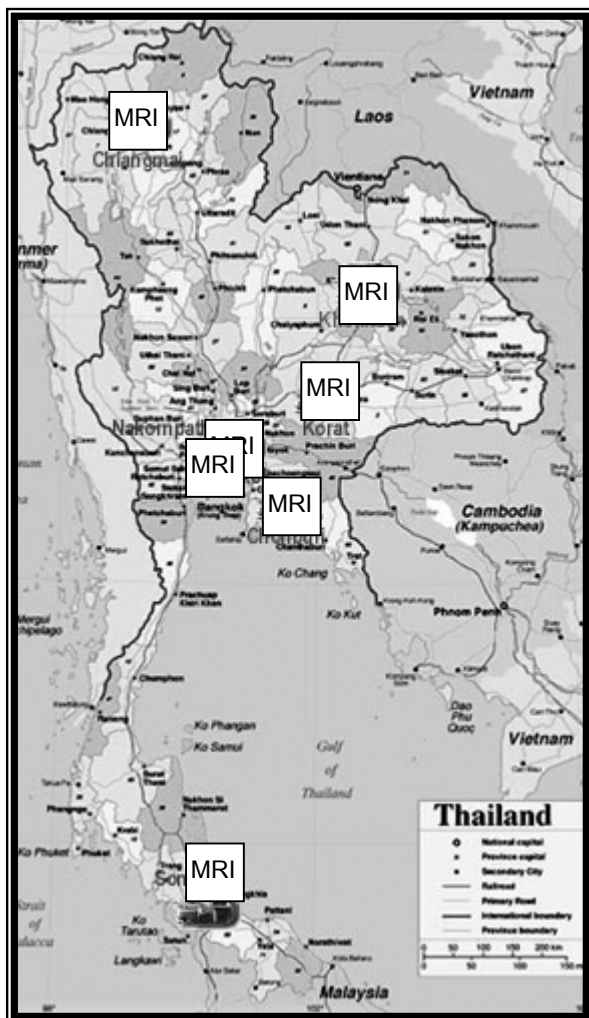
แผนภาพที่ 2-1 แสดงจำนวนเครื่องเอ็มอาร์ไอที่เปิดบริการในประเทศไทย จำแนกตามสถานบริการภาครัฐ-เอกชน



หมายเหตุ: จำนวนเครื่องที่ระบุในแต่ละปีเป็นจำนวนเมื่อปลายปีนั้น ๆ (ยกเว้นปี 1999/2543)

สรุป ณ วันที่ 1 มกราคม 2542

จำนวนเครื่องเอ็มอาร์ไอ ที่เคยมีอยู่และยังมีอยู่ในปัจจุบันในประเทศไทยทั้งสิ้น 30 เครื่อง โดยในจำนวนนี้ ยังเปิดดำเนินการอยู่ 25 เครื่อง นอกจากจำนวน 25 เครื่องนี้แล้ว ประเทศไทยมี เอ็มอาร์ไอ อีก 1 เครื่องที่อยู่ระหว่างการติดตั้งและทดสอบ อีกจำนวน 3 เครื่องในภาคเอกชนที่ยังคงอยู่ในประเทศแต่ปิดดำเนินการไปแล้ว (1 เครื่องปิดเพราะมีเครื่องใหม่มาทดแทน และอีก 2 เครื่องปิดเพราะผลกระทบจากการประกอบกร) และนอกจากนี้อีก 1 เครื่องเป็นเครื่องที่เคยเปิดให้บริการในประเทศแต่ถูกขายออกนอกประเทศแล้ว สำหรับรายชื่อสถานบริการที่ยังมีการเปิดดำเนินการ กรุณาดูในภาคผนวก ก.



สถานที่ตั้ง

หากมองตามลักษณะภูมิภาคของที่ตั้งแล้ว ภาพรวมประเทศ จากเครื่องเอ็มอาร์ไอทั้งหมดที่เปิดดำเนินการอยู่ 25 เครื่อง มีเครื่องตั้งอยู่ในเขตกทม. 17 เครื่อง ภาคกลาง (ไม่รวมกรุงเทพมหานคร) และภาคตะวันออก 2 เครื่องอันเป็นเครื่องของเอกชนทั้งสิ้น ในภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคใต้ มีเครื่องเปิดดำเนินการอยู่ภาคละ 2 เครื่อง โดยเป็นเครื่องของเอกชนและของรัฐ อย่างละ 1 เครื่อง โดยสรุปจากทั้งหมด 76 จังหวัดทั่วประเทศ มีแค่ 7 จังหวัดที่มีเครื่องให้บริการได้แก่ กรุงเทพมหานคร นครปฐม ชลบุรี นครราชสีมา ขอนแก่น เชียงใหม่ และสงขลา

สำหรับในเขต กทม. เป็นเครื่องของภาคเอกชนทั้งหมด 11 เครื่อง และของรัฐ 6 เครื่อง ซึ่งหากแยกตามเขตแล้ว จะพบว่ามีการกระจุกตัวอยู่ในเขต กทม. ขึ้นใน จำนวนมาก ทั้งนี้เนื่องจากในบริเวณดังกล่าวเป็นพื้นที่ที่มีสถานพยาบาลขนาดใหญ่ตั้งอยู่

รายละเอียดจำนวนเครื่องเอ็มอาร์ไอและอัตราส่วนต่อประชากรจำแนกตามภูมิภาคจะแสดงในตารางแผนภาพที่ 2-2 แสดงตำแหน่งจังหวัดที่มีเครื่องเอ็มอาร์ไอ

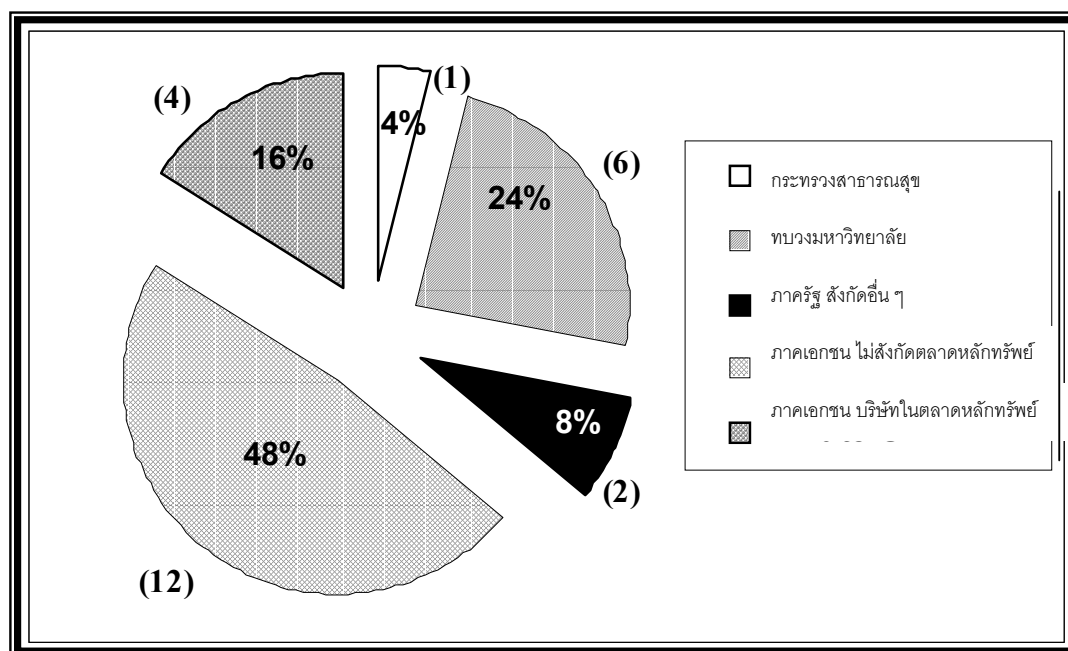
ตารางที่ 2-1 แสดงจำนวนเครื่องเอ็มอาร์ไอ และสัดส่วนเครื่องต่อประชากรจำแนกตามภูมิภาค

ภูมิภาค	จำนวนเครื่อง	รัฐ	เอกชน	สัดส่วนเครื่องต่อประชากร (เครื่องต่อล้านประชากร)
กรุงเทพมหานคร	17	6	11	1.76
กลางและตะวันออก	2	-	2	0.26
เหนือ	2	1	1	0.18
ตะวันออกเฉียงเหนือ	2	1	1	0.10
ใต้	2	1	1	0.25
ทั่วประเทศ	25	9	16	0.42

ประเภทของผู้ดำเนินการ

- หากจะแบ่งรายละเอียดตามลักษณะผู้ดำเนินการ ทั้งในภาครัฐ 9 เครื่องและภาคเอกชน 16 เครื่องจะพบว่า
- ในภาครัฐ จะกระจายตามหน่วยราชการต่าง ๆ โดยจำนวนนี้เป็นเครื่องของโรงพยาบาลในสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย (รวม รพ.จุฬาฯ ซึ่งเป็นของสภากาชาดไทย) ถึง 6 เครื่อง สังกัดกรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข 1 เครื่อง สังกัดกรุงเทพมหานคร 1 เครื่อง และอีก 1 เครื่องอยู่ภายใต้กรมแพทยทหารบก กระทรวงกลาโหม
 - สำหรับภาคเอกชนนั้น สามารถแบ่งได้เป็นเครื่องที่ตั้งอยู่ในโรงพยาบาลที่ระดมทุนจากตลาดหลักทรัพย์ 4 เครื่อง โรงพยาบาลเอกชนอื่น ๆ 6 เครื่อง ศูนย์เอกซเรย์ 6 เครื่อง โดยในจำนวนทั้งหมด 16 เครื่องนี้มีอยู่ 2 เครื่องที่เป็นการลงทุนร่วมกันระหว่างสถานประกอบการและบริษัทผู้นำเข้า

แผนภาพที่ 2-3 แสดงสัดส่วนผู้ประกอบการสถานบริการที่มีเครื่องเอ็มอาร์ไอ ในประเทศไทย



ตารางที่ 2-2 แสดงจำนวนเครื่องเอ็มอาร์ไอ จำแนกตามสถานที่ตั้ง

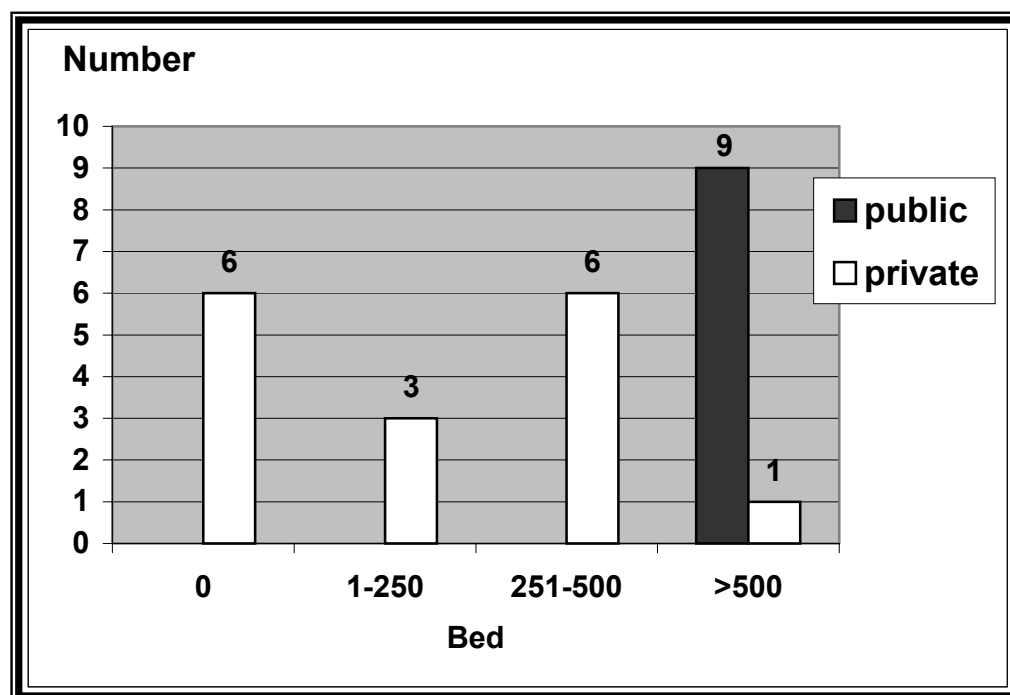
	กรุงเทพ	อื่น ๆ	รวม
โรงพยาบาลรัฐ	6	3	9
โรงพยาบาลเอกชน	7	3	10
ศูนย์เอกซเรย์	4	2	6
รวม	17	8	25

ลักษณะของสถานบริการที่มีเครื่องเอ็มอาร์ไอ

จำนวนเตียง

นอกจากในศูนย์เอกซเรย์ที่ไม่มีเตียงผู้ป่วยในแล้ว โรงพยาบาลเอกชนที่มีเครื่องเอ็มอาร์ไอ จะเป็นโรงพยาบาลที่มีขนาดปานกลางถึงขนาดใหญ่ กล่าวคือ มีจำนวนเตียงผู้ป่วยในตั้งแต่ 150 ถึง 554 เตียง ในขณะที่โรงพยาบาลของรัฐที่มีเครื่องทั้งหมดเป็นโรงพยาบาลขนาดใหญ่ที่มีขนาดเตียงมากกว่า 500 เตียงทั้งสิ้น (ตั้งแต่ 733 - 3,010 เตียง)

แผนภาพที่ 2-4 แสดงจำนวนสถานบริการที่มีเครื่องเอ็มอาร์ไอ จำแนกตามขนาดจำนวนเตียง



หมายเหตุ: สถานบริการที่ไม่มีเตียงผู้ป่วยใน 6 แห่ง ได้แก่ ศูนย์เอกซเรย์หรือศูนย์เอ็มอาร์ไอ

อายุโรงพยาบาล

โรงพยาบาลของรัฐส่วนใหญ่เป็นโรงพยาบาลที่ค่อนข้างเก่า ไล่ตั้งแต่ที่ใหม่ที่สุดคือโรงพยาบาลสงขลานครินทร์ ซึ่งเพิ่งเปิดได้ 16 ปี ไปจนถึงโรงพยาบาลแห่งแรกของประเทศที่ศิริราชซึ่งมีอายุกว่า 110 ปี ในขณะที่ในภาคเอกชนเป็นโรงพยาบาลที่มีอายุแตกต่างกันอย่างหลากหลาย อย่างเช่นโรงพยาบาลสมิติเวช ศรีนครินทร์ซึ่งเพิ่งเปิดบริการมาได้ 1 ปี หรือที่อายุมากที่สุดที่โรงพยาบาล ป.แพทย นครราชสีมา กว่า 46 ปี เช่นเดียวกับในศูนย์เอกซเรย์ซึ่งแตกต่างกันตั้งแต่ 2 ถึง 37 ปี

การเรียนการสอน

โรงพยาบาลของรัฐทุกแห่งที่มีเครื่อง เป็นโรงพยาบาลที่มีการเรียนการสอนนักศึกษาแพทย์ และการผลิตแพทย์ เฉพาะทางในสาขาที่ต้องเป็นผู้ให้บริการหลักของ เอ็มอาร์ไอ คือ อายุรแพทย์ ประสาทแพทย์ รังสีแพทย์ แพทย์ทางออร์โธปิดิกส์ และ ประสาทศัลยแพทย์ (ยกเว้น คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ไม่มีการผลิตประสาทศัลยแพทย์ และ คณะแพทยศาสตร์ วชิรพยาบาล ไม่มีการผลิตรังสีแพทย์ ประสาทแพทย์ และประสาทศัลยแพทย์)

เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT Scanner)

สถานบริการที่มีเครื่องเอ็มอาร์ไอ เปิดให้บริการในปัจจุบันเกือบทุกแห่งจะต้องมีเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ให้บริการด้วย (ยกเว้นศูนย์เอ็มอาร์ไอประชาชนซึ่งไม่มีเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์) โดยโรงพยาบาลเอกชนและศูนย์เอกซเรย์จะมีเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ อยู่ 1 เครื่อง ในขณะที่โรงพยาบาลรัฐจะมีจำนวนเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ แตกต่างกันไป ตั้งแต่ 1 ถึง 3 เครื่อง

เมื่อเปรียบเทียบปีที่ซื้อเครื่องเอ็มอาร์ไอ และปีที่ซื้อเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ จะพบว่า มีสถานบริการ 3 แห่งที่ซื้อเครื่องตรวจทั้งสองชนิดพร้อมกัน สถานบริการ 14 แห่ง ซื้อเครื่องเอ็มอาร์ไอและเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ เครื่องล่าสุดห่างกันไม่เกิน 3 ปี โดยจากทั้งหมด 25 แห่ง มี 12 แห่งที่ซื้อเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ก่อนซื้อ เอ็มอาร์ไอ และมี 9 แห่งที่ซื้อเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์เครื่องล่าสุดหลังจากซื้อเครื่องเอ็มอาร์ไอ (เอกชน 5 รัฐ 4) โดยล่าสุดในปี 2540 มีสถานบริการถึง 5 แห่งที่เพิ่งซื้อเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์เครื่องใหม่

คุณลักษณะของเครื่องเอ็มอาร์ไอ ที่มีในเมืองไทย

ชนิดและความแรงของสนามแม่เหล็ก

เครื่องที่เปิดบริการอยู่นั้น มีอยู่จำนวน 22 เครื่องที่เป็นชนิด Superconductive โดยมีจำนวน 3 เครื่องในภาคเอกชนเป็นเครื่องชนิด Permanent Magnetic (ไม่มีเครื่องชนิด Resistive Magnetic ในประเทศไทย)

เครื่องในสถานพยาบาลของรัฐทั้งหมดจะเป็นเครื่องที่มีความแรงสนามแม่เหล็กขนาด 1.5 เทสลา ในขณะที่ในภาคเอกชน เครื่องขนาด 0.5 เทสลาจะดูจะเป็นที่นิยมมากที่สุด โดยมีอยู่ในสถานบริการจำนวน 9 แห่ง ที่เหลือก็จะมีขนาดความแรงแตกต่างกันไปโดยที่มีจำนวน 4 เครื่องที่น้อยกว่า 0.5 เทสลา และอีก 3 เครื่องที่มีขนาดตั้งแต่ 1.5 เทสลาขึ้นไป

คุณสมบัติพิเศษ

เครื่องเอ็มอาร์ไอที่ตั้งอยู่ในสถานบริการของรัฐนอกเหนือจากที่เป็นเครื่องที่มีขนาดสนามแม่เหล็กสูง คือ 1.5 Tesla แล้ว ในจำนวนนี้มีถึง 4 แห่งที่เป็นเครื่องที่มีความเร็วในการสแกนภาพสูงมาก ด้วยโปรแกรมพิเศษ EPI (Echo Planar Imaging) ซึ่งทำให้สามารถที่จะตรวจพิเศษด้าน Diffusion Image ได้ คือที่ รพ.ประสาท รพ.จุฬาลงกรณ์ รพ.ศรีนครินทร์(ขอนแก่น) และรพ.สงขลานครินทร์

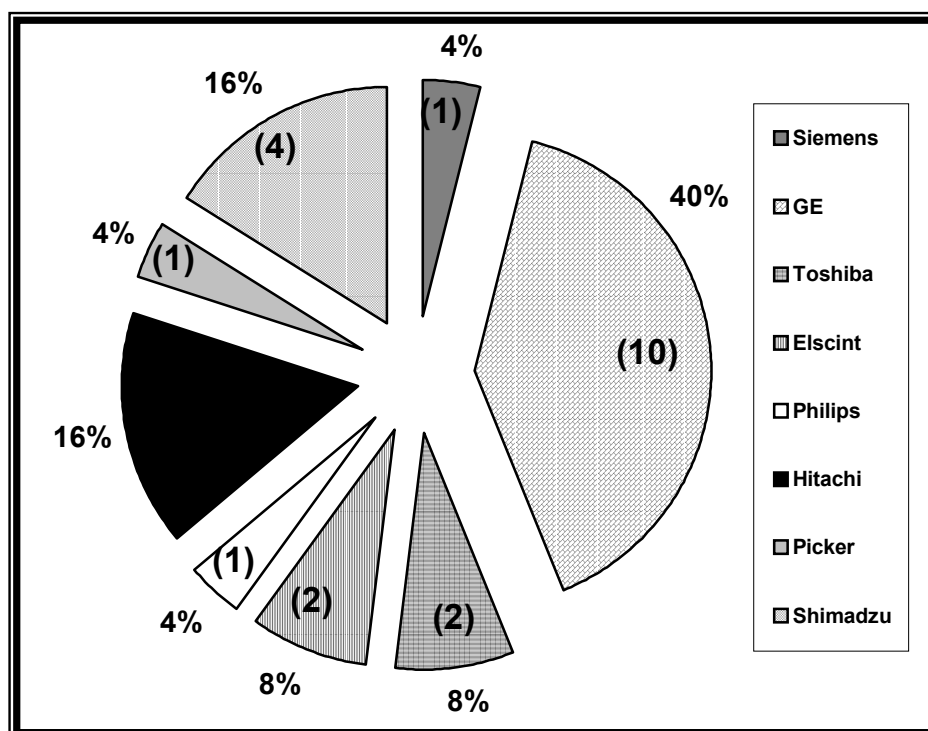
นอกจากนี้ใน โรงพยาบาลของรัฐ 5 แห่งคือรพ.จุฬาลงกรณ์ รพ.พระมงกุฎเกล้า รพ.รามธิบดี รพ.ศิริราช และรพ.ประสาท ยังให้ความสำคัญในการศึกษาวิจัยโรคบางชนิด จึงทำให้ต้องมีคุณลักษณะพิเศษในการศึกษา อย่างเช่น MR Spectroscopy เพื่อศึกษาลักษณะการเปลี่ยนแปลงของสารเคมีในเนื้อเยื่อของร่างกาย ทำให้สามารถเข้าใจถึง Pathophysiology ของโรคสมองบางชนิดอย่างละเอียดเป็นต้น

เครื่องหมายการค้า

สถานบริการภาครัฐเกือบทั้งหมดใช้เครื่องที่ผลิตมาจากยุโรปหรือสหรัฐอเมริกา ยกเว้นโรงพยาบาลพระยาบาลที่ใช้เครื่อง Shimadzu จากญี่ปุ่น โดยในโรงพยาบาลสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย 4 ใน 6 แห่งใช้เครื่อง GE (General Electric) ส่วนในภาคเอกชนใช้เครื่องแตกต่างกันไป โดยที่นิยมที่สุด ได้แก่ GE, Shimadzu, และ Hitachi

หากวิเคราะห์เป็นรายบริษัทแล้วจะพบว่า GE ครองตลาดมากที่สุดด้วยส่วนแบ่ง 10 เครื่องจากทั้งหมด 25 เครื่อง (40%) รองลงมาคือ Shimadzu และ Hitachi ตามลำดับ (5, 4 เครื่อง) ตามด้วย Elscint และ Toshiba อย่างละ 2 เครื่อง ที่เหลือ (Picker, Shimadzu) บริษัทละ 1 เครื่อง

แผนภาพที่ 2-5 แสดงสัดส่วนเครื่องเอ็มอาร์ไอในประเทศไทย จำแนกตามเครื่องหมายการค้า



ราคาเมื่อซื้อและการรับประกัน

จากการสอบถามเรื่องราคาโดยรวมภาษีมูลค่าเพิ่มและค่าติดตั้งจะพบว่า ราคาเครื่องเอ็มอาร์ไอ จะแตกต่างกันไป ตั้งแต่ 20 ล้านบาทไปจนถึงเกือบ 80 ล้านบาท โดยเฉพาะหากแยกตามประเภทรัฐหรือเอกชนแล้วจะพบว่า เอกชนจะซื้อเครื่องในราคาต่ำกว่ามากคือราคาเฉลี่ยประมาณ 40 ล้านบาท แต่ในภาครัฐราคาเฉลี่ยจะมากกว่าหกสิบล้านบาท ทั้งนี้ ปัจจัยสำคัญประการหนึ่งคงเนื่องจากการที่เครื่องของภาครัฐเป็นเครื่องจากยุโรปหรือสหรัฐอเมริกาที่มีความแรงสนามแม่เหล็กค่อนข้างสูง และมีอุปกรณ์ประกอบค่อนข้างจะครบถ้วนและมีคุณสมบัติพิเศษต่าง ๆ มากกว่า ในขณะที่ภาคเอกชนส่วนใหญ่เป็นเครื่องที่มีความแรงสนามแม่เหล็กต่ำกว่าและเป็นเครื่องจากญี่ปุ่น สำหรับระยะเวลาการรับประกันและให้บริการบำรุงรักษาเบื้องต้นที่รวมในสัญญาเมื่อซื้อนั้นก็แตกต่างกันไปโดยมีพิสัยตั้งแต่ 1 - 3 ปี รายละเอียดดังตารางที่ 2-3

ตารางที่ 2-3 แสดงราคาเมื่อซื้อของเครื่องเอ็มอาร์ไอในประเทศไทยจำนวน 25 แห่ง จำแนกตามสังกัดสถานบริการ

		ค่าเฉลี่ย (บาท)	น้อยที่สุด (บาท)	มากที่สุด (บาท)
กระทรวงสาธารณสุข	1	78,000,000	78,000,000	78,000,000
ทบวงมหาวิทยาลัย	6	70,507,857	64,000,000	79,489,996
ภาครัฐอื่น ๆ	2	64,109,500	58,900,000	69,319,000
เอกชนทั่วไป	12	39,441,484	20,000,000	70,000,000
เอกชนในตลาดหลักทรัพย์	4	45,625,000	22,500,000	75,000,000
รวมเฉลี่ย	25	51,402,558	20,000,000	79,489,996

หมายเหตุ ราคาที่ระบุในภาคเอกชนบางแห่งเป็นราคาประมาณการ เนื่องจากการจัดซื้อเป็นชุด (Package) คือเป็นราคารวมอุปกรณ์หลายชนิด

บริษัทผู้จำหน่าย

ปัจจุบันบริษัทผู้จำหน่ายเครื่องเอ็มอาร์ไอ ในประเทศไทยมีทั้งหมด 7 บริษัท ซึ่งเป็นตัวแทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์จากประเทศญี่ปุ่นจำนวน 3 เครื่องหมายการค้า , จากประเทศในทวีปยุโรปจำนวน 2 เครื่องหมายการค้า และ เป็นผลิตภัณฑ์จากประเทศสหรัฐอเมริกา อีกจำนวน 2 เครื่องหมายการค้า (ดูรายละเอียดใน ภาคผนวก ข.) ได้แก่

1. บริษัท ไอซีซี จำกัด จัดจำหน่าย เครื่อง HITACHI ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศญี่ปุ่น
2. บริษัท ซี เอ็ม ซี ไบโอเทค จำกัด จัดจำหน่าย เครื่อง TOSHIBA จากประเทศญี่ปุ่น
3. บริษัทรังสิภณท์ จำกัด จัดจำหน่าย เครื่อง SHIMADZU ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์จากประเทศญี่ปุ่นเช่นกัน
4. บริษัท ยี่อี่ เมดิคอล ซิสเต็มส์ (ประเทศไทย) จำกัด จัดจำหน่าย เครื่อง GE จากประเทศสหรัฐอเมริกา
5. บริษัท สุพรีม โปรดักส์ จำกัด จัดจำหน่ายเครื่อง PICKER ผลิตภัณฑ์ของประเทศสหรัฐอเมริกา
6. บริษัทฟิลิปส์ อีเล็กทรอนิกส์ (ประเทศไทย) จำกัด จัดจำหน่ายเครื่องยี่ห้อ PHILIPS ของประเทศเนเธอร์แลนด์
7. บริษัท ซีเมนส์ (ประเทศไทย) จำกัด ซึ่งจัดจำหน่าย เครื่องยี่ห้อ SIEMENS ของประเทศเยอรมัน

จะเห็นได้ว่าบริษัทผู้นำเข้าแต่เดิมจะอยู่ในรูปของตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย แต่ในปัจจุบันมีผู้ผลิตหลายบริษัทโดยเฉพาะจากตะวันตกที่จะใช้ตัวแทนที่เป็นบริษัทในเครือของบริษัทแม่โดยตรง เช่น SIEMENS, GE. และ PHILIPS (Thailand)

นอกเหนือจากนั้น ในกลุ่มตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ ในช่วงที่ผ่านมาได้มีการเปลี่ยนแปลงสินค้าที่ตนเองจำหน่าย หรือเปลี่ยนบริษัทตัวแทนจำหน่ายอยู่บ้าง อย่างเช่น เครื่อง HITACHI เปลี่ยนจาก บริษัทวิทยาคม จำกัด เป็นบริษัท ไอ ซี ซี จำกัด, เครื่อง SHIMADZU เปลี่ยนจาก บริษัท SJ Medical Trading จำกัด เป็นบริษัท รังสิภณท์ จำกัด เป็นต้น อันเป็นผลทำให้ต้องมีการเปลี่ยนแปลงผู้ดูแลรักษาเครื่องนั้น ๆ ในแต่ละสถานบริการด้วย

สำหรับในระดับนานาชาตินั้น เนื่องจากผลิตภัณฑ์ Elscint ของ ประเทศอิสราเอล ได้มีการร่วมทำการตลาด กับ บริษัท GE ในประเทศสหรัฐอเมริกา ทำให้บริษัทที่เป็นตัวแทนจำหน่ายเครื่อง GE ในประเทศไทย (บริษัทยี่อี่ เมดิคอล ซิสเต็มส์ (ประเทศไทย) จำกัด) ต้องเข้ามามีบทบาทในการจำหน่ายและดูแลเครื่อง Elscint ในประเทศไทยด้วย อันส่งผลทำให้บริษัท สุพรีม จำกัดหมดความรับผิดชอบจากผลิตภัณฑ์ Elscint แต่ก็ได้เปลี่ยนไปจัดจำหน่ายเครื่องยี่ห้อ Picker ซึ่งเดิมจัดจำหน่ายโดย บริษัท United Four จำกัด แทน

เป็นที่น่าสังเกตว่า นอกจากการมีบทบาทในฐานะผู้จำหน่ายและดูแลรักษาแล้ว บางบริษัทยังมีบทบาทในฐานะผู้ร่วมลงทุนในการประกอบการด้วย เช่นกรณีของผู้จัดจำหน่าย Elscint ได้ทำการร่วมลงทุนกับทางสถานบริการเอกชนแห่งหนึ่งในการติดตั้งเครื่องและร่วมแบ่งผลประโยชน์ที่ได้จากรายรับของการให้บริการ แทนที่จะเป็นการจำหน่ายเครื่องให้แก่สถานบริการ

รูปแบบการให้บริการ

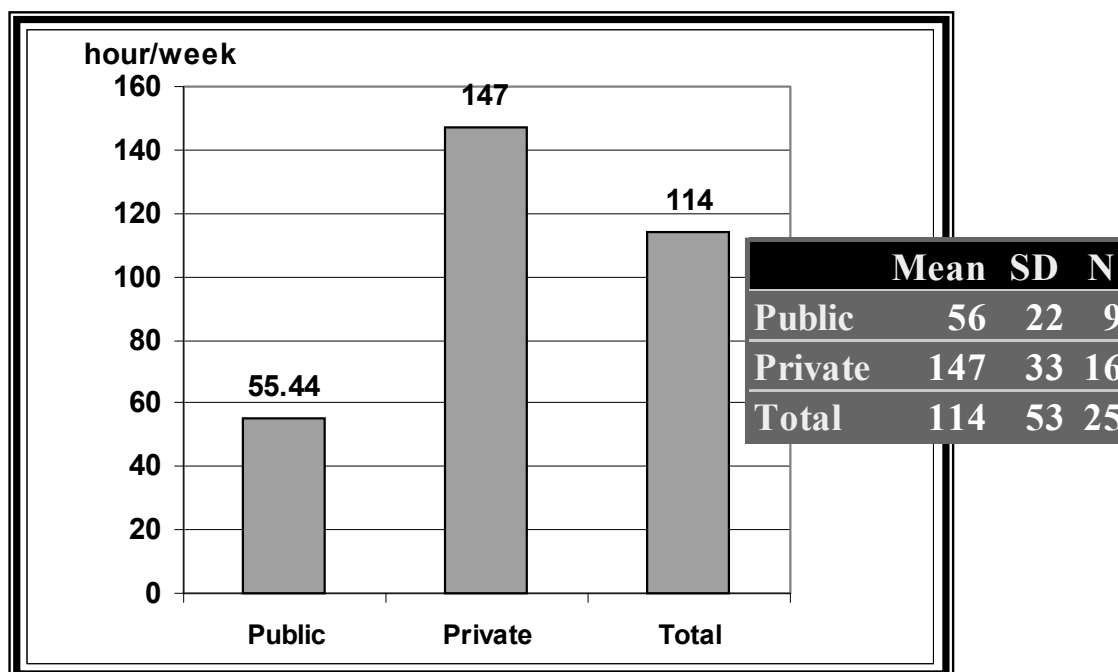
เวลาเปิดบริการ

สถานบริการภาครัฐ เกือบทั้งหมดเปิดให้บริการ เอ็มอาร์ไอ เฉพาะวันจันทร์ถึงศุกร์ โดยเฉพาะโรงพยาบาลราชวิถี วัชรพยาบาล เชียงใหม่ และขอนแก่น เปิดเฉพาะเวลาราชการ 8.30 น. ถึง 16.30 น. (ที่เหลือเปิดบริการมากกว่า 8 ชั่วโมงต่อวัน) โรงพยาบาลรามาริบัติเปิดให้บริการในวันเสาร์ตลอดวันทุกสัปดาห์ โรงพยาบาลศิริราชที่เปิดครึ่งวันเช้าทุกสัปดาห์ โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์เริ่มเปิดให้บริการในวันเสาร์ตลอดวันทุกสัปดาห์ในช่วงต้นปี 2542 และมีทั้งหมด 4 แห่ง (จุฬาลงกรณ์ พระมงกุฎเกล้า รามาริบัติ และศรีนครินทร์) ที่มีบริการกรณีผู้ป่วยฉุกเฉินนอกเวลาเปิดบริการ

ภาคเอกชนทุกแห่งเปิดให้บริการทุกวัน โดยจะให้บริการตลอดเวลาที่มีผู้ป่วย (24 ชั่วโมง) ยกเว้นโรงพยาบาลพญาไท 1 ที่เปิดเฉพาะเวลา 8 – 20 น. ทุกวัน และ ศูนย์รักษาเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ที่เปิด 7-24 น. ทุกวัน

โดยสรุป ภาครัฐเปิดบริการตั้งแต่ 40 – 108 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ในขณะที่ภาคเอกชนเปิด 91 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ขึ้นไป ซึ่งหากดูที่ค่าเฉลี่ยแล้วจะเห็นได้ว่าแตกต่างกันอย่างชัดเจนมาก โดยสถานบริการภาครัฐเปิดให้บริการ เอ็มอาร์ไอ เฉลี่ย 56 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ในขณะที่ภาคเอกชนเปิดให้บริการเฉลี่ย 147 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

แผนภาพที่ 2-6 แสดงจำนวนเวลาเปิดดำเนินการเอ็มอาร์ไอเฉลี่ยต่อสัปดาห์ของสถานบริการ จำแนกรัฐ-เอกชน



บุคลากร

จากการศึกษาพบว่า สถานบริการต่าง ๆ มีรังสีแพทย์ประจำที่หน่วยเอ็มอาร์ไอแตกต่างกัน ทั้งนี้ รังสีแพทย์เกือบทั้งหมดในโรงพยาบาลของรัฐเป็นบุคลากรทำงานเต็มเวลา ในขณะที่รังสีแพทย์ในสถานบริการเอกชนส่วนใหญ่จะเป็นรังสีแพทย์ที่ไปทำงานเพียงบางช่วงเวลา แต่เมื่อรวมทั้งที่เป็นบุคลากรทำงานเต็มเวลาและไม่เต็มแล้วโดยเฉลี่ยจะใกล้เคียงกัน คือ รัฐ 9.67 คนต่อแห่ง เอกชน 8.13 คนต่อแห่ง ทั้งนี้ รังสีแพทย์ที่อ่านผลการตรวจเอ็มอาร์ไอในโรงเรียนแพทย์หลายแห่งเป็นรังสีแพทย์ที่รับผิดชอบงานเฉพาะด้านเอ็มอาร์ไออย่างเดียว ในขณะที่บางแห่งใช้ระบบหมุนเวียนให้ทำงานหลายอย่าง ส่วนเอกชนส่วนใหญ่รังสีแพทย์มิได้อ่านผลเอ็มอาร์ไอเพียงอย่างเดียว

จำนวนเจ้าหน้าที่รังสีเทคนิคเฉลี่ยต่อเครื่องในสถานบริการของรัฐ 7 คน ในขณะที่สถานบริการเอกชนมีเจ้าหน้าที่รังสีเทคนิคเฉลี่ย 4.75 คน โดยบุคลากรที่ทำหน้าที่นี้ในภาครัฐส่วนใหญ่เป็นผู้ที่จบการศึกษาระดับปริญญาตรี (4 ปี) ในขณะที่ภาคเอกชนส่วนใหญ่เป็นผู้ที่จบหลักสูตรเจ้าหน้าที่รังสีเทคนิค (2 ปี) ซึ่งเป็นระดับอนุปริญญาและมาฝึกฝนการใช้งานเอง โดยส่วนใหญ่จะเป็นการฝึกในสถานที่ซึ่งมีการติดตั้งเครื่องโดยผู้เชี่ยวชาญจากบริษัทผู้จำหน่าย

สถานบริการส่วนใหญ่ไม่มีเจ้าหน้าที่ วิศวกร (Bioengineer) ในโรงพยาบาล ยกเว้นที่ โรงพยาบาลสงขลานครินทร์ และศูนย์พญาไทเอกซเรย์ ที่มีวิศวกรแห่งละหนึ่งคน เป็นผู้ดูแลเครื่องมือแพทย์ต่าง ๆ ซึ่งรวมถึงเอ็มอาร์ไอด้วย

มีข้อที่น่าสังเกตคือมีสถานบริการเอ็มอาร์ไอแห่งหนึ่งในภาคเอกชนไม่ได้ใช้รังสีแพทย์อ่านผลการตรวจ เอ็มอาร์ไอ แต่มีประสาทศัลยแพทย์เป็นผู้อ่านผล

จำนวนรายได้ค่าบริการที่ผ่านมา

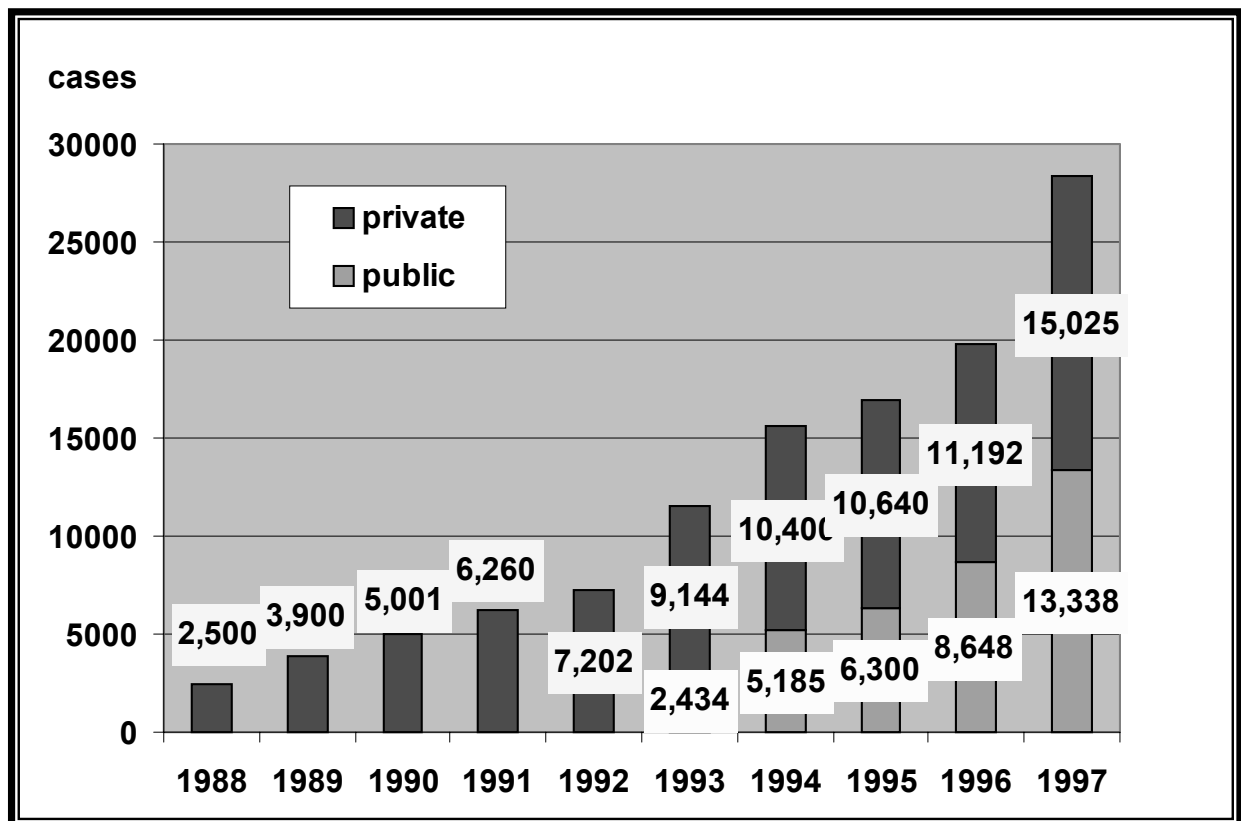
จากการสำรวจเบื้องต้นในสถานบริการ 23 แห่งที่ยินยอมเปิดเผยข้อมูล โดยเป็นการประมาณการหรือตัวเลขจริงพบว่า อัตราค่าบริการเฉลี่ยต่อปีต่อเครื่องจะแตกต่างกันทั้งระหว่างรัฐและเอกชน และในระหว่างปีที่ผ่านมา

สถานบริการ 5 แห่ง จัดอยู่ในกลุ่มผลผลิตสูง (2,000 ราย/ปี) โดย 4 ใน 5 แห่งนี้เป็นสถานบริการภาคเอกชน มีโรงพยาบาลรามาริบดีแห่งเดียวที่เป็นสถานบริการของรัฐ อีกจำนวน 9 แห่งมีผลผลิตปานกลาง 1,000 - 2,000 รายต่อปีซึ่งในจำนวนนี้เป็นโรงพยาบาลของรัฐถึง 6 แห่ง และที่เหลืออีก 9 แห่งมีผลผลิตต่ำคือน้อยกว่า 1,000 รายต่อปี (เฉลี่ยน้อยกว่า 3 รายต่อวัน) โดยเป็นโรงพยาบาลรัฐนอกสังกัดทบวงทั้ง 2 แห่งและโรงพยาบาลเอกชน 4 แห่ง และศูนย์เอกซเรย์อีก 1 แห่ง

จากแผนภาพที่ 2-7 ซึ่งแสดงยอดผู้รับบริการทั้งหมดของสถานบริการ 23 แห่ง (ขาดข้อมูลจากศูนย์เอกซเรย์ 3 แห่ง) จะเห็นได้ว่ายอดรวมของผู้รับบริการเอ็มอาร์ไอเพิ่มขึ้นทุกปีโดยเพิ่มขึ้นทั้งในภาครัฐและภาคเอกชนในอัตราที่ไม่คงที่ แต่เมื่อคำนวณจำนวนผู้รับบริการเฉลี่ยต่อเครื่องกลับคงที่หรือน้อยลง โดยเฉพาะในปี 2539 ที่เป็นช่วงวิกฤติเศรษฐกิจ ผู้รับบริการในภาคเอกชนโดยเฉลี่ยต่อเครื่องลดลงถึง 27%

ผู้รับบริการเฉลี่ยต่อเครื่องในภาคเอกชนมากกว่าผู้รับบริการเฉลี่ยของภาครัฐตลอดมา ยกเว้นในช่วงสองปีหลังตั้งแต่ปี 2539 ที่ผู้รับบริการต่อเครื่องของภาครัฐมากกว่า ทั้งค่าเฉลี่ยของสถานบริการทั้งหมด และเมื่อเปรียบเทียบสถานพยาบาลที่มีผู้รับบริการสูงสุดของรัฐและเอกชน ทั้งนี้ ในภาครัฐมีความแตกต่างอย่างมากของผู้รับบริการ คือที่โรงพยาบาลรามาริบดีมีผู้รับบริการต่อปีมากที่สุด โดยมากกว่าค่าเฉลี่ยของสถานบริการภาครัฐทั้งหมดกว่าเท่าตัว

แผนภาพที่ 2-7 แสดงจำนวนผู้รับบริการเอดส์รวมทั่วประเทศ ระหว่างปี 1988 ถึง 1997 ในสถานบริการทั้งหมดในประเทศ

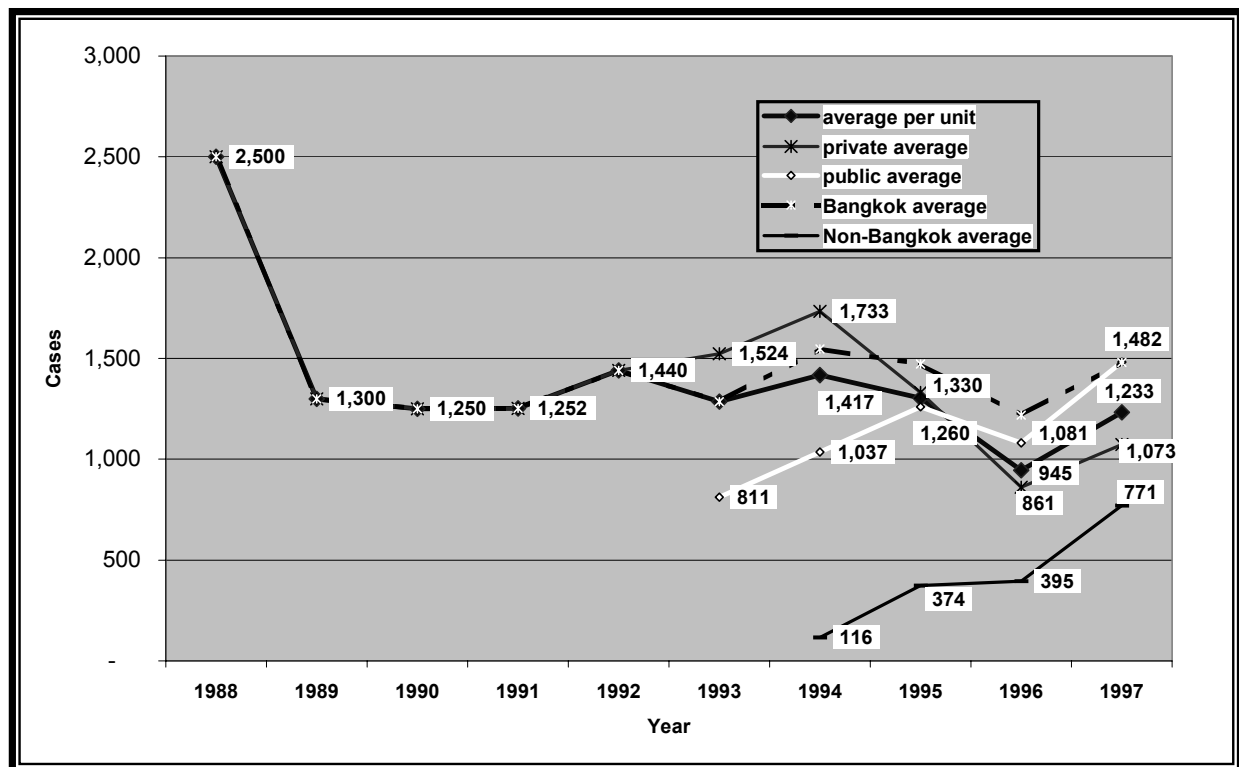


หมายเหตุ: ไม่รวมสถานบริการ 3 แห่งคือ ศูนย์พญาไทเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ศูนย์โสภณวิทยาคอมพิวเตอร์ และศูนย์พญาไทเอกซเรย์คอมพิวเตอร์นครราชสีมา เนื่องจากไม่มีข้อมูล

พิจารณาจากประวัติทั้งหมดตลอด 10 ปีที่ผ่านมา ผู้รับบริการในสถานบริการเอกชน น้อยที่สุดคือ 243 รายใน 1 ปี มากที่สุดประมาณ 3,600 รายใน 1 ปี (คนละสถานบริการและคนละปี) ในขณะที่ภาครัฐต่ำที่สุดที่เคยมีคือ 415 รายต่อปี มากที่สุด 3,258 รายใน 1 ปี ค่าเฉลี่ยของผู้รับบริการต่อเครื่องที่เปิดบริการต่อปีในภาครัฐคือ 1134 รายและในภาคเอกชน เท่ากับ 1426 ราย นั่นคือ ภาคเอกชนมากกว่ารัฐเฉลี่ยกว่าร้อยละ 25

หากไม่คำนึงถึงภาครัฐหรือเอกชนจะพบว่า สถานบริการในกรุงเทพฯ มีผู้รับบริการโดยเฉลี่ยมากกว่าสถานบริการในต่างจังหวัดประมาณเกือบสองเท่าตัว (ยกเว้นปีสุดท้าย)

แผนภาพที่ 2-8 แสดงจำนวนผู้รับบริการเฉลี่ยต่อแห่งของสถานบริการเอมอาร์ไอทั่วประเทศ



หมายเหตุ:

average per unit = ค่าเฉลี่ยผู้รับบริการต่อเครื่องต่อปีในสถานบริการเอมอาร์ไอทั่วประเทศ*

private average = ค่าเฉลี่ยผู้รับบริการต่อเครื่องต่อปีในสถานบริการเอมอาร์ไอภาครัฐ*

public average = ค่าเฉลี่ยผู้รับบริการต่อเครื่องต่อปีในสถานบริการเอมอาร์ไอภาคเอกชน

Bangkok average = ค่าเฉลี่ยผู้รับบริการต่อเครื่องต่อปีในสถานบริการเอมอาร์ไอในกรุงเทพมหานคร*

Non-Bangkok average = ค่าเฉลี่ยผู้รับบริการต่อเครื่องต่อปีในสถานบริการเอมอาร์ไอนอกกรุงเทพมหานคร*

* ไม่รวมสถานบริการ 3 แห่งคือ ศูนย์พญาไทเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ศูนย์โคกเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ และศูนย์พญาไทเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ นครราชสีมา เนื่องจากไม่มีข้อมูล

บทที่ 3 ผลการศึกษา

ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจในการลงทุน

ในส่วนที่สองของการวิจัยได้ทำการศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องเอ็มอาร์ไอของสถานบริการต่าง ๆ ที่มีเครื่องเอ็มอาร์ไออยู่ในปัจจุบัน โดยการส่งแบบสอบถามไปยังผู้อำนวยการและหรือผู้บริหารหน่วยเอ็มอาร์ไอและหรือรังสีแพทย์ผู้มีส่วนในการตัดสินใจในสถานบริการดังกล่าว เพื่อให้ประเมินถึงอิทธิพลของปัจจัยต่าง ๆ 17 ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจมีเครื่องเอ็มอาร์ไอในสถานบริการดังรายละเอียดในตาราง โดยย้อนกลับไปคำนึงถึงในช่วงที่มีการพิจารณานำเครื่องเข้ามาในโรงพยาบาล

การประเมินอิทธิพลของปัจจัยต่าง ๆ นั้น จะทำในลักษณะของเกณฑ์คะแนน 7 ระดับ ตั้งแต่ มีส่วนเสริมอย่างมาก (+++), มีส่วนเสริมพอสมควร (++), และมีส่วนเสริมเล็กน้อย (+), ไม่มีผลต่อการตัดสินใจ (0), เป็นอุปสรรคเล็กน้อย (-), เป็นอุปสรรคพอสมควร (--), และเป็นอุปสรรคอย่างยิ่ง (---)

ตารางที่ 3-1 แสดงปัจจัยต่าง ๆ ที่ปรากฏในแบบสอบถามหาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องเอ็มอาร์ไอ

ปัจจัย	คำอธิบาย
งบลงทุน	งบที่แผนก/โรงพยาบาลมีเพื่อการลงทุนในการซื้อเครื่องเอ็มอาร์ไอ และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง
งบดำเนินการ	งบที่แผนก/โรงพยาบาลมีเพื่อการใช้จ่ายในการดำเนินการของเครื่องเอ็มอาร์ไอ ซึ่งครอบคลุมทั้งในส่วนของคุณค่าการ, วัสดุอุปกรณ์อื่น ๆ (นอกเหนือ เอ็มอาร์ไอ) เช่น สีสำหรับฉีด, ฮีเลียม
แรงจูงใจทางการเงิน	แรงจูงใจทางการเงินของโรงพยาบาลหรือศูนย์ เช่น การจ่ายเงินเพิ่มเติมต่อแพทย์หรือหน่วยงาน รวมถึงผลกำไรต่อผู้ลงทุนและสถานประกอบการด้วย
พื้นฐานของเทคโนโลยี	ความจำเป็นที่จะต้องมีเทคนิคใหม่ ๆ เพื่อช่วยในการวินิจฉัยโรคและทันสมัยกับการพัฒนาเทคโนโลยี
การวางแผนงานและการสนับสนุนหน่วยงานบริการอื่น ๆ	แผนงานที่จำเป็นและเป็นการสนับสนุนเพื่อให้เกิดการบริการระดับสูง เช่น ศูนย์เฉพาะทางด้านประสาทวิทยา
ผลตอบแทนอื่น ๆ ที่คาดหวัง	ผลที่คาดหวังไว้เบื้องต้นจากเทคโนโลยีของ เอ็มอาร์ไอ เมื่อคำนึงถึง ประสิทธิภาพ - ต้นทุนต่อประสิทธิภาพ ความปลอดภัย และภาวะแทรกซ้อน
หลักฐานทางวิทยาศาสตร์	หลักฐานทางวิทยาศาสตร์ที่มีตีพิมพ์ ถึงความปลอดภัย ประสิทธิภาพ และ ต้นทุนต่อประสิทธิภาพ
การจัดการศึกษาและวิจัย	โอกาสของการจัดการศึกษาและวิจัย เพื่อแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของ เอ็มอาร์ไอ ซึ่งอาจจะมีผลกระทบจากปัจจัยต่าง ๆ เช่น ทุนในการวิจัย ความสนใจของผู้เชี่ยวชาญในการศึกษาวิจัย ความร่วมมือของผู้ป่วยในการศึกษาวิจัย และจริยธรรมในการศึกษาวิจัย
การฝึกอบรม	การศึกษาฝึกอบรมที่เหมาะสมเกี่ยวกับเทคโนโลยี เอ็มอาร์ไอ ในช่วงเวลาที่มีการซื้อ/นำเครื่องเข้ามา
ธรรมเนียม, วัฒนธรรม	วัฒนธรรมและธรรมเนียมของแพทย์/รังสีแพทย์ต่อการใช้เครื่องมือในการวินิจฉัย
ผู้นำทางความคิด	บุคคลที่เป็นผู้ชำนาญในรังสีวิทยาหรือสาขาอื่น ๆ ที่สนับสนุนเทคโนโลยี เอ็มอาร์ไอ
การแข่งขัน	การแข่งขันระหว่างโรงพยาบาลในการให้บริการ เอ็มอาร์ไอ
การอบรมสัมมนาและกิจกรรมอื่น ๆ	ประสบการณ์และข้อมูลเกี่ยวกับ เอ็มอาร์ไอ ที่ได้มาจากการอบรมสัมมนาหรือกิจกรรมอื่น ๆ เช่น การส่งเสริมการขายของผู้แทนสินค้า
บทบาทของธุรกิจเครื่องมือแพทย์	แรงผลักดันทางการตลาดของธุรกิจเครื่องมือแพทย์และผลสะท้อนจากผู้ซื้อ รวมถึงการบริการจากธุรกิจ เอ็มอาร์ไอ ในการส่ง การดูแลรักษา และการพัฒนา

ปัจจัย	คำอธิบาย
ความสนใจจากสื่อ	เรื่องของเทคโนโลยี เอ็มอาร์ไอ ที่ปรากฏอยู่ในสื่อต่างๆ เช่น หนังสือพิมพ์ โทรทัศน์ นิตยสาร
ความต้องการของผู้ป่วย	ความต้องการของผู้ป่วย รวมถึงองค์กรผู้ป่วย ต่อเทคโนโลยี เอ็มอาร์ไอ
กฎระเบียบสาธารณะ	กฎระเบียบสาธารณะที่มีผลต่อการตัดสินใจมีเทคโนโลยี เอ็มอาร์ไอ เช่น พระราชบัญญัติเครื่องมือแพทย์ กฎกระทรวง ประกาศสำนักงานอาหารและยา ประกาศกองป้องกันอันตรายจากรังสี

ได้มีการสอบถามความคิดเห็นในสถานบริการ 24 แห่งทั่วประเทศ ทั้งภาครัฐและเอกชน โดยจำแนกระดับการทำงานของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดเป็น 3 ระดับคือ รังสีแพทย์ หัวหน้าหน่วยเอ็มอาร์ไอ/แผนกรังสี และผู้อำนวยการโรงพยาบาลหรือกรรมการบริหาร (รายละเอียดในตารางที่ 3-2)

ตารางที่ 3-2 แสดงระดับการทำงานของผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 30 คน

	ภาครัฐ	ภาคเอกชน	รวม
รังสีแพทย์	1	2	3
หัวหน้าหน่วยเอ็มอาร์ไอ/แผนกรังสี	7	2	9
ผู้อำนวยการโรงพยาบาล/กรรมการบริหาร	0	12	12
รวม	8	16	24

สรุปผลการศึกษาจำแนกเป็นรายปัจจัย

- ❑ **งบลงทุน** สองในสามของผู้ตอบแบบสอบถามเห็นว่าเป็นอุปสรรคต่อการตัดสินใจซื้อ โดยเฉพาะในสถานบริการภาคเอกชน ในขณะที่ภาครัฐมีถึง 4 ใน 8 แห่งที่เห็นว่างบลงทุนมีส่วนกระตุ้นให้ตัดสินใจซื้อเครื่อง
- ❑ **งบบริหารจัดการ** เกือบครึ่งเห็นว่าเป็นอุปสรรค ที่เหลือครึ่งหนึ่งเห็นว่ามีผล อีกครึ่งหนึ่งเห็นว่ามีส่วนกระตุ้น
- ❑ **แรงจูงใจทางการเงิน** ผู้ตอบที่มาจากภาครัฐทั้งหมดบอกว่าไม่มีผลต่อการตัดสินใจ ในขณะที่เอกชนส่วนใหญ่เห็นว่ามีส่วนกระตุ้นให้ลงทุน มี 4 แห่ง ที่เห็นว่าเป็นอุปสรรคบ้างเล็กน้อย (คาดว่าจะขาดทุนแน่นอน)
- ❑ **พื้นฐานของเทคโนโลยี** ผู้ตอบแบบสอบถามเกือบทั้งหมดบอกว่ามีส่วนกระตุ้นปานกลางถึงมาก มีสถานบริการเอกชนสองแห่งที่คิดว่าไม่มีผล และอีกหนึ่งแห่งที่คิดว่าเป็นอุปสรรคเล็กน้อย
- ❑ **การวางแผนงานและการสนับสนุนส่วนบริการอื่น ๆ** เกือบทั้งหมดบอกว่ามีส่วนกระตุ้นให้ตัดสินใจซื้อ มี 5 แห่งที่คิดว่าไม่มีผลต่อการตัดสินใจ ไม่มีใครตอบว่าเป็นอุปสรรค
- ❑ **ผลตอบแทนอื่น ๆ ที่คาดหวัง** ส่วนใหญ่ตอบว่าปัจจัยนี้มีส่วนกระตุ้นให้ซื้อ โดยเฉพาะในภาคเอกชน ภาครัฐครึ่งหนึ่งเห็นว่ามีผล และมีภาครัฐอีกหนึ่งแห่งที่ตอบว่าเป็นอุปสรรคเล็กน้อย
- ❑ **หลักฐานทางวิทยาศาสตร์** เกือบทั้งหมดให้ความเห็นว่ามีส่วนกระตุ้นให้ตัดสินใจซื้อ มีเพียง 3 แห่งเท่านั้นที่ตอบว่าไม่มีผล ไม่มีใครตอบว่าเป็นอุปสรรค
- ❑ **การจัดการศึกษาวิจัย** ภาครัฐส่วนใหญ่ตอบว่ามีส่วนกระตุ้นในการตัดสินใจ มีสองแห่งที่คิดว่าไม่มีผล ในขณะที่ภาคเอกชนเกือบครึ่งคิดว่าไม่มีผล แต่ไม่มีใครตอบเป็นอุปสรรค
- ❑ **การฝึกอบรม** ภาครัฐทุกแห่งคิดว่าการฝึกอบรมมีส่วนสำคัญในการที่สถานบริการต้องซื้อเครื่อง ในขณะที่ภาคเอกชนส่วนใหญ่ตอบว่าไม่มีผล ไม่มีใครตอบเป็นอุปสรรค

- **ขนบธรรมเนียม, วัฒนธรรม** สองในสามของผู้ตอบเห็นว่าไม่มีผลต่อการตัดสินใจ ยกเว้นผู้ตอบจากภาครัฐ 3 แห่งที่คิดว่ามีส่วนกระตุ้นเล็กน้อย และภาคเอกชนอีก 4 แห่งที่คิดว่ามีส่วนกระตุ้น มีเอกชนหนึ่งแห่งคิดว่าเป็นอุปสรรค
- **ผู้นำทางความคิด** มากกว่าครึ่งเห็นว่าเรื่องผู้นำทางความคิดไม่มีส่วนทำให้ตัดสินใจซื้อ อีกกว่าหนึ่งในสามเห็นว่ามีส่วนในการกระตุ้นให้ตัดสินใจ ไม่มีคนตอบว่าเป็นอุปสรรค
- **การแข่งขัน** ผู้ตอบสองในสามเห็นว่าไม่มีผลต่อการตัดสินใจเลย อีกหนึ่งในสามเห็นว่ามีส่วนกระตุ้น ไม่มีใครตอบว่าเป็นอุปสรรค
- **การอบรมสัมมนาและกิจกรรมอื่นๆ** กว่าครึ่งหนึ่งเห็นว่าการอบรมสัมมนามีส่วนกระตุ้นให้สถานบริการซื้อเครื่องในตอนที่อีกเกือบครึ่งเห็นว่าไม่มีผล
- **บทบาทของธุรกิจเครื่องมือแพทย์** เกินครึ่งหนึ่งของผู้ตอบเห็นว่าธุรกิจเครื่องมือแพทย์มีส่วนกระตุ้นให้ตัดสินใจซื้อในตอนที่อีกเกือบครึ่งเห็นว่าไม่มีผล
- **ความสนใจจากสื่อ** ผู้ตอบเกือบสองในสามเห็นว่าสื่อมวลชนไม่มีบทบาทในการตัดสินใจ ในตอนที่อีกหนึ่งในสามเห็นว่ามีส่วนชักจูงให้ซื้อ
- **ความต้องการของผู้ป่วย** ส่วนใหญ่เห็นว่ามีส่วนกระตุ้น ประมาณหนึ่งในสามคิดว่าไม่มีผล และเอกชนหนึ่งรายคิดว่า เป็นอุปสรรค
- **กฎระเบียบสาธารณะ** ผู้ตอบเกือบทั้งหมดเห็นว่ากฎระเบียบในปัจจุบันไม่มีผลต่อการตัดสินใจเลย ในขณะที่มีเอกชนสองแห่งเห็นว่ามีส่วนกระตุ้นเล็กน้อย ไม่มีผู้ใดตอบว่าเป็นอุปสรรค

การเปรียบเทียบแต่มีเฉลี่ย

หากนำคำตอบที่ได้มาแปลงเป็นคะแนน โดยกรณีมีส่วนเสริมอย่างมาก (+++) เท่ากับบวกสาม มีส่วนเสริมพอสมควร (++) เท่ากับบวกสอง, และมีส่วนเสริมเล็กน้อย (+) เท่ากับบวกหนึ่ง ไม่มีผลต่อการตัดสินใจ (0) เท่ากับศูนย์ เป็นอุปสรรคเล็กน้อย (-) เท่ากับลบหนึ่ง เป็นอุปสรรคพอสมควร (- -) เท่ากับลบสองและเป็นอุปสรรคอย่างยิ่ง (- - -) เท่ากับลบสาม และหาค่าเฉลี่ยของแต่ละตัวแปรจะพบว่า

- ธรรมชาติของเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไปมีคะแนนเป็นบวกมากที่สุด นั่นคือมีส่วนกระตุ้นให้ซื้อมากที่สุด รองลงมาคือ หลักฐานทางวิทยาศาสตร์และ การวางแผนงานและการสนับสนุนส่วนบริการอื่น ๆ ตามด้วยระดับใกล้เคียงกันคือ ผลตอบแทนอื่น ๆ บทบาทของธุรกิจเครื่องมือแพทย์ การฝึกอบรม การจัดการศึกษา ความต้องการของผู้ป่วย และ กิจกรรมการประชุมสัมมนาโดยกลุ่มที่เหลือค่อนข้างเป็นกลาง มีที่ค่อนข้างไปทางเป็นอุปสรรคเล็กน้อยคือ งบลงทุน และ งบดำเนินการ
- หากแยกมองในกลุ่มรัฐ จะพบว่า ธรรมชาติของเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลง การฝึกอบรม หลักฐานทางวิทยาศาสตร์มีส่วนกระตุ้นที่สำคัญตามลำดับ รองลงมาคือ การจัดการศึกษา การวางแผนงานและการสนับสนุนส่วนบริการอื่น ๆ กิจกรรมการประชุมสัมมนา บทบาทของธุรกิจเครื่องมือแพทย์ ความต้องการของผู้ป่วย ตามลำดับ ต่ำที่สุดคือแรงจูงใจทางการเงินและกฎระเบียบต่าง ๆ ที่ไม่มีผลต่อการตัดสินใจ ไม่มีปัจจัยไหนเป็นอุปสรรคเลย
- ในขณะที่ในภาคเอกชน งบลงทุนเป็นอุปสรรคปานกลาง ตามมาด้วยงบดำเนินการเป็นอุปสรรคเล็กน้อย ส่วนปัจจัยที่บวกปานกลางได้แก่ การวางแผนงานและการสนับสนุนส่วนบริการอื่น ๆ ธรรมชาติของเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลง หลักฐานทางวิทยาศาสตร์ ผลตอบแทนอื่น ๆ ความต้องการของผู้ป่วย และ บทบาทของธุรกิจเครื่องมือแพทย์ตามลำดับ ส่วนปัจจัยที่เหลือมีส่วนกระตุ้นอ่อน ๆ

สรุปปัจจัยที่มีส่วนกระตุ้น หรือเป็นอุปสรรค

- สรุปปัจจัยที่มีส่วนกระตุ้นให้ซื้อเครื่อง ได้แก่ ธรรมชาติของเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ การวางแผนงานและการสนับสนุนส่วนบริการอื่น ๆ ผลตอบแทนอื่น ๆ การจัดการศึกษา กิจกรรมการประชุมสัมมนา การฝึกอบรม บทบาทของธุรกิจเครื่องมือแพทย์ และความต้องการของผู้ป่วยตามลำดับ
- ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคต่อการตัดสินใจ ได้แก่ งบประมาณ (แต่ก็มีสถานบริการของรัฐหลายแห่งที่คิดว่ามีส่วนกระตุ้นมากทีเดียว)
- ปัจจัยที่ไม่มีผลต่อการตัดสินใจหรือมีผลกระทบเล็กน้อย ได้แก่ กฎระเบียบต่าง ๆ ขนบธรรมเนียมวัฒนธรรม การแข่งขัน บทบาทของสื่อมวลชน และ ผู้นำทางความคิด
- งบประมาณ และผลกำไรเป็นปัจจัยสองอย่างที่มีความเห็นหลากหลาย งบประมาณเป็นปัจจัยที่ผู้ตอบส่วนใหญ่คิดว่าค่อนข้างไปด้านอุปสรรค และก็มีอีกหลายรายที่คิดว่ามีส่วนกระตุ้น ในขณะที่ปัจจัยเรื่องผลกำไรบางรายเห็นว่าไม่มีผลต่อการตัดสินใจ ในขณะที่อีกหลายรายเห็นว่ามีส่วนกระตุ้นเล็กน้อย

ภาคีรัฐมองการพัฒนาของเทคโนโลยีและความจำเป็นสำหรับการฝึกอบรมเป็นเหตุผลสำคัญมากที่มีส่วนกระตุ้นให้ซื้อเครื่อง โดยปัจจัยอื่นที่มีผลกระทบปานกลางได้แก่ เพื่อสนับสนุนหน่วยบริการอื่น เพื่อดำเนินงานวิจัย การประชุมสัมมนาต่าง ๆ บทบาทของอุตสาหกรรมเครื่องมือช่วยการวินิจฉัยโรคนี้ สื่อต่าง ๆ และความต้องการของผู้ป่วย ด้านงบประมาณ บางส่วนเห็นว่าเป็นปัจจัยขัดขวาง ในขณะที่บางส่วนเห็นว่าเป็นตัวกระตุ้นที่สำคัญ (งบประมาณ) ในขณะที่ แรงจูงใจทางการเงิน (ผลตอบแทนทางการเงิน) นั้นทุกคนให้ความเห็นตรงกันว่าไม่มีผลต่อการตัดสินใจเลย

ภาคเอกชนส่วนใหญ่เห็นว่างบประมาณเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ไม่อยากลงทุนซื้อเครื่อง โดยงบประมาณเป็นอุปสรรคบ้าง ตัวกระตุ้นให้ซื้อที่สำคัญที่สุดคือเพื่อสนับสนุนส่วนบริการอื่นและผลตอบแทนอื่น ๆ นอกเหนือจากทางการเงิน เช่นการที่มีชื่อเสียง มีความน่าเชื่อถือมากขึ้น รวมถึงเพื่อให้ก้าวทันเทคโนโลยีที่มีการพัฒนา ส่วนใหญ่จะมองว่าผลตอบแทนทางการเงินก็มีส่วนกระตุ้นบ้าง โดยมีส่วนน้อยที่เห็นว่าเป็นปัจจัยลบตั้งแต่เมื่อเริ่มลงทุน

ในภาพรวมแล้ว งบประมาณเป็นปัจจัยที่มีผลอุปสรรคมากที่สุดตามด้วยงบประมาณ ในขณะที่การพัฒนาของเทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์ รวมถึงการสนับสนุนหน่วยบริการอื่น มีส่วนกระตุ้นทำให้ตัดสินใจลงทุน ทั้งนี้ทั้งภาครัฐและเอกชนเห็นตรงกันว่ากฎหมายและกฎระเบียบที่ใช้อยู่ในปัจจุบันแทบไม่มีผลต่อการตัดสินใจ

บทที่ 4 ผลการศึกษา

การวิเคราะห์ต้นทุนบริการเอดส์

คณะนักวิจัยได้ทำการศึกษาด้านต้นทุนของบริการเอดส์ในสถานบริการเอดส์ทั้งสิ้น 8 แห่งจากทั้งภาครัฐและเอกชน ดังรายละเอียดการเลือกสถานบริการและวิธีการเก็บข้อมูลที่กล่าวไปแล้วในบทที่ 1 (สำหรับวิธีการคำนวณต้นทุนอย่างละเอียดสามารถศึกษาได้ในภาคผนวก จ.) ผลที่ได้จากการศึกษามีดังต่อไปนี้

ข้อมูลทั่วไป

- จากการวิเคราะห์ข้อมูลต้นทุนการให้บริการผู้ป่วยเอดส์ในสถานบริการต่าง ๆ จำนวน 8 แห่ง พบว่า ราคาค่าบริการที่เรียกเก็บจะแตกต่างกันตั้งแต่ 7,000 บาทถึง 10,000 บาท โดยค่าเฉลี่ยรัฐเท่ากับ 7,750 บาท และเอกชน 8,500 บาท
- จำนวนผู้รับบริการทั้งปีเฉลี่ย 1,276 ราย โดยมีความแตกต่างกันอย่างมากในสถานบริการแต่ละแห่ง ตั้งแต่ร้อยละ 243 รายต่อปี (น้อยกว่า 1 รายต่อวัน) ไปจนถึง 3,258 ราย ค่าเฉลี่ยผู้รับบริการของรัฐมากกว่าเอกชนเกือบครึ่ง โดยมีผู้มาตรวจเอดส์เฉลี่ย 1,505 รายในหนึ่งปี (486 – 3,258) ในขณะที่สถานบริการของเอกชนมีผู้รับบริการเพียง 1,047 ราย (243 - 2,603) ทั้งนี้มีสถานบริการของรัฐเพียงหนึ่งแห่งและเอกชนอีกหนึ่งแห่งที่มีผู้รับบริการมากกว่า 2,500 ราย ที่เหลือสามแห่ง (รัฐสองเอกชนหนึ่ง) อยู่ในระดับประมาณ 1,000-1,200 รายต่อปี นอกจากนั้นอีก 3 แห่งมีผู้รับบริการต่ำกว่า 500 รายต่อปี
- จากจำนวนผู้รับบริการที่แตกต่างกัน ในขณะที่ราคาค่าตรวจใกล้เคียงกัน ทำให้รายรับของสถานบริการเอดส์ในรอบปีแตกต่างกันอย่างมาก จากน้อยที่สุดประมาณ 2.3 ล้านบาท ไปจนถึงระดับรายรับที่สูงเกือบ 30 ล้านบาท
- ค่าเฉลี่ยรายรับของทั้ง 8 แห่งประมาณเกือบ 10 ล้านบาท โดยที่ค่าเฉลี่ยของสถานบริการภาครัฐเท่ากับ 10.3 ล้านบาท (ไม่รวมที่บริการฟรีเฉลี่ย 2 ล้านบาทต่อแห่ง) มากกว่าบริการเอดส์ในโรงพยาบาลเอกชนที่มีรายรับเฉลี่ยเพียง 2.8 ล้านบาท ในขณะที่ศูนย์เอดส์เอกชนมีรายรับเฉลี่ย 14.4 ล้านบาท

ข้อมูลต้นทุน

- ต้นทุนค่าลงทุน
 - ต้นทุนค่าเสื่อมราคาเครื่องเอดส์ (ราคารวมการติดตั้ง) เฉลี่ย 11.2 ล้านบาทต่อแห่ง โดยในภาครัฐเฉลี่ยตั้งแต่ 11.8 ล้านบาทต่อปีไปจนถึง 15.9 ล้านบาทต่อปี (เฉลี่ย 14 ล้านบาท) ส่วนภาคเอกชนมีค่าเสื่อมราคาเครื่องต่อปีระหว่าง 5.6 – 12 ล้านบาท (เฉลี่ย 8.4 ล้านบาท)
 - ต้นทุนค่าเสื่อมราคารถยนต์ส่วนอื่น ๆ น้อยมาก เฉลี่ยเพียงแค่ไม่ถึง 3 แสนบาท นั่นคือต้นทุนค่าเสื่อมราคาค่าเครื่องเป็นสัดส่วนถึงกว่าร้อยละ 97 ของต้นทุนค่าเสื่อมราคาทั้งหมด

หมายเหตุ: อายุการใช้งานของครุภัณฑ์ รวมถึงเครื่องเอดส์ที่ใช้ในการคำนวณค่าเสื่อมราคา ในงานวิจัยนี้ ใช้ค่าที่อ้างอิงจาก American Hospital Association (รายละเอียดกรุณาดูในภาคผนวก จ.)

□ **ต้นทุนค่าแรง**

- ในภาคเอกชน จ่ายค่าตอบแทนรังสีแพทย์ในลักษณะตามจำนวนผู้ป่วยที่มาตรวจ โดยมี 3 แห่งให้ค่าตอบแทน 800 บาทต่อราย (ร้อยละ 10 ของค่าตรวจ 8,000 บาท) และอีกหนึ่งแห่ง 1,500 บาทต่อราย (ร้อยละ 15 ของค่าตรวจ 10,000 บาท) ในขณะที่ภาครัฐส่วนใหญ่ให้ค่าตอบแทนเป็นเงินเดือน และมีสวัสดิการต่าง ๆ อัตราเฉลี่ยต้นทุนค่าแรงสำหรับรังสีแพทย์ต่อรายผู้ป่วยแตกต่างกันตั้งแต่ 234 บาทต่อรายจนถึง 1,500 บาทต่อราย
- ค่าแรงเจ้าหน้าที่รังสีเทคนิคในภาครัฐยังคงถูกกว่าภาคเอกชน เมื่อคำนวณเป็นบาทต่อรายผู้ป่วย โดยภาครัฐมีพิสัยระหว่าง 131 ถึง 543 บาท (ค่าเฉลี่ย 260 บาท) ในขณะที่ภาคเอกชนอยู่ระหว่าง 400 ถึง 888 บาท (ค่าเฉลี่ย 541 บาท)
- ในศูนย์เอ็มอาร์ไอเอกชนที่ทำการศึกษามีการจ่ายค่าตอบแทนแพทย์ผู้ส่งตรวจ (Kickback) ในอัตราประมาณร้อยละ 15-20 ของค่าบริการ และจ่ายค่าตอบแทนเจ้าหน้าที่รพพยาบาลและพยาบาลที่นำส่งผู้ป่วยประมาณร้อยละ 1.5 ของค่าบริการ รวมเป็นเงินตั้งแต่ 2 ล้านถึง 6.5 ล้านบาทต่อปี
- รวมค่าแรงทั้งหมดต่อเครื่องต่อปีเฉลี่ยเท่ากับ 2.7 ล้านบาท ในภาครัฐเท่ากับ 4.5 แสน – 5.3 ล้านบาท โรงพยาบาลเอกชนอยู่ที่ประมาณ 3 แสน – 8.7 ล้านบาท ในขณะที่ต้นทุนค่าแรงของศูนย์เอกชนสูงถึง 3.4 – 9.7 ล้านบาทเนื่องจากมีค่าตอบแทนแพทย์ผู้ส่งตรวจด้วย

□ **ต้นทุนค่าใช้สอยวัสดุ**

- ต้นทุนค่าบริการซ่อมบำรุงและเติมก๊าซฮีเลียมต่อปี แตกต่างกันตั้งแต่ 1.7 ล้านบาทต่อปี ไปจนถึงประมาณ 6 ล้านบาทต่อปี โดยเครื่องที่มีขนาดเตสลาสูงจะมีค่าบริการรักษาและค่าก๊าซสูงกว่า ค่าเฉลี่ยในภาครัฐซึ่งมีเครื่องขนาด 1.5 เทสลาสูงกว่าในภาคเอกชนซึ่งมีเครื่องขนาด 0.5 เทสลามาก โดยรัฐเฉลี่ยเท่ากับ 4.7 ล้านบาทต่อปี ในขณะที่เอกชนเฉลี่ยเท่ากับ 2.6 ล้านบาทต่อปี (มีสถานบริการของเอกชนหนึ่งแห่งที่ไม่เสียค่าบริการรักษาเพราะยังอยู่ในระยะประกัน)
- ต้นทุนค่าฟิล์มเฉลี่ยต่อรายเท่ากับ 404 บาท โดยในภาครัฐเท่ากับ 352 บาท และเอกชนเท่ากับ 457 บาท
- ต้นทุนค่าน้ำยาเฉลี่ยใกล้เคียงกันประมาณ 54 บาทต่อราย
- ค่าใช้สอยอื่น ๆ ต่อเครื่องต่อปี เฉลี่ยในภาครัฐเท่ากับ 4.1 - 7.2 ล้านบาท และภาคเอกชน 1.7 – 5 ล้านบาท

□ **ต้นทุนรวมของบริการเอ็มอาร์ไอ**

- ภาครัฐมีต้นทุนรวม ตั้งแต่ 18.3 ถึง 29.3 ล้านบาท และภาคเอกชน ตั้งแต่ 9.7 ถึง 20.7 ล้านบาท
- ต้นทุนรวมของบริการเอ็มอาร์ไอในโรงพยาบาลเอกชนกับศูนย์เอกซเรย์แตกต่างกันมาก โดยค่าเฉลี่ยของโรงพยาบาลเอกชนอยู่ที่ 10.4 ล้านบาท และที่ศูนย์เอกซเรย์อยู่ที่ 20.1 ล้านบาท
- ค่าเฉลี่ยต้นทุนของบริการเอ็มอาร์ไอในสถานบริการทั้งหมด 8 แห่งเท่ากับ 18.5 ล้านบาท

□ **โครงสร้างของต้นทุน**

- ต้นทุนค่าแรงมีสัดส่วนเฉลี่ยร้อยละ 13.1 ของต้นทุนทั้งหมด ในภาครัฐและเอกชนมีความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดในส่วนของค่าแรง โดยภาครัฐมีส่วนแบ่งค่าแรงร้อยละ 2.5 – 18.2 (เฉลี่ยร้อยละ 7.5) เอกชนร้อยละ 3.2 – 47 (เฉลี่ยร้อยละ 18.7) โดยศูนย์เอกซเรย์มีสัดส่วนค่าแรงสูงถึงร้อยละ 32 ในขณะที่โรงพยาบาลเอกชนมีเพียงแค่อ้อยละ 6
- สำหรับต้นทุนค่าลงทุน (ค่าเสื่อมราคา) แตกต่างกันน้อย จะอยู่ในช่วงประมาณร้อยละ 57.2 ถึงร้อยละ 87.6 ยกเว้นในเอกชนแห่งหนึ่งที่ต่ำเพียงร้อยละ 28.9 เนื่องจากมีสัดส่วนต้นทุนค่าแรงสูงมาก

- ต้นทุนค่าวัสดุมีสัดส่วนประมาณร้อยละ 21 ถึงร้อยละ 34 ขึ้นกับปริมาณ ยกเว้นสถานบริการเอกชนหนึ่งแห่งที่มีสัดส่วนค่าวัสดุต่ำมากเพียงแค่ร้อยละ 4 เนื่องจากยังอยู่ในระยะประกัน ไม่เสียค่าบำรุงรักษาและค่าเสื่อม

การวิเคราะห์ผลประกอบการ

- ต้นทุนต่อหน่วยแตกต่างกันตั้งแต่ 7,942 – 39,919 บาทต่อรายในภาคเอกชน และ 8,982 – 39,944 บาทต่อรายในภาครัฐ เฉลี่ยทั้งประเทศเท่ากับ 23,082 บาท ซึ่งสูงกว่าราคาค่าบริการเฉลี่ยที่ 8,125 บาทเกือบสามเท่า
- อัตราการคืนทุน (Cost Recovery) ในสถานบริการต่าง ๆ มีความแตกต่างกันอย่างมาก ตั้งแต่แค่เพียงร้อยละ 12 ในโรงพยาบาลรัฐแห่งหนึ่ง ไปจนถึงได้กำไรเล็กน้อย (อัตราคืนทุนร้อยละ 101) แต่โดยภาพรวมแล้ว ร้อยละ 75 (6 ใน 8 แห่ง) มีอัตราการคืนทุนต่ำกว่าครึ่ง (ดูตาราง 4-1 ประกอบ) ค่าเฉลี่ยอัตราคืนทุนของสถานบริการภาครัฐอยู่ที่ร้อยละ 40.9 และของภาคเอกชนอยู่ที่ 48.8 โรงพยาบาลเอกชนกับศูนย์เอ็มอาร์ไอก็มีอัตราการคืนทุนเฉลี่ยที่ต่างกัน ค่าเฉลี่ยอัตราคืนทุนโรงพยาบาลเอกชนอยู่ที่เพียงร้อยละ 26.7 ในขณะที่ศูนย์เอกซเรย์อยู่ที่ร้อยละ 70.8 มีสถานบริการของรัฐเพียงหนึ่งแห่งและเอกชนอีกหนึ่งแห่งที่มีอัตราคืนทุนประมาณร้อยละ 100 โดยทั้งสองแห่งนี้เป็นสถานบริการที่มีผู้รับบริการมากกว่า 2,500 คนในปีนั้น

ตารางที่ 4-1 แสดงจำนวนสถานบริการเอ็มอาร์ไอที่ระดับอัตราคืนทุนต่าง ๆ

อัตราคืนทุน	จำนวน (แห่ง)	จำนวนสถานบริการ รัฐ (อัตราคืนทุน)	จำนวนรพ. เอกชน (อัตราคืนทุน)	จำนวนศูนย์เอกชน (อัตราคืนทุน)
90 – 100%	2	1 (99%)	-	1 (101%)
40 – 50%	1	-	-	1 (41%)
31 – 40%	2	1 (32%)	1 (33%)	-
21 – 30%	2	1 (20.5%)	1 (20.3%)	-
11 – 20%	1	1 (12%)	-	-

- สรุปรวม 8 แห่งในปีที่ทำการศึกษามีผลประกอบการขาดทุนตั้งแต่ประมาณ 2.5 ล้านบาทไปจนถึง 17 ล้านบาท มีเพียงแห่งเดียวที่กำไรประมาณ 1.5 ล้านบาท เฉลี่ยสถานบริการรัฐขาดทุนประมาณ 11.5 ล้านบาทต่อแห่ง ขณะที่สถานบริการเอกชนขาดทุนประมาณ 6.6 ล้านบาทต่อแห่ง ทั้งนี้ผลประกอบการของโรงพยาบาลรัฐยังไม่ได้รวมส่วนที่ให้บริการฟรี หากสามารถเก็บค่าบริการได้ทั้งหมด โรงพยาบาลรัฐก็ยังขาดทุนเฉลี่ย 9.4 ล้านบาท เฉลี่ยสถานบริการทั้งรัฐและเอกชนทั้ง 8 แห่งพบว่าขาดทุนเท่ากับ 9 ล้านบาทต่อปี
- จำนวนผู้รับบริการ ณ จุดคุ้มทุน (Break Event Point) ของสถานบริการรัฐเท่ากับ 2,567 - 3,743 รายต่อปี (เฉลี่ย 2,896 ราย) และสถานบริการภาคเอกชน 1,333 - 3,061 รายต่อปี (เฉลี่ย 2,082 ราย) ค่าเฉลี่ยรวมทั้งรัฐและเอกชนเท่ากับ 2,489 รายต่อปี หรือ 207 รายต่อเดือน
- ในตารางที่ 4-2 และ 4-3 จะแสดงรายละเอียดผลการศึกษาเฉลี่ยจำแนกตามกลุ่มสถานบริการเป็นโรงพยาบาลรัฐ 4 แห่ง สถานบริการเอกชน 4 แห่ง (จำแนกย่อยเป็นโรงพยาบาลเอกชน และศูนย์เอ็มอาร์ไออย่างละ 2 แห่ง) และรายละเอียดของแต่ละสถานบริการที่ทำการศึกษา

ตารางที่ 4-2 ผลการศึกษาต้นทุนการให้บริการเอ็มอาร์ไอ แสดงภาพรวมทั้งหมด และแยกตามชนิดสถานบริการ

	ภาพรวม	รัฐ	เอกชน	รพ.เอกชน	ศูนย์เอกชน
จำนวนที่ศึกษา	8	4	4	2	2
รายรับรวมเฉลี่ยต่อแห่ง ปี 2540	9,479,387	10,343,725	8,615,049	2,818,098	14,412,000
ส่วนที่ให้ฟรี ปี 2540	1,026,288	2,048,075	4,500	9,000	N.A.
ต้นทุนทั้งหมด	18,527,661	21,801,214	15,254,108	10,376,204	20,132,011
ต้นทุนต่อหน่วย	22,858	20,750	24,965	36,164	13,766
อัตราส่วนต้นทุนต่อค่าบริการ	2.79	2.66	2.92	4.12	1.72
อัตราการลงทุน	44.9%	40.9%	48.8%	26.7%	70.8%
กำไร (ขาดทุน)	(9,048,274)	(11,457,489)	(6,639,059)	(7,558,107)	(5,720,011)
% ค่าเสื่อมราคา	64%	66%	62%	79%	45%
% ค่าแรง	13%	7%	19%	6%	32%
% ค่าวัสดุ	23%	27%	19%	15%	23%
จำนวนบริการ ณ จุดคุ้มทุน	2,489	2,896	2,082	1,346	2,817

ตารางที่ 4-3 ผลการศึกษาต้นทุนการให้บริการเอ็มอาร์ไอ แสดงรายละเอียดตามสถานบริการแต่ละแห่งที่ศึกษา

	เอกชน 1	เอกชน 2	เอกชน 3	เอกชน 4	รัฐ 1	รัฐ 2	รัฐ 3	รัฐ 4
รายรับรวมเฉลี่ยต่อแห่ง ปี 2540	1,970,965	3,665,230	20,824,000	8,000,000	4,150,200	5,870,200	29,018,500	2,336,000
ส่วนที่ให้ฟรี ปี 2540	8,000	10,000	N.A.	N.A.	1,776,000	2,515,800	3,057,500	843,000
ต้นทุนทั้งหมด	9,699,492	11,052,916	20,673,157	19,590,865	20,203,313	18,323,779	29,264,754	19,413,012
% ค่าเสื่อมราคา	71%	88%	29%	62%	73%	73%	57%	61%
% ค่าแรง	3%	8%	47%	17%	4%	2%	18%	6%
% ค่าวัสดุ	26%	4%	24%	21%	23%	25%	25%	34%
ต้นทุนต่อหน่วย	39,916	32,413	7,942	19,591	18,776	15,295	8,982	39,944
อัตราส่วนต้นทุนต่อค่าบริการ	4.99	3.24	0.99	2.45	2.35	2.19	1.12	4.99
อัตรากำไร	20.3%	33.2%	100.7%	40.8%	20.5%	32.0%	99.2%	12.0%
กำไร (ขาดทุน)	(7,728,527)	(7,387,686)	150,843	(11,590,865)	(16,053,113)	(12,453,579)	(246,254)	(17,077,012)
จำนวนบริการ ณ จุดคุ้มทุน	1,359	1,333	2,573	3,061	2,567	2,703	3,743	2,572
ค่าเสื่อมราคาเครื่องเอ็มอาร์ไอต่อปี	6,868,927	9,139,938	5,600,000	12,000,000	14,800,000	13,343,978	15,887,077	11,780,000
ค่าตอบแทนรังสีแพทย์เฉลี่ยต่อราย	800	1,500	800	800	319	234	1,016	715
ค่าตอบแทนรังสีเทคนิคเฉลี่ยต่อราย	465	888	410	400	179	131	184	543
ค่าฟิล์มเฉลี่ยต่อราย	283	845	420	280	198	351	366	494
ค่าน้ำยาล้างฟิล์มเฉลี่ยต่อราย	144	-	6	75	25	46	71	63
ค่าบำรุงรักษาและเติมฮีเลียมต่อปี	1,693,500		2,761,600	3,300,000	3,696,237	4,000,000	4,931,629	6,000,000

การคำนวณต้นทุน โดยคิดอายุการใช้งานเครื่องเอ็มอาร์ไอที่ระยะ 8 ปี

- นอกจากการวิเคราะห์ข้อมูลตามวิธีการที่ระบุในภาคผนวก จ. แล้ว นักวิจัยยังได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลต้นทุนของบริการเอ็มอาร์ไอ โดยคำนวณค่าเสื่อมราคาจากระยะเวลาการใช้งานของเครื่องเอ็มอาร์ไอ 8 ปี เพื่อการเปรียบเทียบ เพราะในปัจจุบันพบว่าเครื่องหลายชนิดที่สามารถให้บริการได้นานกว่านั้น โดยอาจจะมีการเปลี่ยน Software ให้สามารถผลิตภาพที่มีคุณภาพดีเช่นเดิม²
- ผลการวิเคราะห์ต้นทุนดังแสดงในตารางที่ 4-4 และ 4-5 พบว่า
 - สัดส่วนค่าเสื่อมราคาจะลดลงเหลือเพียงร้อยละ 46 – 82 ยกเว้นสถานบริการเอกชนหนึ่งแห่งที่มีสัดส่วนค่าเสื่อมราคาเพียงร้อยละ 21 ของต้นทุนทั้งหมด (เนื่องจากสัดส่วนค่าแรงที่สูง) ทั้งนี้ค่าเฉลี่ยสัดส่วนค่าเสื่อมราคาอยู่ที่ร้อยละ 54
 - ต้นทุนทั้งหมดของสถานบริการลดลงจาก ค่าเฉลี่ย 18.5 ล้านบาท เหลือเพียง 14.3 ล้านบาท
 - ต้นทุนต่อหน่วยเฉลี่ยเท่ากับ 17,081 บาท โดยรัฐเท่ากับ 15,686 บาท และเอกชนเท่ากับ 18,476 บาท
 - อัตราการคืนทุน แตกต่างกันตั้งแต่ร้อยละ 27.7 ถึงร้อยละ 124.5 โดยมีสองแห่งที่สูงกว่าร้อยละ 100 ที่เหลืออีก 6 แห่งมีอัตราไม่เกินร้อยละ 53 โรงพยาบาลรัฐเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 53.1 โรงพยาบาลเอกชนเฉลี่ยร้อยละ 37.9 และศูนย์เอกชนเฉลี่ยร้อยละ 82.6
 - ผลประกอบการทั้ง 8 แห่ง มีโรงพยาบาลรัฐหนึ่งแห่งและศูนย์เอกชนอีกหนึ่งแห่งที่ได้กำไร (5.7 ล้านบาทและ2.3 ล้านบาท) ที่เหลือขาดทุนแตกต่างกันตั้งแต่ประมาณ 4 ล้านบาทถึง 12.7 ล้านบาท โดยโรงพยาบาลรัฐขาดทุนเฉลี่ย 6.2 ล้านบาท โรงพยาบาลเอกชนขาดทุนเฉลี่ย 4.6 ล้านบาท และศูนย์เอกชนขาดทุนเฉลี่ย 2.4 ล้านบาท
 - จำนวนผู้รับบริการ ณ จุดคุ้มทุนเฉลี่ยลดลงจาก 2,489 รายต่อปีเหลือเพียง 1,864 รายต่อปีหรือ 155 รายต่อเดือน

ตารางที่ 4-4 ผลการศึกษาต้นทุนการให้บริการเอ็มอาร์ไอกรณีคิดค่าเสื่อมราคาเครื่องเอ็มอาร์ไอที่อายุใช้งาน 8 ปี

	ภาพรวม	รัฐ	เอกชน	รพ.เอกชน	ศูนย์เอกชน
รายรับรวม ปี 2540	9,479,387	10,343,725	8,615,049	2,818,098	14,412,000
ส่วนที่ให้ฟรี ปี 2540	1,026,288	2,048,075	4,500	9,000	-
ต้นทุนทั้งหมด	14,336,102	16,568,928	12,103,276	7,374,542	16,832,011
ต้นทุนต่อหน่วย	17,081	15,686	18,476	25,839	11,113
อัตราส่วนต้นทุนต่อค่าบริการ	2.09	2.01	2.17	2.95	1.39
อัตราการคืนทุน	56.7%	53.1%	60.2%	37.9%	82.6%
กำไร (ขาดทุน)	(4,856,715)	(6,225,203)	(3,488,228)	(4,556,444)	(2,420,011)
% ค่าเสื่อมราคา	54%	55%	54%	71%	36%
% ค่าแรง	16%	10%	23%	8%	37%
% ค่าวัสดุ	29%	35%	24%	21%	27%
จำนวนบริการ ณ จุดคุ้มทุน	1,864	2,154	1,574	938	2,209

² Bernard L. Crowe, David M. Hailey. *Costs of MRI in public hospitals*. The Medical Journal of Australia. Vol. 152 April 16, 1990

ตารางที่ 4-5 ผลการศึกษาต้นทุนการให้บริการเอ็มอาร์ไอ แสดงรายละเอียดตามสถานบริการที่ศึกษา กรณีคิดค่าเสื่อมราคาเครื่องเอ็มอาร์ไอที่อายุการใช้งาน 8 ปี

	เอกชน 1	เอกชน 2	เอกชน 3	เอกชน 4	รัฐ 1	รัฐ 2	รัฐ 3	รัฐ 4
รายรับรวม ปี 2540	1,970,965	3,665,230	20,824,000	8,000,000	4,150,200	5,870,200	29,018,500	2,336,000
ส่วนที่ให้ฟรี ปี 2540	8,000	10,000	-	-	1,776,000	2,515,800	3,057,500	843,000
ต้นทุนทั้งหมด	7,123,644	7,625,439	18,573,157	15,090,865	14,653,313	13,319,787	23,307,100	14,995,512
% ค่าเสื่อมราคา	61%	82%	21%	50%	63%	63%	46%	49%
% ค่าแรง	4%	11%	52%	22%	5%	3%	23%	7%
% ค่าวัสดุ	35%	7%	27%	27%	32%	34%	31%	44%
ต้นทุนต่อหน่วย	29,315	22,362	7,135	15,091	13,618	11,118	7,154	30,855
อัตราส่วนต้นทุนต่อค่าบริการ	3.66	2.24	0.89	1.89	1.70	1.59	0.89	3.86
อัตราการเงินทุน	27.7%	48.1%	112.1%	53.0%	28.3%	44.1%	124.5%	15.6%
กำไร (ขาดทุน)	(5,152,679)	(3,960,209)	2,250,843	(7,090,865)	(10,503,113)	(7,449,587)	5,711,400	(12,659,512)
จำนวนบริการ ณ จุดคุ้มทุน	988	888	2,158	2,261	1,853	1,945	2,840	1,978
ค่าเสื่อมราคาเครื่องเอ็มอาร์ไอต่อปี	4,293,080	5,712,461	3,500,000	7,500,000	9,250,000	8,339,986	9,929,423	7,362,500

ประมาณการผลประโยชน์การบริการเอ็มอาร์ไอในประเทศไทย

คณะนักวิจัยได้ทำการประมาณการผลประโยชน์ของสถานบริการทั้งหมด 23 แห่งที่สามารถทราบข้อมูลราคาเครื่องและจำนวนผู้รับบริการ (จากทั้งหมด 26 แห่งที่เปิดบริการในปี 2540) โดยอาศัยเกณฑ์ดังต่อไปนี้ คือ

- ค่าเสื่อมราคา (ค่าลงทุน) คิดเฉพาะค่าเสื่อมราคาเครื่องเอ็มอาร์ไอ โดยคำนวณค่าเสื่อมราคาแบบเส้นตรง ที่อายุการใช้งานเครื่องเอ็มอาร์ไอ 5 ปี
- คำนวณต้นทุนค่าแรง โดยใช้ค่าประมาณการ 750,000 บาทสำหรับสถานบริการของรัฐที่ไม่มีค่าตอบแทนพิเศษสำหรับรังสีแพทย์ ค่าแรงสำหรับเอกชนหรือสถานบริการของรัฐที่มีค่าตอบแทนรังสีแพทย์คำนวณจากร้อยละ 20 ของราคาค่าตรวจ (ใช้ 8,000 บาท) คูณด้วยจำนวนรายผู้ป่วย
- เพิ่มต้นทุนค่าตอบแทนสำหรับแพทย์ผู้ส่งตรวจ (Kickback) และค่าตอบแทนพยาบาลผู้นำส่งคนตรวจ สำหรับศูนย์เอกซเรย์ทุกแห่ง เฉลี่ยร้อยละ 20 ของราคาค่าตรวจ (ใช้ 8,000 บาท) คูณด้วยจำนวนรายผู้ป่วย โดยเพิ่มไว้ในส่วนของต้นทุนค่าแรง
- ต้นทุนค่าบำรุงรักษาและวัสดุใช้สอย คำนวณโดยใช้ตัวเลข 500 บาทต่อรายผู้ป่วย บวกกับ 2,500,000 บาทสำหรับเครื่อง 0.5 เทสลาหรือต่ำกว่า และ 4,000,000 บาทสำหรับเครื่องขนาด 1.5 เทสลาหรือสูงกว่า
- รายรับ คำนวณจากจำนวนรายผู้ป่วยคูณด้วยราคาค่าตรวจโดยประมาณที่ 8,000 บาท

ผลการศึกษาพบว่า

- จำนวนผู้รับบริการเฉลี่ยของทั้งหมด 23 แห่งเท่ากับ 1,233 ราย โดยค่าเฉลี่ยผู้รับบริการเอ็มอาร์ไอในปี 2540 ของตรงพยาบาลรัฐเท่ากับ 1,482 ราย โรงพยาบาลเอกชน 812 รายและศูนย์เอ็มอาร์ไอ 1,543 ราย
- จากสถานบริการทั้งหมด 23 แห่ง มีเพียง 5 แห่งที่น่าจะมีกำไรจากการให้บริการ ทั้ง 5 แห่งเป็นสถานบริการของเอกชนทั้งสิ้น (โรงพยาบาลเอกชน 3 แห่งและศูนย์เอกชน 2 แห่ง) โดยมีอัตราต้นทุนตั้งแต่วัตถุ 112 ถึงกว่าร้อยละ 240 (กำไรสูงสุดเกือบ 10 ล้านบาทต่อปี) โดยทั้งนี้ 4 ใน 5 แห่งเป็นสถานบริการที่เปิดมานานกว่า 5 ปี ทำให้ไม่มีต้นทุนค่าเสื่อมราคาเครื่อง สถานบริการที่เหลือ 18 แห่งมี 2 แห่งที่ขาดทุนน้อยกว่า 1 ล้านบาทต่อปี นอกนั้นอีก 16 แห่งน่าจะขาดทุนมากกว่า 1 ล้านบาทต่อปีขึ้นไป รายละเอียดประมาณการอัตราต้นทุนแสดงในตารางที่ 4-6

ตารางที่ 4-6 แสดงประมาณการจำนวนสถานบริการเอ็มอาร์ไอที่ระดับอัตราต้นทุนต่าง ๆ

อัตราต้นทุน	รวม	รพ.เอกชน	ศูนย์เอกชน	รพ. รัฐ
> 200%	1	1	-	-
151-200	3	2	1	-
100-150	1	-	1	-
81-100	2	-	-	2
61-80	4	2	1	1
41-60	7	1	1	5
21-40	4	2	1	1
0-20	1	1	-	-
รวม	23	9	5	9

จากการประมาณการจะเห็นได้ว่า โรงพยาบาลของรัฐน่าจะขาดทุนทั้งหมด โดยมีหนึ่งแห่งที่ขาดทุนเล็กน้อยไม่ถึงหนึ่งล้านบาท นอกนั้นขาดทุนตั้งแต่ 3.5 ถึง 12 ล้านบาทต่อปี ส่วนเอกชนขาดทุนสูงสุดที่ประมาณ 10 ล้านบาท ทั้งนี้ โดยเฉลี่ยแล้วจากทั้งหมด 23 แห่ง สถานบริการเอ็มอาร์ไอจะขาดทุนเฉลี่ย 4.4 ล้านบาท โดยขาดทุนมากที่สุด 12.9 ล้านบาทต่อปีและกำไรมากที่สุดอยู่ที่ 9.9 ล้านบาทต่อปี (รายละเอียดในตารางที่ 4-7)

ตารางที่ 4-7 ประมาณการผลประกอบการของสถานบริการเอ็มอาร์ไอในประเทศไทยจำนวน 23 แห่ง

เจ้าของ	เท	ปีที่	ราคา	ผู้รับบริการ	ประมาณการ	ประมาณการ	ประมาณการ
สสาร	ซื้อ	รวมติดตั้ง	ปี 2540	รายรับ	ต้นทุน	ผลดำเนินการ	
1 รพ. รัฐ	1.5	1993	72,489,996	1,890	15,120,000	20,192,999	(5,072,999)
2 รพ. รัฐ	1.5	1996	70,000,000	1,118	8,944,000	19,309,000	(10,365,000)
3 รพ. รัฐ	1.5	1992	79,435,385	3,258	26,064,000	26,728,877	(664,877)
4 รพ. รัฐ	1.5	1995	66,719,890	1,256	10,048,000	18,721,978	(8,673,978)
5 รพ. รัฐ	1.5	1995	68,000,000	1,198	9,584,000	18,949,000	(9,365,000)
6 ศูนย์เอกชน	0.5	1995	60,000,000	1,000	8,000,000	18,200,000	(10,200,000)
7 รพ. เอกชน	0.5	1988	40,000,000	2,100	16,800,000	6,910,000	9,890,000
8 รพ. เอกชน	0.5	1990	52,000,000	1,083	8,664,000	4,774,300	3,889,700
9 ศูนย์เอกชน	0.5	1991	38,000,000	1,800	14,400,000	9,160,000	5,240,000
10 รพ. รัฐ	1.5	1992	58,900,000	486	3,888,000	16,773,000	(12,885,000)
11 รพ. เอกชน	0.5	1991	22,500,000	300	2,400,000	3,130,000	(730,000)
12 รพ. เอกชน	0.5	1994	34,344,637	243	1,944,000	9,879,227	(7,935,227)
13 รพ. เอกชน	0.5	1994	32,000,000	450	3,600,000	9,845,000	(6,245,000)
14 รพ. เอกชน	0.35	1995	35,000,000	497	3,976,000	10,543,700	(6,567,700)
15 รพ. เอกชน	0.2	1988	32,000,000	1,000	8,000,000	4,600,000	3,400,000
16 ศูนย์เอกชน	0.2	1995	20,000,000	339	2,712,000	7,754,300	(5,042,300)
17 รพ. เอกชน	0.5	1996	30,300,000	535	4,280,000	9,683,500	(5,403,500)
18 ศูนย์เอกชน	0.5	1996	28,709,806	2,400	19,200,000	17,121,961	2,078,039
19 รพ. รัฐ	1.5	1993	74,000,000	1,076	8,608,000	20,088,000	(11,480,000)
20 รพ. รัฐ	1.5	1993	64,000,000	1,874	14,992,000	18,487,000	(3,495,000)
21 รพ. รัฐ	1.5	1995	69,980,000	1,182	9,456,000	19,337,000	(9,881,000)
22 รพ. เอกชน	2	1996	30,000,000	1,100	8,800,000	12,310,000	(3,510,000)
23 ศูนย์เอกชน	2	1997	70,000,000	2,178	17,424,000	26,058,600	(8,634,600)

นอกจากนี้ หากทำการประมาณการโดยคำนวณค่าเสื่อมราคาเครื่องเอ็มอาร์ไอที่อายุการใช้งาน 8 ปี จะพบว่า มีสถานบริการ 7 แห่งที่น่าจะมีกำไร โดยมี 5 แห่งที่กำไรมากกว่า 1 ล้านบาทต่อปี ที่เหลืออีก 16 แห่งขาดทุนตั้งแต่ 1.26 ล้านบาทถึง 8.47 ล้านบาทต่อปี โดยค่าเฉลี่ยของทั้งหมด 23 แห่งอยู่ที่ขาดทุน 1.89 ล้านบาท โดยขาดทุนสูงสุด 8.47 ล้านบาท และกำไรสูงสุด 9.9 ล้านบาทต่อปี รายละเอียดอัตราคืนทุนและผลประกอบการกรณีคิดอายุการใช้งานเครื่องเอ็มอาร์ไอที่ 8 ปีของสถานบริการทั้ง 23 แห่งจะแสดงในตารางที่ 4-8 และ 4-9

ตารางที่ 4-8 แสดงจำนวนสถานบริการเอ็มอาร์ไอที่ระดับอัตราคืนทุนต่าง ๆ โดยคิดอายุการใช้งานเครื่องที่ 8 ปี

อัตราคืนทุน	รวม	รพ.เอกชน	ศูนย์เอกชน	รพ. รัฐ
> 200%	1	1		
151-200	1	1		
100-150	5		2	3
81-100	2	1	1	
61-80	5	1		4
41-60	7	4	2	1
21-40	2	1		1
0-20	-			
รวม	23	9	5	9

ตารางที่ 4-9 ประมาณการผลประโยชน์ของสถานบริการเอ็มอาร์ไอในประเทศไทยจำนวน 23 แห่ง ที่อายุการใช้งานเครื่อง 8 ปี

เจ้าของ	เทส ลาร์	ปีที่ ซื้อ	ราคา รวมติดตั้ง	ผู้รับบริการ ปี 2540	ประมาณการ รายรับ	ประมาณการ ต้นทุน	ประมาณการ ผลดำเนินการ
1 รพ. รัฐ	1.5	1993	72,489,996	1,890	15,120,000	14,756,250	363,751
2 รพ. รัฐ	1.5	1996	70,000,000	1,118	8,944,000	14,059,000	(5,115,000)
3 รพ. รัฐ	1.5	1992	79,435,385	3,258	26,064,000	20,771,223	5,292,777
4 รพ. รัฐ	1.5	1995	66,719,890	1,256	10,048,000	13,717,986	(3,669,986)
5 รพ. รัฐ	1.5	1995	68,000,000	1,198	9,584,000	13,849,000	(4,265,000)
6 ศูนย์เอกชน	0.5	1995	60,000,000	1,000	8,000,000	13,700,000	(5,700,000)
7 รพ. เอกชน	0.5	1988	40,000,000	2,100	16,800,000	6,910,000	9,890,000
8 รพ. เอกชน	0.5	1990	52,000,000	1,083	8,664,000	11,274,300	(2,610,300)
9 ศูนย์เอกชน	0.5	1991	38,000,000	1,800	14,400,000	13,910,000	490,000
10 รพ. รัฐ	1.5	1992	58,900,000	486	3,888,000	12,355,500	(8,467,500)
11 รพ. เอกชน	0.5	1991	22,500,000	300	2,400,000	5,942,500	(3,542,500)
12 รพ. เอกชน	0.5	1994	34,344,637	243	1,944,000	7,303,380	(5,359,380)
13 รพ. เอกชน	0.5	1994	32,000,000	450	3,600,000	7,445,000	(3,845,000)
14 รพ. เอกชน	0.35	1995	35,000,000	497	3,976,000	7,918,700	(3,942,700)
15 รพ. เอกชน	0.2	1988	32,000,000	1,000	8,000,000	4,600,000	3,400,000
16 ศูนย์เอกชน	0.2	1995	20,000,000	339	2,712,000	6,254,300	(3,542,300)
17 รพ. เอกชน	0.5	1996	30,300,000	535	4,280,000	7,411,000	(3,131,000)
18 ศูนย์เอกชน	0.5	1996	28,709,806	2,400	19,200,000	14,968,726	4,231,274
19 รพ. รัฐ	1.5	1993	74,000,000	1,076	8,608,000	14,538,000	(5,930,000)
20 รพ. รัฐ	1.5	1993	64,000,000	1,874	14,992,000	13,687,000	1,305,000
21 รพ. รัฐ	1.5	1995	69,980,000	1,182	9,456,000	14,088,500	(4,632,500)
22 รพ. เอกชน	2	1996	30,000,000	1,100	8,800,000	10,060,000	(1,260,000)
23 ศูนย์เอกชน	2	1997	70,000,000	2,178	17,424,000	20,808,600	(3,384,600)

บทที่ 5 ผลการศึกษา

ลักษณะของผู้ใช้บริการเอ็มอาร์ไอ

จากการเก็บข้อมูลผู้รับบริการเอ็มอาร์ไอในสถานบริการจำนวน 8 แห่งที่เลือกแบบเจาะจง ทั้งจากสถานบริการรัฐและเอกชน โดยแบ่งเป็นสองช่วงหลักคือก่อนวิกฤติเศรษฐกิจ และหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ จำนวนรวม 200 รายต่อสถานบริการหนึ่งแห่ง ได้ผลการศึกษาดังนี้

ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ป่วย ได้แก่

□ เพศ

- ผู้ป่วยเพศชายและหญิงมีสัดส่วนใกล้เคียงกันทั้งผู้รับบริการภาครัฐและเอกชน
- ภาครัฐมีสัดส่วนเพศหญิงมากกว่าเล็กน้อยที่ระดับร้อยละ 53.6 ในขณะที่ภาคเอกชนมีเพศชายมากกว่าที่ระดับร้อยละ 54
- โดยเฉลี่ยรวมแล้วเป็นชายร้อยละ 50.5 หญิงร้อยละ 49.5

□ อายุ

- หากแบ่งตามกลุ่มอายุจะพบว่า ทั้งโรงพยาบาลของรัฐและเอกชน ประมาณ 2 ใน 3 ของผู้รับบริการทั้งหมดจะมีอายุมากกว่า 40 ปี โดยประมาณร้อยละ 40 มีอายุระหว่าง 41-60 ปี และอีกร้อยละ 25.4 มีอายุ 60 ปีขึ้นไป ที่เหลืออีกร้อยละ 27.1 อายุระหว่าง 21-40 ปี และอีกร้อยละ 7.9 อายุไม่เกิน 20 ปี
 - อายุเฉลี่ยของผู้รับบริการทั้งหมดเท่ากับ 47.2 ปี ที่ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 17.8
- ตารางที่ 5-1 แสดงสัดส่วนผู้รับบริการเอ็มอาร์ไอจำแนกตามกลุ่มอายุ

กลุ่มอายุ (ปี)	โรงพยาบาลรัฐ	โรงพยาบาลเอกชน	ศูนย์เอกชน
0 - 20	10.54%	6.44%	4.29%
21 - 40	26.60%	25.56%	29.80%
41 - 60	37.01%	39.78%	44.44%
60+	25.85%	28.22%	21.46%
รวม	100.00%	100.00%	100.00%

□ การศึกษา

- ร้อยละ 42 ของผู้รับบริการทั้งหมดจบการศึกษาชั้นประถมหรือต่ำกว่า อีกประมาณร้อยละ 30 จบการศึกษามากกว่าชั้นมัธยมปลาย โดยในสถานบริการเอกชนมีสัดส่วนผู้จบการศึกษาระดับมัธยมหรือสูงกว่ามากกว่าในสถานบริการของรัฐ

- ทั้งนี้เมื่อดูในแต่ละกลุ่มอายุ (ตั้งแต่ 20 ปีขึ้นไป) ก็ยังพบว่า สถานบริการของรัฐมีผู้รับบริการที่จบการศึกษาระดับประถมศึกษาหรือต่ำกว่าในสัดส่วนที่มากกว่าสถานบริการเอกชน

ตารางที่ 5-2 แสดงสัดส่วนผู้รับบริการเอ็มอาร์ไอจำแนกตามกลุ่มการศึกษา

ระดับการศึกษา	โรงพยาบาลรัฐ	โรงพยาบาลเอกชน	ศูนย์เอกชน
ประถมศึกษา หรือต่ำกว่า	47.41%	32.89%	36.07%
มัธยมต้นหรือเทียบเท่า	8.73%	9.87%	12.02%
มัธยมปลาย หรือเทียบเท่า	15.33%	12.50%	18.03%
อาชีวศึกษา	27.59%	44.08%	30.60%
อื่นๆ	0.94%	0.66%	3.28%
รวม	100.00%	100.00%	100.00%

□ อาชีพ

- จากการศึกษพบว่า ผู้รับบริการที่เป็นข้าราชการหรือพนักงานรัฐวิสาหกิจที่รับบริการในสถานบริการของรัฐมีสัดส่วนถึงร้อยละ 22 ในขณะที่ภาคเอกชนมีสัดส่วนของผู้รับบริการกลุ่มนี้เพียงร้อยละ 11 โดยในศูนย์เอ็มอาร์ไอมีสัดส่วนสูงกว่าโรงพยาบาลเอกชน ในสถานบริการของเอกชนจะมีสัดส่วนผู้รับบริการที่มีอาชีพค้าขายและเป็นพนักงานเอกชนสูงกว่า
- จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบระยะก่อนและหลังวิกฤติจะพบว่า สัดส่วนของผู้รับบริการที่มีอาชีพค้าขายหรือเป็นพนักงานเอกชนที่รับบริการในสถานบริการเอกชนลดลง จากร้อยละ 32.6 และร้อยละ 37 เหลือเพียงร้อยละ 22 และร้อยละ 17.1 ตามลำดับแต่สัดส่วนของผู้รับบริการสองกลุ่มนี้ในภาครัฐกลับเพิ่มขึ้น ในขณะที่สัดส่วนของผู้รับบริการที่มีอาชีพรับจ้างทั่วไปลดลงจากร้อยละ 22.4 เหลือเพียงร้อยละ 8.4 ทั้งในภาครัฐและเอกชน และสัดส่วนของผู้รับบริการในสถานบริการทั้งรัฐและเอกชนเฉพาะช่วงอายุระหว่าง 21-60 ปีที่ไม่มีการทำเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 13 เป็นร้อยละ 17.1

ตารางที่ 5-3 แสดงสัดส่วนผู้รับบริการเอ็มอาร์ไอจำแนกตามกลุ่มอาชีพ

กลุ่มอาชีพ	โรงพยาบาลรัฐ	โรงพยาบาลเอกชน	ศูนย์เอกชน
รับราชการ หรือรัฐวิสาหกิจ	21.86%	6.58%	16.67%
รับจ้างทั่วไป	14.42%	13.16%	3.76%
ค้าขาย	9.92%	25.88%	19.89%
พนักงานบริษัท	3.57%	24.56%	12.90%
เกษตรกร	10.23%	2.19%	10.75%
ไม่ได้ประกอบอาชีพ	36.90%	21.49%	27.42%
อื่นๆ	3.10%	6.14%	8.60%
รวม	100.00%	100.00%	100.00%

□ รายได้ของครอบครัวต่อเดือน

- ผู้รับบริการของรัฐเกือบครึ่งหนึ่งมีรายได้ของครอบครัวต่ำกว่า 10,000 บาทต่อเดือน ในขณะที่ผู้รับบริการของเอกชนประมาณหนึ่งในสี่เท่านั้นที่มีรายได้อยู่ในกลุ่มนี้

- ผู้รับบริการของรัฐและเอกชนประมาณหนึ่งในสามมีรายได้ของครอบครัวอยู่ระหว่าง 10,000 ถึง 25,000 บาทต่อเดือน
- ในภาคเอกชนสัดส่วนของผู้รับบริการในกลุ่มที่มีรายได้สูงจะมากกว่าผู้รับบริการในโรงพยาบาลของรัฐอย่างเห็นได้ชัด

ตารางที่ 5-4 แสดงสัดส่วนผู้รับบริการเอ็มอาร์ไอจำแนกตามกลุ่มรายได้

กลุ่มรายได้ (บาท)	โรงพยาบาลรัฐ	โรงพยาบาลเอกชน	ศูนย์เอกชน
<10,000	45.22%	22.90%	26.16%
10,000 - 25,000	34.11%	41.98%	32.56%
25,001 - 50,000	13.70%	17.56%	15.70%
50,001 - 75,000	4.13%	3.82%	8.72%
75,001 - 100,000	1.55%	6.87%	5.81%
>100,000	1.29%	6.87%	11.05%
รวม	100.00%	100.00%	100.00%

- **ถิ่นที่อยู่ปัจจุบัน**
 - ผู้รับบริการของในสถานบริการเอ็มอาร์ไอของรัฐหนึ่งในสามมาจากต่างถิ่น ในขณะที่สัดส่วนของผู้รับบริการเอ็มอาร์ไอในโรงพยาบาลเอกชนกว่าร้อยละ 85 เป็นคนในจังหวัดที่โรงพยาบาลตั้งอยู่ ศูนย์เอ็มอาร์ไอมีสัดส่วนผู้รับบริการที่มาจากต่างถิ่นประมาณร้อยละ 27
 - หากแยกวิเคราะห์ในส่วนของผู้รับบริการที่อยู่ในกรุงเทพมหานครกับนอกกรุงเทพมหานครจะพบว่าสถานบริการนอกกรุงเทพฯ มีผู้รับบริการส่วนใหญ่จากในจังหวัดของตนเอง (ร้อยละ 95) ในขณะที่สถานบริการในกรุงเทพฯ ให้บริการกับผู้ป่วยจากนอกกรุงเทพฯ ถึงเกือบร้อยละ 40 โดยมาจากภาคกลางร้อยละ 23.6 ภาคอีสานร้อยละ 4.6 ภาคเหนือร้อยละ 4.5 ภาคใต้ร้อยละ 3.3 และภาคตะวันออกร้อยละ 3.1

ตารางที่ 5-5 แสดงสัดส่วนผู้รับบริการเอ็มอาร์ไอจำแนกตามถิ่นที่อยู่

ถิ่นที่อยู่	โรงพยาบาลรัฐ	โรงพยาบาลเอกชน	ศูนย์เอกชน	กรุงเทพฯ	ต่างจังหวัด
ในเขต	34.74%	13.39%	27.18%	40.19%	4.76%
นอกเขต	65.26%	86.61%	72.82%	59.81%	95.24%
รวม	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

- **ประเภทผู้ป่วยนอก/ใน และผู้ป่วยส่งต่อ (refer)**
 - ในสถานบริการของรัฐมีสัดส่วนผู้รับบริการตรวจเอ็มอาร์ไอที่เป็นผู้ป่วยในกว่าหนึ่งในสาม ขณะที่โรงพยาบาลเอกชนมีผู้รับบริการที่เป็นผู้ป่วยในเพียงหนึ่งในสี่ ส่วนศูนย์เอ็มอาร์ไอมียังมีผู้รับบริการที่เป็นผู้ป่วยใน (ส่งต่อจากที่อื่น) เพียงร้อยละ 5

ตารางที่ 5-6 แสดงสัดส่วนผู้รับบริการเอ็มอาร์ไอจำแนกตามประเภทผู้ป่วย

ประเภทผู้ป่วย	โรงพยาบาลรัฐ	โรงพยาบาลเอกชน	ศูนย์เอกชน
ผู้ป่วยนอก	63.53%	74.44%	95.49%
ผู้ป่วยใน	36.47%	25.56%	4.51%
รวม	100.00%	100.00%	100.00%

- เกือบร้อยละ 30 ของผู้รับบริการในสถานบริการของรัฐเป็นผู้ป่วยที่ได้รับการส่งต่อจากสถานบริการอื่น ในขณะที่ของโรงพยาบาลเอกชนมีเพียงหนึ่งในสี่ ส่วนศูนย์เอ็มอาร์ไอเป็นผู้รับบริการที่ส่งมาจากที่อื่นเกือบร้อยละ 90

ตารางที่ 5-7 แสดงสัดส่วนผู้รับบริการเอ็มอาร์ไอจำแนกตามลักษณะการส่งต่อ

ผู้ป่วยส่งต่อ	โรงพยาบาลรัฐ	โรงพยาบาลเอกชน	ศูนย์เอกชน
ใช่	29.01%	24.08%	88.38%
ไม่ใช่	70.99%	75.92%	11.62%
รวม	100.00%	100.00%	100.00%

□ วิธีการชำระเงิน

- ผู้รับบริการเอ็มอาร์ไอในโรงพยาบาลรัฐส่วนใหญ่คือร้อยละ 41 ของทั้งหมดใช้สิทธิสวัสดิการรักษายาบาลข้าราชการ ในจำนวนนี้พบว่าครึ่งหนึ่งมีรายได้ครอบคลุมระหว่าง 10,000 ถึง 25,000 บาท อีกหนึ่งในหกมีรายได้ครอบคลุมต่ำกว่า 10,000 บาท และอีกหนึ่งในหกมีรายได้ครอบคลุม 25,000 ถึง 50,000 บาทต่อเดือน สำหรับผู้ให้บริการที่เหลือ อีกร้อยละ 30 ชำระเงินเองโดยไม่มีสิทธิการเบิก ร้อยละ 3.6 ใช้สิทธิประกันสังคม ในขณะที่ผู้ใช้สิทธิรายได้น้อย (สปร.) หรือสังคมสงเคราะห์มีสัดส่วนเพียงร้อยละ 3.72
- ผู้รับบริการในโรงพยาบาลเอกชนเกือบสามในสี่ชำระเงินเอง มีประมาณร้อยละ 15 ที่มีประกันเอกชน และอีกร้อยละ 8 สามารถเบิกค่ารักษายาบาลจากนายจ้างได้
- ผู้รับบริการที่ศูนย์เอ็มอาร์ไอร้อยละ 43 ชำระเงินเอง มีผู้ใช้สิทธิสวัสดิการรักษายาบาลร้อยละ 29 ใช้สิทธิประกันเอกชนร้อยละ 22 ใช้สิทธิประกันสังคมร้อยละ 3
- เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างช่วงก่อนวิกฤติกับหลังเกิดวิกฤติจะพบว่า สัดส่วนผู้รับบริการของโรงพยาบาลรัฐที่ชำระเงินเองลดลงอย่างชัดเจนจากร้อยละ 41 เหลือเพียงร้อยละ 21 โดยมีสัดส่วนผู้มีสิทธิสวัสดิการรักษายาบาลข้าราชการเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 30.4 เป็นร้อยละ 49 และผู้ป่วยรายได้น้อยหรือสงเคราะห์เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 2.8 เป็นร้อยละ 4.5

ตารางที่ 5-8 แสดงสัดส่วนผู้รับบริการเอ็มอาร์ไอจำแนกตามวิธีการชำระเงิน

วิธีการชำระเงิน	โรงพยาบาลรัฐ	โรงพยาบาลเอกชน	ศูนย์เอกชน
ผู้ป่วยชำระเงินเอง	30.09%	74.70%	42.95%
สวัสดิการรักษายาบาลข้าราชการ	40.54%	2.37%	28.52%
ผู้ป่วยชำระเงินเองร่วมกับมีประกัน	0.29%	7.11%	9.51%
สุขภาพเอกชน			
ประกันสุขภาพเอกชน	0.43%	7.11%	12.13%
สวัสดิการสังคม	3.58%	-	2.95%
นายจ้างจ่าย	1.00%	7.91%	1.97%
รายได้เล็กน้อยหรือสงเคราะห์	3.72%	-	0.66%
บัตรสุขภาพ	8.74%	0.79%	0.66%
อื่นๆ	11.60%	-	0.66%
รวม	100.00%	100.00%	100.00%

ข้อมูลเกี่ยวกับการตรวจเอ็มอาร์ไอ ได้แก่

- ความแตกต่างระหว่างวันที่จองและวันที่ได้รับการตรวจจริง
 - จากการศึกษาพบว่า ผู้ป่วยในภาคเอกชนกว่าสามในสี่จะได้รับการตรวจภายในวันที่แพทย์สั่ง ที่เหลือส่วนใหญ่จะได้รับการตรวจภายในสามวันหลังจากลงชื่อรอตรวจ
 - ผู้รับบริการในภาครัฐส่วนน้อยมาก (ร้อยละ 12) ที่ได้รับการตรวจภายในวันที่ส่งตรวจ โดยที่เหลือร้อยละ 33 ได้รับการตรวจภายใน 3 วัน และอีกร้อยละ 25 ได้รับการตรวจภายในหนึ่งสัปดาห์ และยังมีเหลืออีกประมาณร้อยละ 30 ที่ต้องรอตตรวจนานกว่าหนึ่งสัปดาห์ โดยในจำนวนนี้ร้อยละ 10 รอนานกว่า 2 สัปดาห์

ตารางที่ 5-9 แสดงสัดส่วนผู้รับบริการเอ็มอาร์ไอจำแนกตามระยะเวลาที่รอตรวจ

ระยะเวลารอตรวจ	โรงพยาบาลรัฐ	โรงพยาบาลเอกชน	ศูนย์เอกชน
ไม่ต้องรอ	12.46%	75.23%	85.50%
1 - 3 วัน	32.52%	21.36%	12.75%
4 - 7 วัน	25.08%	1.86%	1.25%
8 - 14 วัน	20.55%	0.62%	0.25%
เกินกว่า 14 วัน	9.39%	0.93%	0.25%
รวม	100.00%	100.00%	100.00%

- อวัยวะที่ทำการตรวจ
 - โดยเฉลี่ยมีการตรวจเอ็มอาร์ไอในอวัยวะสองส่วนหลักได้แก่กระดูกสันหลังและสมอง ในสัดส่วนร้อยละ 44.2 และร้อยละ 33.6 ตามลำดับ ที่เหลือร้อยละ 8 เป็นการตรวจในช่องท้องหรือช่องเชิงกราน ร้อยละ 6 เป็นการตรวจในส่วนของกล้ามเนื้อและข้อ และอีกร้อยละ 5 ตรวจศีรษะและคอ

- ในศูนย์เอ็มอาร์ไอจะมีการตรวจกระดูกสันหลังในสัดส่วนที่สูงถึงร้อยละ 61 ในขณะที่โรงพยาบาลเอกชนมีการตรวจสมองมากกว่าไขสันหลังเล็กน้อย

ตารางที่ 5-10 แสดงสัดส่วนผู้รับบริการเอ็มอาร์ไอจำแนกตามอวัยวะที่ตรวจ

อวัยวะที่ตรวจ	โรงพยาบาลรัฐ	โรงพยาบาลเอกชน	ศูนย์เอกชน
สมอง	37.75%	39.29%	18.80%
ศีรษะและคอ	4.63%	6.40%	2.51%
กระดูกสันหลัง	42.38%	32.45%	61.40%
กล้ามเนื้อและข้อ	4.75%	6.84%	6.27%
ช่องท้องหรือช่องเชิงกราน	6.00%	11.26%	7.52%
ระบบหลอดเลือด	1.63%	0.44%	0.75%
อื่นๆ	2.88%	3.31%	2.76%
รวม	100.00%	100.00%	100.00%

- ชนิดของการตรวจ

- กว่าร้อยละ 90 ของโรงพยาบาลทั้งหมดจะตรวจ MRI อย่างเดียว
- มีเพียงประมาณร้อยละ 10 ของผู้รับบริการในโรงพยาบาลรัฐ และร้อยละ 6 ของผู้รับบริการเอกชนที่ได้รับการตรวจ MRA โดยในจำนวนนี้เป็นการตรวจ MRA ของสมองร้อยละ 80
- การตรวจ MRV มีน้อยมาก

ตารางที่ 5-11 แสดงสัดส่วนผู้รับบริการเอ็มอาร์ไอจำแนกตามชนิดของการตรวจ

ชนิดของการตรวจ	โรงพยาบาลรัฐ	โรงพยาบาลเอกชน	ศูนย์เอกชน
MRI	90.00%	93.83%	92.98%
MRI+MRA	9.25%	5.73%	6.27%
MRI+MRV	0.50%	0.44%	0.75%
MRI+MRA+MRV	0.25%	-	-
รวม	100.00%	100.00%	100.00

- การฉีดสาร Contrast media

- ประมาณร้อยละ 30 ของผู้รับบริการทั้งหมดได้รับการฉีดสาร Contrast Media โดยการตรวจศีรษะและคอ และการตรวจสมองมีอัตราการฉีดสาร Contrast สูงสุดร้อยละ 50 และ 43 ตามลำดับ ในขณะที่การตรวจกระดูกสันหลังมีการฉีดสาร Contrast Media น้อยที่สุด (ร้อยละ 17)
- อัตราการใช้ Contrast Media ในช่วงก่อนและหลังวิกฤติไม่ต่างกัน คือประมาณร้อยละ 30
- โรงพยาบาลของรัฐจะมีอัตราการฉีดสาร Contrast Media สูงกว่าสถานบริการเอกชนประมาณเท่าตัว โดยมีโรงพยาบาลของรัฐแห่งหนึ่งมีอัตราการฉีดสาร Contrast Media นี้สูงถึงร้อยละ 60 ของผู้รับบริการทั้งหมดในช่วงที่ทำการศึกษา

ตารางที่ 5-12 แสดงสัดส่วนผู้รับบริการเอ็มอาร์ไอจำแนกตามการฉีด Contrast Media

Contrast	โรงพยาบาลรัฐ	โรงพยาบาลเอกชน	ศูนย์เอกชน
ฉีด	40.03%	15.58%	23.39%
ไม่ฉีด	59.97%	84.42%	76.61%
รวม	100.00%	100.00%	100.00%

□ ผู้ส่งตรวจ

- ในโรงพยาบาลรัฐและเอกชน ส่วนใหญ่จะเป็นการส่งตรวจโดยแพทย์ในโรงพยาบาลที่สัดส่วนร้อยละ 88 และร้อยละ 64 ตามลำดับ ในขณะที่ผู้รับบริการศูนย์เอ็มอาร์ไอร้อยละ 45 มาจากโรงพยาบาลรัฐ และอีกร้อยละ 34 มาจากโรงพยาบาลเอกชนอื่น ๆ สัดส่วนของการส่งตรวจจากคลินิกโดยรวมเพียงแค่อ้อยละ 6.3

ตารางที่ 5-13 แสดงสัดส่วนผู้รับบริการเอ็มอาร์ไอจำแนกตามสังกัดของแพทย์ผู้ส่งตรวจ

สังกัดของแพทย์ผู้ส่งตรวจ	โรงพยาบาลรัฐ	โรงพยาบาลเอกชน	ศูนย์เอกชน
ภายในโรงพยาบาล/ศูนย์	87.86%	63.64%	11.96%
คลินิกนอกโรงพยาบาล	2.13%	11.36%	9.16%
โรงพยาบาลรัฐอื่น	8.39%	14.55%	44.53%
โรงพยาบาลเอกชนอื่น	1.63%	10.45%	34.10%
อื่นๆ	-	-	0.25%
รวม	100.00%	100.00%	100.00%

□ ความชำนาญของแพทย์ผู้ส่งตรวจ

- ร้อยละ 38 ของแพทย์ทั้งหมดที่ส่งตรวจเป็นแพทย์ออร์โธปิดิกส์ ที่เหลือประมาณร้อยละ 20 เป็นประสาทแพทย์ ร้อยละ 16 เป็นอายุรแพทย์ ร้อยละ 8 เป็นประสาทศัลยแพทย์ และอีกร้อยละ 4 เป็นศัลยแพทย์
- ศูนย์เอ็มอาร์ไอจะมีสัดส่วนการส่งจากแพทย์ออร์โธปิดิกส์สูงกว่าและมีสัดส่วนการส่งตรวจจากอายุรแพทย์หรือประสาทแพทย์น้อยกว่าโรงพยาบาลเอกชนและโรงพยาบาลรัฐ

ตารางที่ 5-14 แสดงสัดส่วนผู้รับบริการเอ็มอาร์ไอจำแนกตามความชำนาญของแพทย์ผู้ส่งตรวจ

ความชำนาญของแพทย์ผู้ส่งตรวจ	โรงพยาบาลรัฐ	โรงพยาบาลเอกชน	ศูนย์เอกชน
แพทย์ทั่วไป	1.41%	2.14%	0.54%
ประสาทแพทย์	20.87%	24.29%	11.44%
ประสาทศัลยแพทย์	9.86%	6.67%	5.99%
ออร์โธปิดิกส์	35.72%	28.33%	53.68%
อายุรแพทย์	16.90%	17.86%	12.26%
ศัลยแพทย์	3.59%	5.48%	4.36%
อื่นๆ	11.65%	15.24%	11.72%
รวม	100.00%	100.00%	100.00%

- การตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ก่อนตรวจครั้งนี้
 - ประมาณหนึ่งในสี่ของผู้รับการตรวจเอ็มอาร์ไอทั้งหมดเคยมีการตรวจเอกซเรย์ก่อนการตรวจเอ็มอาร์ไอครั้งนี้
 - สถานบริการของเอกชนเกือบทั้งหมดจะมีประวัติการทำเอกซเรย์คอมพิวเตอร์มาก่อนน้อยกว่าร้อยละ 20 ในขณะที่โรงพยาบาลรัฐส่วนใหญ่เคยทำเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ประมาณร้อยละ 20 ถึงร้อยละ 24 ยกเว้นในโรงพยาบาลรัฐแห่งหนึ่งซึ่งมีการตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์มาก่อนสูงถึงเกือบร้อยละ 80
- ตารางที่ 5-15 แสดงสัดส่วนผู้รับบริการเอ็มอาร์ไอจำแนกตามประวัติการตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์

ประวัติการตรวจ CT	โรงพยาบาลรัฐ	โรงพยาบาลเอกชน	ศูนย์เอกชน
ไม่มี	65.48%	85.59%	82.10%
มี	34.52%	14.41%	17.90%
รวม	100.00%	100.00%	100.00%

- การวินิจฉัยโรคก่อนส่งตรวจ
 - กลุ่มโรคที่ระบุในช่องการวินิจฉัยก่อนส่งตรวจมากที่สุด 10 อันดับแรกได้แก่
 - โรคที่เกิดจากการเสื่อมของกระดูกสันหลัง หรืออวัยวะที่เกี่ยวข้อง (Degenerative Spine) e.g. HDP, Spondylolisthesis ร้อยละ 25.72
 - อาการของโรคระบบประสาทที่ไม่เฉพาะเจาะจง เช่น ปวดศีรษะ เวียนศีรษะ ร้อยละ 13.57
 - อาการของโรคไขสันหลังที่ไม่เฉพาะเจาะจง เช่น ปวดหลัง ร้อยละ 10.14
 - เนื้องอกในสมองหรือเนื้องอกของศีรษะและคอ ร้อยละ 6.38
 - โรคหลอดเลือดในสมอง (Stroke) ร้อยละ 6.11
 - โรคข้อ ร้อยละ 3.96
 - โรคของตับ ร้อยละ 3.83
 - เนื้องอกในบริเวณไขสันหลัง ร้อยละ 3.69
 - พยาธิสภาพของไขสันหลัง (Myelopathy) ร้อยละ 3.16
 - การบาดเจ็บของกระดูกสันหลัง (Traumatic injury) ร้อยละ 2.75
 - ประมาณร้อยละ 7 ของใบส่งผู้ป่วยเข้าตรวจไม่มีการระบุการวินิจฉัยก่อนส่งตรวจ โดยมีสัดส่วนในโรงพยาบาลรัฐร้อยละ 4.5 ของการส่งตรวจทั้งหมด และในสถานบริการเอกชนร้อยละ 9.4 ของการส่งตรวจทั้งหมด
- เปรียบเทียบผลของการตรวจจากเอ็มอาร์ไอ เทียบกับการวินิจฉัยโรคก่อนตรวจ
 - จากการศึกษาคพบว่า ร้อยละ 16.5 ของการตรวจเอ็มอาร์ไอทั้งหมดให้ผลปกติ ประมาณร้อยละ 13.3 ผลผิดปกติ แต่ไม่เฉพาะเจาะจง เกือบครึ่งหนึ่งให้ผลผิดปกติเช่นเดียวกับการวินิจฉัยก่อนส่งตรวจ และอีกประมาณร้อยละ 20 ให้ผลผิดปกติที่ต่างจากการวินิจฉัยก่อนส่งตรวจ
 - โรงพยาบาลเอกชนมีสัดส่วนการตรวจที่มีผลปกติสูงกว่าโรงพยาบาลรัฐและศูนย์เอกซเรย์ โดยเฉพาะเมื่อรวมส่วนที่ได้ผลปกติและได้ผลผิดปกติแต่ไม่เฉพาะเจาะจงเข้าด้วยกัน

- หากจำแนกเพื่อเปรียบเทียบระหว่างช่วงวิกฤติกับช่วงหลังเกิดวิกฤติจะพบว่า สัดส่วนผลปกติลดลงจากร้อยละ 18 เหลือร้อยละ 15 โดยในภาครัฐลดลงจากร้อยละ 14.4 เหลือร้อยละ 11.3 และในภาคเอกชนลดลงจากร้อยละ 21.5 เหลือร้อยละ 18.4 และเมื่อรวมส่วนที่ให้ผลปกติและผลผิดปกติแต่ไม่เฉพาะเจาะจงเข้าด้วยกันจะลดลงเหลือร้อยละ 17

ตารางที่ 5-16 แสดงสัดส่วนผู้รับบริการเอ็มอาร์ไอจำแนกตามผลการตรวจ

ผลการตรวจ	โรงพยาบาลรัฐ	โรงพยาบาลเอกชน	ศูนย์เอกชน
ปกติ	12.34%	25.34%	8.75%
ผิดปกติ เช่นเดียวกับการวินิจฉัย	57.58%	46.86%	62.75%
ผิดปกติ ต่างจากการวินิจฉัย	23.26%	16.37%	23.50%
ผิดปกติ แต่ไม่เฉพาะเจาะจง	6.81%	11.43%	5.00%
รวม	100.00%	100.00%	100.00%

ข้อมูลด้านค่าใช้จ่าย ได้แก่

□ ราคา Contrast Media

- จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ร้อยละ 27.75 ของผู้รับบริการได้รับการฉีด Contrast Media
- ราคา Contrast Media แตกต่างกันตั้งแต่ 300 ถึง 4,000 บาท ในสถานบริการของรัฐคิดราคาเฉลี่ย 2,044.45 บาท ในขณะที่เอกชนคิดราคาเฉลี่ยเท่ากับ 3,125.40 บาท ค่าเฉลี่ยรวมของรัฐและเอกชนอยู่ที่ 2,391.50 บาท (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 702.5) โดยร้อยละ 30 ของทั้งหมดคิดราคา 2,000 บาท อีกร้อยละ 20 คิดราคา 2,500 บาท และอีกเกือบร้อยละ 25 คิดราคา 4,000 บาท

□ ราคาค่าบริการและจำนวนเงินที่ชำระ

- ค่าบริการตรวจเอ็มอาร์ไอรวมค่า Contrast Media ที่สถานบริการเรียกเก็บเฉลี่ยต่อรายเท่ากับ 9,037.12 บาท (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2,762.82) แต่จำนวนเงินที่ผู้ป่วยจ่ายจริงเฉลี่ยต่อรายเพียง 7,802.91 บาท (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4,054.56) นั่นคือมีส่วนลด/ให้ฟรีเฉลี่ย 1,234.21 บาทต่อราย (ร้อยละ 13.7 ของค่าบริการ) โดยในภาครัฐมีอัตราส่วนลด/ให้ฟรีร้อยละ 24.7 ของค่าบริการ ในขณะที่ภาคเอกชนมีอัตราส่วนลด/ให้ฟรีร้อยละ 2.8 ของค่าบริการ
- หากเปรียบเทียบจำแนกช่วงก่อนวิกฤติและหลังวิกฤติจะพบว่า อัตราส่วนลด/ให้ฟรีเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 11 เป็นร้อยละ 15.9 ของค่าบริการ โดยของรัฐเพิ่มจากร้อยละ 21.5 เป็นร้อยละ 27.6 ของค่าบริการ ส่วนของเอกชนเพิ่มจากร้อยละ 1 เป็นร้อยละ 4.3 ของค่าบริการ

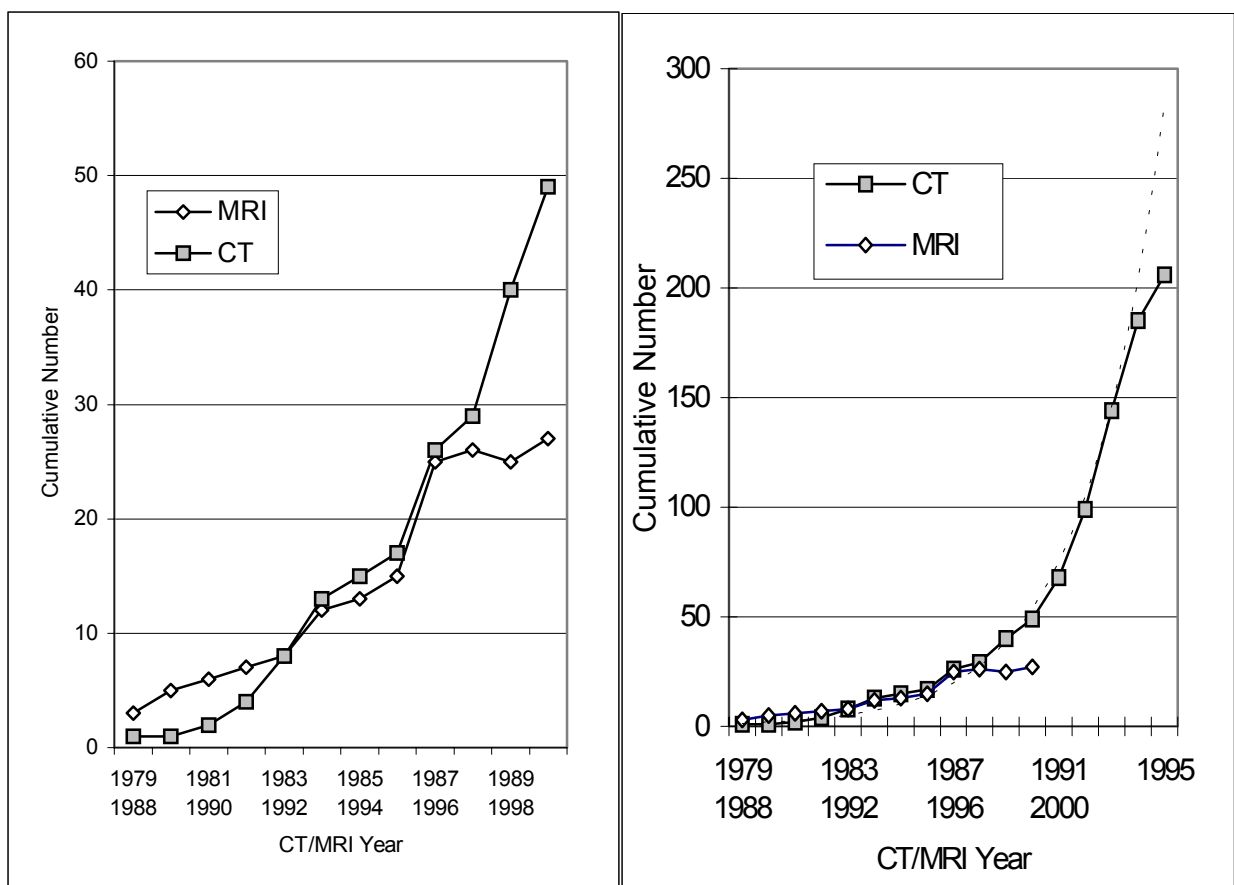
บทที่ 6 วิจัยรณผล

ในบทที่ 6 นี้จะทำการวิจัยรณผลที่ได้จากการศึกษาที่ได้แสดงไว้ในบทที่ 2 ถึงบทที่ 5 โดยเปรียบเทียบสภาพความเป็นจริง แนวโน้มในอนาคต รวมถึงประสิทธิภาพและความเสมอภาคของการบริการเอ็มอาร์ไอในปัจจุบัน

จำนวนเครื่องเอ็มอาร์ไอในประเทศไทย

การเพิ่มจำนวนของเครื่องเอ็มอาร์ไอเป็นไปอย่างช้า ๆ ในช่วง 7 ปีแรกของการบริการในประเทศไทย เป็นที่น่าสนใจว่าเครื่องมือแพทย์ที่ต้องใช้เทคโนโลยีสูงอย่างเอ็มอาร์ไอกลับเริ่มเปิดดำเนินการในภาคเอกชนก่อน ในขณะที่โรงเรียนแพทย์ซึ่งเป็นแหล่งความรู้ความก้าวหน้าทางวิชาการเป็นผู้ตามถึง 5 ปี และคงจะถือเป็นเรื่องปกติที่เทคโนโลยีอย่างเอ็มอาร์ไอเริ่มเปิดให้บริการในประเทศไทยโดยมิได้มีการประเมินประสิทธิภาพหรือประสิทธิผลอย่างเป็นทางการเลย

รูปที่ 6-1 เปรียบเทียบจำนวนเครื่องเอ็มอาร์ไอและเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ในแต่ละปีนับจากปีที่เริ่มเปิดให้บริการในประเทศไทย (เริ่มให้บริการในปี 1979 สำหรับเอกซเรย์คอมพิวเตอร์และปี 1988 สำหรับเอ็มอาร์ไอ)



หมายเหตุ: ภาพซ้ายแสดงช่วง 12 ปีแรก ส่วนภาพขวาแสดงช่วงระยะเวลาจนถึงปีล่าสุดที่มีข้อมูล เส้นประในภาพขวาเป็นเส้นแนวโน้มการเพิ่มจำนวนของเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบทวีคูณ (Exponential)

การเพิ่มจำนวนของบริการเอ็มอาร์ไอเป็นไปตามภาวะการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ดังจะเห็นได้ชัดจากการการเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วในช่วงปี 2538 – 2539 และการชะงักงันของจำนวนเครื่องในประเทศที่ค่อนข้างคงที่ตั้งแต่ 2539 เป็นต้นมา ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาในประเทศ OECD 24 ประเทศที่พบว่าจำนวนเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ เครื่องเอ็มอาร์ไอ และเครื่องรังสีรักษามีความสัมพันธ์กับระดับรายได้ประชาชาติ (Gross Domestic Product) และรายจ่ายรวมเพื่อสุขภาพ (Health Care Expenditure)¹

หากเปรียบเทียบเครื่องเอ็มอาร์ไอและเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์แล้ว จะเห็นได้ว่าลักษณะการเพิ่มจำนวนในช่วงต้นมีลักษณะคล้ายกันมาก (ดูรูปที่ 6-1) ในช่วง 15 ปีแรกของการให้บริการเอกซเรย์คอมพิวเตอร์มีอัตราการเพิ่มจำนวนเป็นลักษณะ Exponential (เส้นประในรูป 6-1) และการเพิ่มจำนวนในช่วง 8 ปีแรกของเครื่องเอ็มอาร์ไอใกล้เคียงกับเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ หากไม่เกิดภาวะวิกฤติทางเศรษฐกิจของประเทศ จำนวนเครื่องเอ็มอาร์ไออาจจะเพิ่มมากขึ้นในรูปแบบเดียวกับเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ก็เป็นได้ อย่างไรก็ตาม การเพิ่มจำนวนของเอ็มอาร์ไอคงไม่สามารถเพิ่มสูงใกล้เคียงจำนวนเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ การเติบโตของบริการเอ็มอาร์ไอมีความยากลำบากกว่า เพราะต้องเข้าไปในสภาพแวดล้อมที่มีเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์อยู่แล้ว นอกจากนี้เครื่องเอ็มอาร์ไอมีการใช้งานที่ลำบากกว่าและยังมีราคาสูงกว่า

ในสหรัฐอเมริกาพบว่าการกระจายเอ็มอาร์ไอนั้นน้อยกว่าเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ เพราะความไม่แน่นอนทั้งทางด้านเทคนิคและผลตอบแทน รวมถึงมาตรการของรัฐที่ออกมาอย่างเช่นการกำหนดการเบิกจ่ายตามเกณฑ์การวินิจฉัยโรคร่วม (DRG) และการบังคับให้มีหลักฐานแสดงความจำเป็น (Certificate of Need)² ในประเทศไทย ถึงแม้ไม่มีการควบคุมอย่างเป็นทางการโดยรัฐและบทบาทของระบบการจ่ายเงินโดยบุคคลที่สามยังมีน้อย แต่ผลกระทบจากภาวะวิกฤติเศรษฐกิจและการถดถอยของบริการสาธารณสุขภาคเอกชน รวมถึงผลประโยชน์ที่ไม่น่าจะคุ้มทุน (จะกล่าวต่อไปในบทนี้) ทำให้คณะนักวิจัยเชื่อว่า จำนวนเครื่องเอ็มอาร์ไอคงไม่เพิ่มขึ้นมากในช่วง 3 – 5 ปีข้างหน้า

ตารางที่ 6-1 แสดงจำนวนเครื่องต่อล้านประชากรในประเทศต่าง ๆ ณ ปีพ.ศ. 2540

ประเทศ	จำนวนเอ็มอาร์ไอ (ต่อล้าน)	ประเทศ	จำนวนเอ็มอาร์ไอ (ต่อล้าน)
สหรัฐอเมริกา	16*	ญี่ปุ่น	18.8**
เยอรมัน	5.7**	เกาหลีใต้	5.1
สหราชอาณาจักร	3.4*	มาเลเซีย	0.8
ออสเตรเลีย	2.9*	ไทย	0.42
แคนาดา	1.7	ฟิลิปปินส์	0.16
สาธารณรัฐเชค	1.3	อินโดนีเซีย	0.13

หมายเหตุ: *ข้อมูลปี 2538 **ข้อมูลปี 2539

¹ Pablo Lazaro, Kathryn Fitch. *The distribution of "Big Ticket" medical technologies in OECD countries*. Int J Technol Assess Health Care. 1995; 11:3 552-570

² Alan L. Hillman, J. Sanford Schwartz. *The adoption and diffusion of CT and MRI in the United States*. Medical Care. November 1995, Vol. 23, No. 11

อย่างไรก็ตามในระยะยาว คณะนักวิจัยประมาณการว่าการเพิ่มจำนวนของเครื่องเอ็มอาร์ไอในประเทศไทยคงจะเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ทั้งในส่วนของการลงทุนเพิ่มเติมและการซื้อเครื่องทดแทนเครื่องที่หมดอายุการใช้งาน ทั้งนี้เพราะเทคโนโลยีเอ็มอาร์ไอสำหรับการช่วยวินิจฉัยยังมีบทบาทสำคัญทางการแพทย์ ดังในประสบการณ์ของประเทศสหรัฐอเมริกาที่อัตราการให้บริการและจำนวนเครื่องเอ็มอาร์ไอยังเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง (ข้อมูลจากการสำรวจสถานบริการที่มี MRI ทั่วประเทศสหรัฐอเมริกา³ พบว่าอัตราการให้บริการ MRI ต่อจำนวนผู้ป่วยทั่วประเทศยังคงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ในปี 2536 ถึง 2541 มีผู้รับบริการ MRI สูงขึ้นถึงกว่าร้อยละ 35 นอกจากนี้ในปี 2543 ยังคาดว่าจะมีจำนวนผู้รับบริการเพิ่มขึ้นจากปี 2541 อีกร้อยละ 20 โดยอัตราการเติบโตของบริการ MRI สูงกว่าบริการรังสีวินิจฉัยอื่น ๆ⁴ สถานบริการ MRI ในสหรัฐอเมริกาประมาณหนึ่งในสี่มีแผนที่จะซื้อเครื่องใหม่เพิ่มในช่วงสามปีข้างหน้า)

คงจะเป็นการยากที่จะบอกถึงจำนวนเครื่องที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทยโดยดูแค่เพียงอัตราส่วนต่อล้านประชากร ตารางที่ 6.1 แสดงจำนวนเครื่องเอ็มอาร์ไอต่อล้านประชากรของประเทศต่าง ๆ อันจะเห็นได้ว่า สหรัฐอเมริกาและญี่ปุ่นซึ่งเป็นประเทศที่มีรายได้ประชาชาติสูงและเป็นผู้ผลิตรายใหญ่มีจำนวนเครื่องกว่า 15 เครื่องต่อล้านประชากร ในขณะที่ในเขตยุโรปตะวันตกมีสัดส่วนเครื่องน้อยกว่า จำนวนเครื่องของประเทศไทยที่ 0.42 ต่อล้านประชากรคงจะถือว่าน้อยมากหากนำไปเทียบกับประเทศร่ำรวยเหล่านั้น ปัญหาที่สำคัญคือเราสามารถซื้อเครื่องที่มีอยู่อย่างเต็มประสิทธิภาพและมีความเหมาะสมแล้วหรือยัง รายละเอียดจะได้กล่าวถึงต่อไป

การกระจายเครื่องเอ็มอาร์ไอในประเทศไทย

จากผลการศึกษาจะเห็นได้ว่า เครื่องเอ็มอาร์ไอที่มีอยู่ส่วนใหญ่กระจุกตัวอยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งเมื่อเทียบกับในสัดส่วนต่อล้านประชากรแล้วจะพบว่าในกรุงเทพมหานครมีความหนาแน่นของเครื่องสูงกว่าถึง 15 เท่าเมื่อเทียบกับจำนวนเครื่องในภาคอีสาน แต่ทั้งนี้ก็มีข้อโต้แย้งว่า เครื่องที่มีอยู่ในกรุงเทพมหานครมิได้ให้บริการเฉพาะประชาชนชาวกรุงเทพมหานครเท่านั้น เนื่องจากกรุงเทพมหานครเป็นแหล่งรวมศูนย์ของบริการทางการแพทย์และบุคลากรทางการแพทย์ของทั้งประเทศ จึงเป็นเหตุที่ไม่แปลกที่จะมีปริมาณเครื่องมากกว่าส่วนอื่น ๆ แต่จำนวน 16 เครื่องในกรุงเทพฯ นี้เหมาะสมหรือไม่ ผลการศึกษาเรื่องผู้รับบริการและผลิตผลของเครื่องที่จะเสนอต่อไปคงจะช่วยตอบคำถามนี้ได้

ปัจจัยที่มีผลต่อการจัดซื้อเครื่อง และกลไกของรัฐในการควบคุม

ปัจจัยเรื่องราคาเครื่องและค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษามีผลต่อความต้องการซื้อของผู้ที่จะลงทุนส่วนใหญ่ เนื่องจากเครื่องเอ็มอาร์ไอมีราคาแพง มีค่าใช้จ่ายในการติดตั้งและบำรุงรักษาสูง การที่โรงพยาบาลของรัฐส่วนใหญ่ได้รับงบประมาณในการจัดซื้อทำให้ผู้บริหารของรัฐหลายแห่งมองว่าเรื่องงบประมาณไม่ได้เป็นอุปสรรค แต่ในภาคเอกชนและโรงเรียนแพทย์ที่ต้องใช้เงินจัดซื้อเอง เรื่องของราคามีความสำคัญมาก

เป็นที่น่าสนใจว่ามีโรงพยาบาลของเอกชนหลายแห่งประเมินว่าปัจจัยเรื่องผลกำไรเป็นอุปสรรคของการลงทุน การตัดสินใจซื้อเครื่องถึงแม้ว่าจะขาดทุนจากการดำเนินงานบ่งบอกถึงความสำคัญของแรงจูงใจอื่น เช่น ความสำคัญของเทคโนโลยีในการช่วยเพิ่มศักยภาพในการวินิจฉัย เพิ่มความปลอดภัยเพื่อสนับสนุนบริการอื่นของโรงพยาบาล ที่สำคัญไม่

³ Technology Marketing Group. *Major imaging modalities enjoy steady growth in per capita utilization.*

http://www.tmg-inc.com/News_releases/1998/prpcu.htm (accessed on 27 November 2000)

⁴ IMV. *IMV sees CT/MRI in US expanding to 45 million procedures in 2000.*

http://www.imvlimited.com/mid/news_ctmri_expand.html (accessed on 27 November 2000)

แพ้กันคือเรื่องผลตอบแทนอื่น ๆ เช่น การมีผู้รับบริการมากขึ้น ทั้งนี้เป็นความเชื่อของผู้ลงทุนว่าเครื่องมือแพทย์เทคโนโลยีสูงจะช่วยให้สถานบริการมีภาพพจน์ที่ดีขึ้น เป็นที่รู้จักมากขึ้นและจะช่วยสร้างภาพความเป็นผู้นำทางด้านบริการสุขภาพ เป็นการสร้างศักยภาพของโรงพยาบาลในทางอ้อม กฎหมาย ระเบียบในปัจจุบันมีผลน้อยมากต่อการตัดสินใจ ทั้งนี้เนื่องจากกฎหมายในปัจจุบันไม่มีบทบทในการควบคุมเลย พระราชบัญญัติเครื่องมือแพทย์ ฉบับ พ.ศ. 2531 ให้อำนาจรัฐมนตรีในการกำหนดชนิดเครื่องมือแพทย์ที่ต้องได้รับใบอนุญาตก่อนผลิตหรือนำเข้า แต่เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์หรือเครื่องเอ็มอาร์ไอและเครื่องมือแพทย์ราคาแพงไม่ได้อยู่ในรายการควบคุมหรือรายการที่ต้องแจ้งรายละเอียด ขณะเดียวกันกองรังสีและเครื่องมือแพทย์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ซึ่งดูแลเรื่องคุณภาพและความปลอดภัยของเครื่องเอกซเรย์และอุปกรณ์ที่แผ่รังสีก็ไม่มีอำนาจตามกฎหมายในการควบคุมดูแล เพราะเครื่องเอ็มอาร์ไอไม่ได้ใช้รังสีแต่ใช้คลื่นแม่เหล็กและคลื่นวิทยุในการสร้างภาพ

ในประเทศไทย การควบคุมจำนวนเครื่องในภาคเอกชนยังเป็นเรื่องที่หลายฝ่ายคิดว่าไม่น่าจะเป็นไปได้ ระบบบริการสาธารณสุขภาคเอกชนโดยเฉพาะโรงพยาบาลเอกชนในประเทศเติบโตอย่างไร้การควบคุมเผื่อหวังที่เพียงพอมาตลอดในช่วงที่ผ่านมา จากการสัมภาษณ์ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องรวมถึงเจ้าหน้าที่ของรัฐบาลยังเห็นว่า รัฐไม่ควรเข้าไปขัดขวางการดำเนินงานของเอกชนเพราะประเทศไทยมีระบบเศรษฐกิจแบบเสรีนิยม ซึ่งในความเป็นจริงแล้ว ในประเทศที่พัฒนาแล้วทั้งในสหรัฐอเมริกาหรือในยุโรปต่างก็มีการควบคุมจำนวน และการกระจายของเครื่องในรูปแบบต่าง ๆ กัน ดังตัวอย่างในบทนำของรายงานฉบับนี้ การปล่อยให้กลไกตลาดเป็นตัวควบคุมอย่างเดียวไม่ใช่หนทางที่ถูกต้องในส่วนของบริการสาธารณสุขซึ่งมีลักษณะเป็นตลาดที่ไม่สมบูรณ์

กล่องที่ 6-1 สรุปปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วของเอ็มอาร์ไอ

1. กำลังซื้อที่เพิ่มขึ้นของผู้บริโภคและการเติบโตของบริการรักษาพยาบาลในภาคเอกชน การเพิ่มจำนวนของโรงพยาบาลเอกชน
2. การแข่งขันระหว่างโรงพยาบาล โดยการมีเครื่องมือแพทย์เหล่านี้ถือเป็นการสร้างภาพลักษณ์ของโรงพยาบาล⁵ อันเป็นตัวแทนแสดงถึงคุณภาพที่สื่อไปถึงกลุ่มผู้บริโภค ผู้ป่วยมีความสามารถจำกัดในการตัดสินใจคุณภาพของสถานบริการ การกระตุ้นความสนใจผ่านทางสื่อต่าง ๆ ที่กล่าวถึงเครื่องมือแพทย์ราคาแพงเหล่านี้ ทำให้รู้สึกว่าการมีเครื่องมือเหล่านี้เป็นโรงพยาบาลที่มีคุณภาพดีกว่า
3. ระบบสุขภาพของไทยโดยเฉพาะภาคเอกชนเป็นไปในลักษณะอิสระ บริการเครื่องมือแพทย์เหล่านี้ไม่ถูกควบคุมราคา ระบบประกันสุขภาพที่มีอยู่ยังมีขนาดเล็กและไม่มีอำนาจหรือขาดความสนใจในการกำหนดหรือต่อรองราคา ทำให้โรงพยาบาลมีแรงจูงใจที่จะซื้อและบริการเพราะสามารถเก็บค่าบริการตามต้องการ (Fee-for-service) เพื่อเพิ่มผลกำไร
4. แพทย์มีแรงจูงใจในการใช้เครื่องมือเหล่านี้ โดยเฉพาะในกลุ่มแพทย์รุ่นใหม่ที่ได้รับการฝึกฝนและเริ่มทำงานในโรงพยาบาลขนาดใหญ่และมีเทคโนโลยีใหม่ ๆ ความต้องการของแพทย์ทำให้โรงพยาบาลต้องจัดหาเครื่องมือเหล่านี้เพิ่มมากขึ้น ระบบการตลาดที่มีการให้ค่าตอบแทนแก่แพทย์ผู้ส่ง (Kick-Back) ทำให้แรงจูงใจในการส่งตรวจมีมากขึ้น
5. ความอ่อนแอของภาครัฐ ระบบการควบคุมการกระจายเครื่องมือแพทย์ให้เหมาะสมกับปัญหาและครอบคลุมตามความต้องการของประชาชนยังเป็นระบบตั้งรับ ขาดการประสานงานกันระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ

⁵ Bennett S. *The nature of competition among private hospitals in Bangkok.* in Bennett et al. (Eds.) *Private health providers in developing countries: serving the public interest?* London, Zed Books.

ในปัจจุบัน กองเครื่องมือแพทย์ สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กำลังดำเนินการยกร่างพระราชบัญญัติ เครื่องมือแพทย์ฉบับใหม่ โดยในมาตรา 5 ตรี จะเพิ่มอำนาจของรัฐมนตรีในการกำหนดชนิดเครื่องมือแพทย์ที่ยินยอมให้ ผลิต นำเข้า หรือขายในประเทศ ทั้งนี้เพื่อควบคุมการกระจายให้เหมาะสม โดยการกำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการและเงื่อนไข ในการควบคุมต่าง ๆ ซึ่งนับเป็นแนวโน้มที่ดีในการเพิ่มบทบาทของรัฐ เพื่อติดตามตรวจสอบและควบคุมการกระจาย เทคโนโลยีทางการแพทย์ที่มีราคาแพงให้มีการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ มีคุณภาพและเป็นธรรม อย่างไรก็ตาม การออก พระราชบัญญัติมิใช่เรื่องที่ง่ายที่จะทำได้โดยง่าย จำเป็นต้องใช้ความพยายามและระยะเวลาพอสมควรกว่าที่จะได้เห็น ผล โดยยังมีรายละเอียดที่จะต้องคิดและดำเนินการต่อไปโดยเฉพาะในส่วนของฐานข้อมูลในการกำหนดความต้องการ (health need) รายการหรือจังหวัด และข้อมูลจำนวนและการใช้เครื่องมือที่มีอยู่แล้ว เป็นต้น ทั้งนี้ บทที่ 7 จะมีการนำเสนอข้อ เสนอแนะเชิงนโยบายอันจะช่วยนำไปสู่การเพิ่มจำนวนและการกระจายเครื่องอย่างเหมาะสมต่อไป

ชนิดเครื่อง สถานที่ติดตั้ง และความแรงสนามแม่เหล็ก

เครื่องเอ็มอาร์ไอในประเทศไทยเกือบทั้งหมด (22 จาก 25) เป็นเครื่อง Superconductive โดยขนาดความแรง เทสลาที่นิยมในภาครัฐคือ 1.5 เทสลา และ 0.5 เทสลาในภาคเอกชน (ร้อยละ 40 เป็นขนาด 1.5 เทสลา ร้อยละ 36 ขนาด 0.5 เทสลา) ซึ่งเป็นไปในลักษณะเดียวกับทั่วโลก โดยข้อมูลในปี 1993 พบว่า จาก 6,000 เครื่องทั่วโลกพบว่า ร้อย ละ 30 เป็นเครื่องขนาด 1.5 เทสลา อีกร้อยละ 38 เป็นขนาด 0.5 เทสลา⁶ ยกเว้นในญี่ปุ่น ที่มีแค่เพียงร้อยละ 34 เป็น Superconductive⁷ ทั้งนี้พบว่าในช่วงต้นยุค 1980 มีความนิยมใช้เครื่องความแรงแม่เหล็กต่ำถึงปานกลาง ในปลายยุค 1980 เปลี่ยนมานิยมเครื่องความแรงสูง และในต้นยุค 1990 ก็กลับมานิยมความแรงแม่เหล็กต่ำอีก โดยเครื่องที่มีความแรง สนามแม่เหล็กสูงกว่าสามารถเพิ่มผลผลิตในการให้บริการแก่ผู้ป่วย สามารถใช้การตรวจ Spectroscopy ได้ ในขณะที่ เครื่องความแรงแม่เหล็กต่ำถึงปานกลางมีข้อจำกัดด้านการสร้างภาพแต่มีราคาถูกกว่า³

ราคาของเครื่องเอ็มอาร์ไอที่สถานบริการต่าง ๆ ในประเทศไทยชื่อนั้นก็มีความแตกต่างกัน ในตารางที่ 2-3 แสดง ราคา ณ วันที่ซื้อจำแนกตามสังกัดสถานบริการ จะเห็นได้ว่าเครื่องในภาครัฐมีราคาสูงกว่าเอกชนมาก ทั้งนี้เพราะทั้งหมด เป็นเครื่องที่มีขนาดใหญ่ (1.5 เทสลา) และส่วนใหญ่จะรวมค่าตกแต่งหรือค่าก่อสร้างอาคารที่ติดตั้งด้วย การเปรียบเทียบ ราคาระหว่างระหว่างเครื่องที่ขนาดเท่ากันก็ยังมีปัจจัยเรื่องระยะเวลาที่จัดซื้อ โดยการศึกษาในสหรัฐอเมริกาในปี 1993 พบ ว่าราคาเครื่องเอ็มอาร์ไอลดลงเหลือแค่ร้อยละ 56 ของราคาเครื่องในปี 1984⁸ ในญี่ปุ่นก็พบว่าราคาเครื่องลดลงครึ่งหนึ่งใน ช่วงระยะเวลา 8 ปี⁹

⁶ Hailey D; Marshall D; Topfer LA. *An international comparison of the distribution and diffusion of MRI by field strength*. Abstr Int Soc Technol Assess Health Care. 1993; 9: 225. 52

⁷ Hisashige A. *Utilization and economics of MRI units in Japan*. Abstr Int Soc Technol Assess Health Care. 1993; 9: 73. 167

⁸ David J. Gibson. *Technology: The Key Controlling Health Care Costs in the Future*. Eugene W. Caldwell Lecture. AJR: 163, December 1994

⁹ Hisashige A. *Utilization and economics of MRI units in Japan*. Abstr Int Soc Technol Assess Health Care. 1993; 9: 73. 167

ในประเทศไทย ร้อยละ 76 ของเครื่องเอ็มอาร์ไอตั้งอยู่ในโรงพยาบาล โดยมีเพียงร้อยละ 24 ที่ตั้งอยู่ในสถานบริการตรวจวินิจฉัยโรค และในส่วนของโรงพยาบาลนั้น มีเพียงร้อยละ 36 (อยู่ในภาครัฐทั้งสิ้น) ที่เป็นโรงพยาบาลที่มีการเรียนการสอน (Academic Hospital) ด้วย ซึ่งสัดส่วนนี้ต่างจากในสหรัฐอเมริกาที่เครื่องประมาณร้อยละ 48 ตั้งอยู่ในศูนย์ มีเพียงแค่ร้อยละ 52 ที่ตั้งอยู่ในโรงพยาบาล โดยร้อยละ 85 ของจำนวนนั้นเป็นโรงพยาบาลที่มีการเรียนการสอน

รูปแบบการซื้อเครื่องของประเทศไทยพบว่าคล้ายคลึงกับในประเทศญี่ปุ่นซึ่งโรงพยาบาลขนาดใหญ่หรือโรงเรียนแพทย์ยังคงชอบซื้อเครื่องของตะวันตกที่มีศักยภาพสูง ในขณะที่โรงพยาบาลขนาดเล็กและคลินิกซื้อเครื่องของญี่ปุ่นที่มีประสิทธิภาพต่ำกว่าแต่ราคาถูกกว่ามาก¹⁰ การที่มีระบบการจ่ายเงินตามบริการที่ให้ในราคาค่าตรวจเท่า ๆ กันหรือใกล้เคียงกันโดยไม่คำนึงถึงคุณภาพหรือความชำนาญของสถานบริการทำให้เกิดแรงจูงใจให้ผู้ที่จะซื้อเครื่องเลือกเครื่องที่มีราคาต่ำเพื่อให้มีกำไรมากที่สุด

ประเด็นเรื่องความแรงสนามแม่เหล็กเป็นที่ถกเถียงกันมานาน ฝ่ายที่เห็นว่าควรใช้เครื่องที่มีความแรงสนามแม่เหล็กสูงให้เหตุผลว่ามันจะมีผลต่อคุณภาพ รายละเอียดของภาพ และความแม่นยำของการตรวจ¹¹ แต่จะมีราคาของเครื่องและค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาและดำเนินการสูง ในขณะที่ฝ่ายที่สนับสนุนเครื่องความแรงสนามแม่เหล็กต่ำไม่เห็นด้วยเพราะการส่งเสริมให้ใช้เครื่องที่มีความแรงสนามแม่เหล็กสูงนั้นยังไม่มีการศึกษาอย่างชัดเจนถึงประโยชน์หรือความเหนือกว่าในแง่ของการวินิจฉัย นอกจากนี้ข้อจูงใจอีกประการในการซื้อเครื่องที่มีขนาดสนามแม่เหล็กสูงเพื่อการตรวจพิเศษเพิ่มเติมต่าง ๆ เช่น Spectroscopy นั้นในความเป็นจริงก็ยังมีการใช้เทคโนโลยีนี้ในการให้บริการผู้ป่วยน้อยมากในปัจจุบัน ถึงแม้จะมีการลงทุนพัฒนาด้าน Spectroscopy มากกว่า 12 ปีแล้วก็ตาม¹² ประเด็นนี้คงจะคล้ายกับกรณีศึกษาเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ในโรงพยาบาลศูนย์ในประเทศไทยที่พบว่าแม้จะซื้อเครื่องที่มีคุณลักษณะพิเศษและราคาสูงแต่ก็มีการใช้คุณลักษณะพิเศษที่มาพร้อมเครื่องเอกซเรย์ชนิด Spiral ค่อนข้างน้อย¹³

สิ่งที่น่าสนใจอีกประเด็นเกี่ยวกับลักษณะเครื่องเอ็มอาร์ไอที่จำหน่ายในประเทศไทยคือ ที่ผ่านมามีการนำเครื่องเก่าใช้แล้วจากยุโรปเข้ามาให้บริการจำนวน 2 เครื่อง ซึ่งการนำเข้ามาจำหน่ายแทบไม่มีการควบคุมเพิ่มเติมแตกต่างไปจากเครื่องใหม่แต่อย่างใด (ซึ่งแทบไม่มีการควบคุมเช่นกัน) ผู้ประกอบการที่จะนำเข้ามาเพื่อขายเพียงแสดงหลักฐานว่าเครื่องยังคงมีประสิทธิภาพและความปลอดภัยเพื่อขอรับการอนุมัติให้นำเข้าจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ประเด็นเรื่องการควบคุมคุณภาพและประสิทธิภาพของเครื่องมือสองเป็นหัวข้อที่แทบจะไม่มีการพูดถึง ถึงแม้ว่าจะเป็นเรื่องที่พบได้บ่อยสำหรับการขายเทคโนโลยีทางการแพทย์ที่เป็นรุ่นเก่า ๆ จากประเทศพัฒนาแล้วไปยังประเทศที่มีการพัฒนาน้อยกว่า¹⁴

¹⁰ Hisashige A. *The introduction and evaluation of MRI in Japan*. Int J Technol Assess Health Care. 1994; 10:3 392-405

¹¹ Bernard L. Crowe, David M. Hailey. *Costs of MRI in public hospitals*. The Medical Journal of Australia. Vol. 152 April 16, 1990.

¹² Leon Kaufman. *The Impact of Radiology's Culture on the Cost of Magnetic Resonance Imaging*. JMRI. 1996 Vol. 6 No. 1 Jan-Feb 1996

¹³ สมใจ หวังสุภาชาติและคณะ *การประเมินคุณค่าของเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ที่มีผลต่อการรักษาผู้ป่วยในโรงพยาบาลสาธาณสุข* กุมภาพันธ์ 2541 สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข

¹⁴ Pablo Lazaro, Kathryn Fitch. *The distribution of "Big Ticket" medical technologies in OECD countries*. Int J Technol Assess Health Care. 1995; 11:3 552-570

คณะนักวิจัยเห็นว่า ลักษณะเครื่องแต่ละแบบมีข้อดีข้อด้อยและขีดความสามารถที่ต่างกัน การพิจารณาเลือกชนิดของเครื่องควรคำนึงถึงคุณภาพของบริการ ความคุ้มค่าของการใช้งาน และความต้องการของผู้รับบริการ ทั้งผู้ป่วยและแพทย์ผู้ส่งตรวจเป็นสำคัญ ในโรงพยาบาลที่มีระดับการให้บริการที่ต่างกันก็ควรมีการเลือกใช้เครื่องที่เหมาะสม

รูปแบบการให้บริการ

จากการศึกษาพบว่า จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่สถานบริการของรัฐเปิดให้บริการน้อยกว่าของสถานบริการเอกชนมาก ในขณะที่โรงพยาบาลเอกชนส่วนใหญ่เปิดบริการตลอด 24 ชั่วโมงทุกวัน และศูนย์เอ็มอาร์ไอทั้งหมดเปิดบริการทุกวัน วันละกว่า 12 ชั่วโมง แต่โรงพยาบาลของรัฐส่วนใหญ่ให้บริการเฉพาะในช่วงวันและเวลาราชการถึงแม้จะมีผู้ป่วยรอรับบริการอยู่อีกหลายราย จากการเก็บข้อมูลผู้รับบริการเอ็มอาร์ไอในโรงพยาบาลรัฐ 4 แห่งพบว่ากว่าครึ่งหนึ่งต้องรอตรวจนานกว่า 3 วัน ความแตกต่างที่เห็นได้ชัดนี้ แสดงให้เห็นถึงการใช้เครื่องอย่างไม่คุ้มค่าในโรงพยาบาลของรัฐ

สาเหตุหลักเนื่องจากไม่มีแรงจูงใจในการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ เครื่องที่ได้มาจากเงินงบประมาณทำให้โรงพยาบาลไม่เห็นความสำคัญของงบประมาณที่ต้องเสียไป บุคลากรไม่มีแรงจูงใจในการทำงานมากขึ้น เพราะผลตอบแทนที่ได้คงที่ ในโรงพยาบาลที่มีความต้องการจะเปิดบริการนอกเวลาก็จะพบปัญหาระเบียบราชการที่ซับซ้อนและเต็มไปด้วยข้อจำกัด

ความแตกต่างที่พบอีกประการหนึ่งในการศึกษานี้คือเรื่องของบุคลากร เนื่องจากเทคโนโลยีเอ็มอาร์ไอเพิ่งเข้ามาในประเทศได้ประมาณ 10 ปี และเพียงประมาณ 5 ปีในโรงเรียนแพทย์ ทำให้จำนวนรังสีแพทย์หรือเจ้าหน้าที่รังสีเทคนิคที่ผ่านการอบรมอย่างเป็นระบบมีอยู่น้อย ประเด็นเรื่องคุณภาพของภาพที่ได้จากการทำงานของบุคลากรที่มีความรู้ความชำนาญต่างกันเป็นหัวข้อที่ควรจะต้องศึกษาเพิ่มเติม การที่สถานบริการเอกชนส่วนใหญ่ใช้เจ้าหน้าที่รังสีเทคนิคที่ผ่านการฝึกฝนน้อยเป็นผู้ควบคุมเครื่องอาจจะทำให้เกิดข้อบกพร่องในการตรวจวินิจฉัยได้หรือไม่ เช่นเดียวกับความแตกต่างที่อาจจะมีจากการอ่านผลโดยแพทย์ที่ต่างกันในกรณีรังสีแพทย์ที่ผ่านการอบรมกับรังสีแพทย์ที่ศึกษาด้วยตนเองหรือเฉพาะอย่างยิ่งในโรงพยาบาลเอกชนแห่งหนึ่งไม่ใช้รังสีแพทย์อ่านผลเอ็มอาร์ไอ เรื่องนี้นับเป็นประเด็นสำคัญที่ทางหน่วยงานของรัฐที่มีหน้าที่ควบคุม รวมถึงแพทยสภาและองค์การวิชาชีพ เช่นราชวิทยาลัยรังสีแพทย์ควรจะมีบทบาทในการดูแล กำหนดมาตรฐานเบื้องต้นของผู้ประกอบการ รวมถึงระดับการศึกษาอบรม เพื่อเป็นการรับประกันคุณภาพและคุ้มครองสิทธิของผู้บริโภคที่ควรจะได้รับบริการที่มีคุณภาพและเป็นธรรม

ผู้รับบริการตรวจเอ็มอาร์ไอ

จากข้อมูลผู้รับบริการเอ็มอาร์ไอที่ได้รับจากการศึกษาใน 8 โรงพยาบาลพบว่า ส่วนใหญ่จะเป็นผู้ใหญ่มากกว่า 40 ปีและมีระดับการศึกษา อาชีพและรายได้ที่แตกต่างกันไป โดยกลุ่มผู้ใช้บริการที่โรงพยาบาลรัฐจะมีระดับการศึกษาและระดับรายได้ที่ต่ำกว่าในภาคเอกชน

ผู้รับบริการในสถานบริการในกรุงเทพมหานครส่วนใหญ่เป็นคนในเขตภาคกลาง ในขณะที่ผู้รับบริการในสถานบริการต่างจังหวัดเป็นคนในเขตจังหวัดนั้นๆ เกือบทั้งหมด อันอาจจะสรุปได้คร่าว ๆ ว่าเครื่องที่กระจุกใน กรุงเทพมหานครมีบทบาทน้อยมากในการให้บริการผู้ป่วยจากภาคอื่น ๆ

การที่สถานบริการของรัฐให้บริการกับผู้ที่มีสิทธิสวัสดิการสูงถึงเกือบครึ่งหนึ่งของผู้รับบริการทั้งหมด หากพิจารณาในกลุ่มผู้มีสิทธิสวัสดิการรักษายาบาลกรณีรายได้ต่ำ (สปร.) ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีสถานะสังคมต่ำกว่ามีสัดส่วนผู้สูงอายุมากกว่า อันน่าจะมีสัดส่วนผู้เจ็บป่วยจำเป็นต้องได้รับการตรวจเอ็มอาร์ไอบ่อยกว่าหรือเท่าเท่ากับผู้มีสิทธิอื่น ๆ แต่ที่พบจริงกลับมีสัดส่วนน้อยมากไม่ถึงร้อยละ 10 ของผู้รับการตรวจเอ็มอาร์ไอที่ศึกษา อันแสดงถึงความไม่เสมอภาคอย่างชัดเจนใน

การเข้าถึงบริการของรัฐ ซึ่งอาจจะเป็นได้ทั้งจากการที่มีสิทธิสงเคราะห์ต่าง ๆ ไม่สามารถเข้าถึงบริการได้ทั้ง ๆ ที่มีข้อบ่งชี้ หรืออาจจะจากการที่มีสิทธิสวัสดิการรักษายาบาลใช้บริการมากเกินไปจนความจำเป็น หรือทั้งสองกรณี การศึกษาอัตราการเข้าถึงบริการเอมอาร์ไอเพิ่มเติมในกลุ่มผู้ป่วยโรคต่าง ๆ ที่มีสิทธิต่าง ๆ กันคงจะช่วยให้เห็นถึงความไม่เสมอภาคในรายละเอียดมากขึ้น

ผู้รับบริการเอมอาร์ไอในภาคเอกชนส่วนใหญ่ยังคงเป็นกลุ่มที่ชำระเงินเอง ทั้งนี้เนื่องจากระบบประกันสุขภาพในประเทศไทยยังไม่มีบทบาทมากนัก แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าในศูนย์เอมอาร์ไอที่มีสัดส่วนผู้รับบริการที่มีสิทธิรักษายาบาลของข้าราชการค่อนข้างสูงถึงเกือบร้อยละ 30 ทั้งนี้เนื่องจากระเบียบที่อนุญาตให้สถานบริการที่ไม่มีเครื่องมือแพทย์สามารถส่งผู้ป่วยไปรับบริการในสถานบริการเอกชนและยังคงสิทธิการเบิกเงินคืนจากรัฐได้

การตรวจเอมอาร์ไอ

ผู้ป่วยในโรงพยาบาล 8 แห่งที่ทำการศึกษาล้วนใหญ่เข้ารับการตรวจสมองและกระดูกสันหลัง โดยเกือบทั้งหมดเป็นการตรวจเอมอาร์ไอ มีส่วนน้อยกว่าร้อยละ 10 ที่ทำการตรวจ Angiography และในช่วงที่ทำการศึกษาไม่มีการตรวจ MR Spectroscopy เลย มีการใช้สาร Contrast Media ในอัตราค่อนข้างสูงในโรงพยาบาลของรัฐ ในขณะที่ภาคเอกชนมีสัดส่วนน้อยกว่า มีผู้กล่าวว่า ในโรงพยาบาลของรัฐแห่งหนึ่งที่มีอัตราการฉีดสาร Contrast Media สูงถึงร้อยละ 60 เป็นเพราะรังสีแพทย์ไม่มีการประสานงานกับเจ้าหน้าที่รังสีเทคนิคและทำการตัดสินใจในช่วงที่ผู้ป่วยกำลังรับการตรวจ แต่จะเป็นผู้อ่านฟิล์มหลังจากตรวจเสร็จแล้วเท่านั้น จึงทำให้มีการสั่งฉีดสารนี้ในผู้ป่วยทุกรายที่สามารถจ่ายได้ นับเป็นการสูญเสียค่าใช้จ่ายสำหรับ Contrast Media ซึ่งมีราคาสูงถึงกว่าสองพันบาทต่อรายโดยไม่จำเป็น

แพทย์ผู้ส่งตรวจส่วนใหญ่จะเป็นแพทย์ออร์โธปิดิกส์และประสาทแพทย์ ซึ่งสอดคล้องกับสัดส่วนของอวัยวะที่ตรวจและข้อบ่งชี้ของการตรวจ การศึกษาในสหรัฐอเมริกา¹⁵ พบว่า รูปแบบการใช้งานเครื่องเอมอาร์ไอเปลี่ยนไปในเวลาที่ผ่านมา โดยออร์โธปิดิกส์เป็นกลุ่มที่มีอัตราการเพิ่มของการใช้เครื่องสูงสุด โดยมากกว่ากลุ่มประสาทวิทยาในด้านจำนวนการตรวจ และแพทย์ที่ให้บริการระดับต้น (Primary Care) ก็ส่งตรวจมากขึ้นเป็น 2 เท่า ในประเทศไทย อัตราการส่งตรวจของแพทย์ทั่วไป (GP) มีน้อยมากไม่ถึงร้อยละ 2 แต่ในอนาคตอาจจะเพิ่มมากขึ้น

ระยะเวลาในการรอตรวจคงเป็นอีกตัวแปรหนึ่งที่บ่งบอกถึงประสิทธิภาพในการบริหารจัดการ จะเห็นได้ว่า ผู้รับบริการในสถานบริการของรัฐที่ได้รับการตรวจภายในหนึ่งวันมีสัดส่วนน้อยมากในขณะที่ของเอกชนกว่าสามในสี่ได้ตรวจทันทีที่ต้องการ เวลาในการเปิดบริการถือเป็นตัวแปรสำคัญที่ทำให้ผู้รับบริการส่วนใหญ่ต้องรอ นอกจากนี้ ระบบการอ่านฟิล์มของรังสีแพทย์ในบางโรงพยาบาลที่กำหนดตรวจผู้ป่วยเฉพาะด้านในแต่ละวันของสัปดาห์ทำให้ผู้รับบริการต้องรอตรวจในวันนั้น ๆ ฉะนั้นจึงมีบางกรณีที่แพทย์ส่งผู้ป่วยไปรับการตรวจเอมอาร์ไอนอกโรงพยาบาลของตนที่มีเครื่องอยู่เพื่อให้ได้ผลที่เร็วขึ้นร่วมกับปัจจัยเรื่องค่าตอบแทนจากการส่งตรวจที่จะได้รับจากสถานบริการของเอกชนบางแห่ง

ผู้ป่วยถึงหนึ่งในสี่มีการตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ก่อนตรวจเอมอาร์ไอ โดยเฉพาะผู้ป่วยในโรงพยาบาลรัฐแห่งหนึ่งซึ่งมีอัตราตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สูงถึงร้อยละ 80 ทั้งนี้จากการสัมภาษณ์เชิงลึกพบว่า มีปัจจัยหลายประการอย่างเช่น การเป็นโรงเรียนแพทย์ที่ต้องมีการเรียนการสอน การที่ผู้ป่วยส่วนหนึ่งได้รับการส่งต่อมารักษาจากที่อื่นและได้ตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์มาก่อนแล้ว เหตุผลสำคัญที่แพทย์ส่งตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ก่อนการส่งตรวจเอมอาร์ไอ เป็น

¹⁵ Robert A. Baldor, Mark E. Quirk, and David Dohan. *Magnetic Resonance Imaging Use by Primary Care Physicians*. Journal of Family Practice, Vol. 36, No. 3, 1993

เพราะความเคยชินของการส่งตรวจตามขั้นตอน และอีกส่วนเป็นจากปัจจัยเรื่องราคาของบริการที่สูงเป็นสองเท่าเมื่อเทียบกับการเอกซเรย์คอมพิวเตอร์

ข้อมูลจากหลายประเทศพบว่า การตรวจเอ็มอาร์ไอมีลักษณะเป็นการตรวจเสริมเอกซเรย์คอมพิวเตอร์มากกว่า เป็นการทดแทน^{16,17} นอกจากนี้การที่เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์มีการกระจายมากกว่า ทำให้สถานบริการมีแนวโน้มจะส่งผู้ป่วยของตนเข้ารับการตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ในโรงพยาบาลของตนมากกว่าที่จะส่งผู้ป่วยไปรับการตรวจเอ็มอาร์ไอที่อื่น เมื่อไม่สามารถได้ผลเพียงพอจึงค่อยส่งต่อ

ผลการวิจัย และความเหมาะสมของการส่งตรวจ

ปัญหาเรื่องการให้ข้อมูลทางคลินิกของผู้รับบริการที่ไม่สมบูรณ์เป็นเรื่องที่พบได้บ่อยมาก อันมีผลให้ประเมินความเหมาะสมมีข้อจำกัดที่สำคัญคือ ข้อมูลทางคลินิกที่ไม่สมบูรณ์ โดยเฉพาะในเวชระเบียนผู้ป่วย ทั้ง ๆ ที่ประวัติการตรวจรักษาและการวินิจฉัยเบื้องต้นมีส่วนสำคัญในการช่วยให้การตรวจเอ็มอาร์ไอเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ในจำนวนผู้รับบริการที่ศึกษาพบว่ามีถึงร้อยละ 7 ที่ระบุเฉพาะอวัยวะที่ต้องการตรวจโดยไม่ได้มีการระบุอาการหรือการวินิจฉัยก่อนส่งตรวจ นอกจากนี้ในส่วนที่เหลือก็มีข้อมูลไม่สมบูรณ์เป็นส่วนใหญ่ การวินิจฉัยและความเหมาะสมของการส่งตรวจเอ็มอาร์ไอ และจากที่มีข้อมูลพบว่า ผลการตรวจที่ได้จากเอ็มอาร์ไอส่วนใหญ่จะพบความผิดปกติที่สอดคล้องกับการวินิจฉัยก่อนส่งตรวจ รองลงมาเป็นการพบความผิดปกติที่แตกต่างจากเดิม ส่วนที่ปกติและที่ผิดปกติแต่ไม่เฉพาะเจาะจงมีสัดส่วนประมาณร้อยละ 30 ของการตรวจทั้งหมด โดยในโรงพยาบาลเอกชนสัดส่วนผู้รับบริการที่ผลการตรวจปกติหรือผิดปกติแต่ไม่เฉพาะเจาะจงสูงถึงประมาณร้อยละ 37

งานวิจัยนี้มิได้ทำการศึกษาเรื่องความเหมาะสมโดยตรง แต่จากการดูจากสัดส่วนผลการตรวจปกติอาจจะบ่งบอกคร่าว ๆ ได้ถึงระดับความไม่เหมาะสมในการส่งตรวจโดยต้องระลึกไว้เสมอว่าการส่งตรวจอย่างมีข้อบ่งชี้ก็ให้ผลปกติได้เช่นกัน ระดับผลปกติและผลผิดปกติอย่างไม่เฉพาะเจาะจงของผู้รับบริการโดยรวมที่ระดับร้อยละ 30 ของการตรวจไม่สามารถสรุปได้ชัดเจนว่าการตรวจเอ็มอาร์ไอในปัจจุบันอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมหรือไม่ อย่างไรก็ตามพบว่าในโรงพยาบาลเอกชนอาจจะมีการส่งตรวจอย่างไม่เหมาะสมสูงกว่าเล็กน้อย

ประเด็นเรื่องความเหมาะสมของการส่งตรวจอาจจะมีสาเหตุหลายประการ ความต้องการของผู้ป่วยมีบทบาทมากในกรณีของโรงพยาบาลเอกชน ความรู้ของแพทย์ผู้ส่งหากไม่เพียงพอหรือไม่ทันเหตุการณ์ก็อาจจะเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ส่งตรวจโดยไม่จำเป็น นอกจากนี้คำตอบแทนสำหรับแพทย์ผู้ส่งตรวจถือเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจมาก ดังจะกล่าวต่อไป

การให้การศึกษาดูแลต่อเนื่องสำหรับแพทย์ทั่วไปและแพทย์เฉพาะทางน่าจะเป็นกลวิธีที่สำคัญที่สุดในการส่งเสริมให้มีการใช้บริการที่เหมาะสม มีการเสนอวิธีการในการควบคุมการตรวจเอ็มอาร์ไอหลายประการ เช่น การเสนอให้รังสีแพทย์มีบทบาทในการคัดกรองเพื่อควบคุมการสั่งใช้บริการที่เหมาะสมเฉพาะในผู้ป่วยที่น่าจะได้ประโยชน์จากเอ็มอาร์ไอเท่านั้น¹⁸

¹⁶ J. Durand-Zaleski et al. *Economic Assessment of MRI for inpatients: Is it still too early?* *International Journal of Technology Assessment in Health Care*, 9:2 (1993), 263-273.

¹⁷ Evans K. *Evaluation of the first year operation of Saskatchewan's MRI.* *Annu Meet Int Soc Technol Assess Health Care.* 1996; 12:20

¹⁸ Robert A. Baldor, Mark E. Quirk, and David Dohan. *Magnetic Resonance Imaging Use by Primary Care Physicians.* *Journal of Family Practice*, Vol. 36, No. 3, 1993

หรือการกำหนดสิทธิการเบิกเอ็มอาร์ไอไว้เฉพาะกรณีที่เป็นการส่งตรวจจากแพทย์เฉพาะทาง¹⁹ ซึ่งเป็นวิธีที่น่าสนใจ แต่ต้องมีการศึกษาข้อดีข้อเสียอย่างละเอียดก่อน ดังเช่นในการศึกษาของสมใจและคณะในปี 2540 พบว่า ความเหมาะสมของข้อบ่งชี้ในการส่งตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จากแพทย์เฉพาะทางมีแนวโน้มต่ำกว่าความเหมาะสมของข้อบ่งชี้ในการส่งตรวจจากแพทย์ทั่วไปในทุกโรงพยาบาล โดยเฉพาะในการส่งตรวจสมอง²⁰

คำตอบแทนสำหรับแพทย์ผู้ส่งตรวจ (Kickback) กับปัญหาเชิงจริยธรรม

ปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อการส่งตรวจคือ การจ่ายเงินคำตอบแทนให้แก่แพทย์ผู้ส่งตรวจ หรือที่นิยมเรียกกันว่า Kickback การจ่ายเงินคำตอบแทนถือเป็นปัญหาเชิงจริยธรรมของวงการแพทย์ที่เกิดขึ้นมานานและมาตรการแก้ไขที่ผ่านมาของแพทยสภาไม่น่าจะได้ผลจริงจังนัก ในบริการเอ็มอาร์ไอของเอกชนหลายแห่งมีการจ่ายคำตอบแทนในอัตราที่สูงถึงร้อยละ 15 ถึงร้อยละ 20 ของราคาค่าตรวจโดยเฉพาะในศูนย์เอกชนซึ่งจะต้องแข่งขันกันสูงในการดึงดูดผู้รับบริการจากโรงพยาบาลและคลินิก จากการสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้ให้บริการเอกชนที่ไม่ใช่โรงพยาบาลพบว่า จะสามารถแบ่งแพทย์ผู้ส่งตามลักษณะการส่งได้สามกลุ่มหลักคือ กลุ่มแรกจะเลือกคุณภาพของบริการโดยจะส่งผู้ป่วยไปยังศูนย์ที่มีความชำนาญและมีเครื่องมือที่มีคุณภาพสูง กลุ่มที่สองจะส่งเฉพาะกับสถานบริการที่มีความคุ้นเคยส่งเป็นประจำ และกลุ่มที่สามจะเลือกส่งผู้ป่วยไปตรวจยังศูนย์ที่ให้คำตอบแทนจากการส่งมากที่สุด โดยถึงขั้นมีปรากฏการณ์ที่ว่า แพทย์โทรศัพท์สอบถามอัตราการจ่ายคำตอบแทนตามศูนย์ต่าง ๆ ก่อนส่งผู้ป่วยไปตรวจ และมีการโทรศัพท์ทวงคำตอบแทนหลังจากส่งผู้ป่วยไปตรวจแล้ว

การจ่ายคำตอบแทนแพทย์ที่ส่งตรวจมิได้เป็นเพียงการแข่งขันระหว่างศูนย์ตรวจวินิจฉัย ในโรงพยาบาลเอกชนหลายแห่งก็มีการจ่ายคำตอบแทนให้แพทย์เป็นพิเศษเพื่อสร้างแรงจูงใจในการส่งผู้ป่วยเข้ารับการตรวจ วิธีการเหล่านี้ก่อให้เกิดปัญหาการส่งตรวจอย่างไม่มีข้อบ่งชี้ การส่งตรวจโดยไม่จำเป็น อันเป็นการสูญเสียของผู้ป่วย ผู้จ่ายเงินบุคคลที่สาม และของสังคมโดยรวม และยังเป็นอีกปัจจัยที่ทำให้ต้นทุนของบริการสูงขึ้น แทนที่จะสามารถลดราคาให้ผู้ป่วยหรือปรับปรุงคุณภาพบริการให้ดีขึ้น ฉะนั้นจึงถือเป็นความจำเป็นที่จะต้องมีการแก้ไขปัญหานี้อย่างจริงจัง โดยแพทยสภาในฐานะองค์กรวิชาชีพน่าจะเป็นหน่วยงานหลักในการรณรงค์ สร้างความเข้าใจ และลงโทษแพทย์ที่มีพฤติกรรมไม่ถูกต้อง กองประกอบโรคศิลป์ในฐานะผู้ดูแลสถานบริการสาธารณสุขในภาคเอกชนควรจะมีบทบาทมากขึ้น เพื่อความถูกต้อง ประสิทธิภาพของการใช้ทรัพยากรและประโยชน์ของผู้ป่วย

จำนวนผู้รับบริการรวมทั้งประเทศ

จากการสอบถามผู้ให้บริการทั้งหมด ข้อมูลจากสถานบริการ 23 แห่งจะเห็นได้ว่าอัตราผู้รับบริการเฉลี่ยต่อเครื่องในปี 2540 เพียงแค่ 1,233 รายต่อปี หรือไม่ถึง 4 รายต่อวัน ซึ่งถือว่าต่ำมากเมื่อเทียบกับความสามารถของเครื่องและระดับความคุ้มค่าของการให้บริการ สถานบริการ 7 ใน 23 แห่งมีผู้รับบริการระหว่าง 1,000 ถึง 1,500 รายต่อปี และมีสถานบริการถึง 6 แห่งที่มีผู้รับบริการน้อยกว่า 500 รายต่อปี โดย 5 ใน 6 แห่งเป็นสถานบริการของเอกชน การที่มีอัตราผลผลิต

¹⁹ Bernard L. Crowe, David M. Hailey. *Costs of MRI in public hospitals*. The Medical Journal of Australia. Vol. 152 April 16, 1990.

²⁰ สมใจ หวังศุภชาติและคณะ การประเมินคุณค่าของเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ที่มีผลต่อการรักษาผู้ป่วยในโรงพยาบาลสาธารณสุข กุมภาพันธุ์ 2541 สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข

ต่ำในภาครัฐส่วนหนึ่งเป็นจากการจำกัดเวลาในการเปิดบริการ แต่ในภาคเอกชนซึ่งถึงแม้จะเปิดบริการตลอด 24 ชั่วโมงก็มีอัตราผู้รับบริการต่ำ

การที่มีผู้ให้บริการน้อยถึงแม้จำนวนเครื่องในประเทศไทยถ้าดูจากจำนวนเครื่องต่อล้านประชากรจะอยู่ในระดับต่ำ อาจบ่งบอกถึงความไม่มีประสิทธิภาพของการใช้เครื่องรวมถึงข้อจำกัดในการเข้าถึงบริการ เช่นตัวอย่างจากการสัมภาษณ์พบว่า ในสถานบริการส่วนใหญ่ยังมีการส่งผู้ป่วยตรวจ Myelogram ถึงแม้ว่าการตรวจเอ็มอาร์ไอจะให้ภาพที่ชัดกว่า ปลอดภัยกว่า และมี Cost-effectiveness มากกว่าสำหรับกรณีโรคของไขสันหลัง การใช้บริการในระดับต่ำอาจเกิดจากสาเหตุหลายประการ ได้แก่ ความรู้ความชำนาญของแพทย์ผู้ส่งตรวจ ราคาค่าบริการ ความสามารถในการจ่ายของผู้ป่วย และความแตกต่างในสิทธิการรักษาพยาบาล

ความรู้ความชำนาญของแพทย์ถือเป็นเรื่องที่สำคัญที่มีผลต่อการส่งใช้บริการ แพทย์ที่จบจากโรงเรียนแพทย์ในช่วงก่อนที่จะมีเครื่องอาจจะรู้สึกไม่คุ้นเคยกับเครื่องหรืออาจจะไม่รู้ประโยชน์ของเครื่องเลยก็เป็นได้ การอ่านเอ็มอาร์ไอก็ไม่เหมือนกับการอ่านฟิล์มเอกซเรย์หรือฟิล์มเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ เพราะมีลักษณะภาพที่แตกต่างอย่างชัดเจน มีผลให้แพทย์ที่จบมานานที่ไม่ได้มีการอบรมหรือไม่ได้ผ่านการฝึกไม่ชอบส่งตรวจเอ็มอาร์ไอ

การตรวจเอ็มอาร์ไอโดยเฉลี่ยมีราคาแพงเป็นสองเท่าของการตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ทำให้แพทย์บางส่วนส่งผู้ป่วยไปตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์หรือการตรวจอย่างอื่นแทนถึงแม้ว่าคุณภาพจะไม่เท่ากัน ปัญหาเรื่องวิกฤติเศรษฐกิจยังส่งผลกระทบต่อตัดสินใจโดยเฉพาะในประเทศไทยซึ่งผู้รับบริการส่วนใหญ่ต้องชำระเงินเอง จากการสนทนากลุ่มย่อยในโรงพยาบาลที่ทำการศึกษานี้พบว่า แพทย์เป็นผู้ตัดสินใจแทนผู้ป่วยในการเลือกส่งตรวจดังที่กล่าวไว้ว่า “ในการตัดสินใจสั่งทำ MRI ของแพทย์มีปัจจัยอื่น ๆ อีก บางครั้งแพทย์ไม่ได้อธิบายให้ผู้ป่วยทราบว่าสามารถเลือกทำอะไรได้บ้าง ค่าใช้จ่ายเท่าไร แต่แพทย์จะประเมินเองว่าควรจะทำอะไร โดยจะประเมินจากฐานะผู้ป่วย” และ “ในบางครั้งที่แพทย์ไม่ได้บอกคนไข้ว่าสามารถเลือกทำอะไรได้ แพทย์อาจจะพิจารณาแล้วจะสามารถใช้ประโยชน์จากการใช้เทคโนโลยีไหนมากกว่ากัน จึงจะตัดสินใจสั่งทำ”

ความแตกต่างในวิธีการชำระเงิน และวิธีการจ่ายเงินให้สถานบริการของประกันระบบต่าง ๆ ก็มีผลให้ผู้ป่วยไม่ได้รับบริการที่ควรจะได้รับ ในระบบประกันสังคมที่มีการเหมาจ่ายต่อหัวต่อปีทำให้สถานบริการมีความพยายามจำกัดรายจ่ายของผู้รับบริการ ในขณะที่ระบบสวัสดิการรักษายาบาลจ่ายเงินให้สถานบริการตามที่เรียกเก็บก็ทำให้โรงพยาบาลมีแนวโน้มจะส่งตรวจมากขึ้น ดังตัวอย่างคำพูดของแพทย์ในโรงพยาบาลแห่งหนึ่งที่ว่า “ของเรานี้กรณีเบิกไม่ได้ เช่น บัตรประกันสังคม ก็จะเลือกทำอย่างอื่นถ้ามีทางเลือก แต่ถ้าไม่มีทางเลือกก็ทำเอ็มอาร์ไอ”

อย่างไรก็ตาม เป็นที่คาดการณ์ได้ว่า แนวโน้มการใช้เอ็มอาร์ไอน่าจะมากขึ้นเรื่อย ๆ เพราะแพทย์จบใหม่จะรู้จักและนิยมเอ็มอาร์ไอบากกว่า ในขณะที่แพทย์รุ่นเก่าก็รู้จักมากขึ้น สังเกตได้จากกรณีของโรคไขสันหลังที่ปัจจุบันพบว่าการทำ Myelogram น้อยลงทุกปี

การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์

เป็นที่ทราบกันดีว่า เอ็มอาร์ไอเป็นเครื่องมือแพทย์ที่มีการลงทุนสูงมากที่สุดในชนิดหนึ่ง ราคาเครื่องรวมทั้งการติดตั้งตั้งแต่ 20 ล้านบาทจนถึงกว่า 70 ล้านบาทและมีค่าใช้จ่ายต่อปีอีกหลายล้านบาท ถึงแม้ว่าแนวโน้มเครื่องจะมีราคาถูกลงแต่คุณสมบัติใหม่ ๆ ที่มีเพิ่มมากขึ้นทำให้เมื่อรวมราคาของส่วนประกอบเพิ่มเติมแล้วราคาเครื่องยังคงแพงอยู่

ผลการศึกษาในสถานบริการ 8 แห่งแสดงให้เห็นว่า ต้นทุนหลักของบริการเอ็มอาร์ไอคือค่าเสื่อมราคาเครื่อง ถึงแม้จะเป็นภาคเอกชนที่ซื้อเครื่องราคาถูก สัดส่วนต้นทุนค่าเสื่อมราคาก็ยังคงสูงถึงกว่าครึ่งหนึ่งของต้นทุนทั้งหมด ในขณะที่เดียวกันจำนวนผู้รับบริการของสถานบริการส่วนใหญ่ยังคงต่ำกว่าจุดคุ้มทุน ทำให้มีผลประกอบการขาดทุนเกือบทุกแห่งยก

เว้นในสถานบริการของรัฐหนึ่งแห่งและสถานบริการเอกชนหนึ่งแห่งที่มีผู้รับบริการจำนวนมาก ที่เหลือต่างก็มีสัดส่วนอัตรา
คิทุนอยู่ในระดับต่ำไม่ถึงร้อยละ 50 จำนวนบริการ ณ จุดคิทุนอยู่ที่มากกว่า 1,300 รายสำหรับโรงพยาบาลเอกชนที่ไม่มี
การจ่ายค่าตอบแทนแก่แพทย์ผู้ส่ง และมากกว่า 2,500 รายสำหรับภาครัฐและสถานบริการที่มีการจ่ายค่าตอบแทนแพทย์ผู้
ส่งตรวจ ซึ่งใกล้เคียงกับในญี่ปุ่นที่มีอัตราค่าบริการใกล้เคียงกับประเทศไทยโดยมีจุดคิทุนที่ 1,900 ถึง 2,800 รายต่อปี²¹
ในกรณีที่คิดค่าเสื่อมราคาเครื่องเอ็มอาร์ไอที่อายุการใช้งาน 8 ปีจะส่งผลทำให้ต้นทุนค่าเสื่อมราคาเครื่องลดลงมากอันมีผล
ต่อตัวเลขกำไรขาดทุนของสถานบริการ แต่ยังมีสถานบริการแค่เพียง 2 ใน 8 แห่งเท่าเดิมที่กำไร เพราะส่วนที่เหลือมีจำนวน
ผู้รับบริการที่น้อยมากอยู่แล้ว ต้นทุนต่อรายของผู้รับบริการโดยเฉลี่ยเมื่อคิดค่าเสื่อมราคาที่ 5 ปีหรือ 8 ปีก็ยังคงสูงกว่า
ราคาค่าบริการที่เก็บอยู่ในปัจจุบันกว่าสองเท่า

ความแตกต่างของสถานบริการในแง่ต้นทุนที่เห็นได้ชัดจากการศึกษาในโรงพยาบาลรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ โรง
พยาบาลของรัฐมีต้นทุนค่าเครื่องที่สูงกว่าเพราะเครื่องเทคโนโลยีสูงมีราคาแพงกว่า สัดส่วนค่าแรงของโรงพยาบาลรัฐจะต่ำ
กว่ายกเว้นในโรงพยาบาลที่มีการจ่ายค่าตอบแทนเพิ่มเติมในลักษณะต่อรายผู้ป่วย โรงพยาบาลเอกชนก็จะมีลักษณะ
คล้ายคลึงกับโรงพยาบาลรัฐ แต่จะมีสัดส่วนค่าแรงที่ต่างไปขึ้นกับจำนวนผู้รับบริการ ส่วนศูนย์เอกชนมีภาระสำคัญในด้าน
ต้นทุนค่าแรงและค่าตอบแทนแพทย์ผู้ส่ง รวมถึงมีค่าใช้จ่ายที่สูงกว่าเพราะต้องมิกิจกรรมด้านบริหารจัดการ ประชาสัมพันธ์
โดยตรงมากกว่า ต้นทุนทางอ้อมหรือต้นทุนที่กระจายมาจากส่วนกลาง (Overhead Cost) มีสัดส่วนที่น้อยมาก

จากการประมาณการตามจำนวนผู้รับบริการทั้งหมดและราคาเครื่องตามปีที่ซื้อของโรงพยาบาลและศูนย์เอ็มอาร์
ไออื่น ๆ ที่เหลือทั้งหมดพบว่า มีสถานบริการที่มีผลประกอบได้กำไรเพียง 5 แห่งในกรณีคิดค่าเสื่อมราคาเครื่องที่ระยะเวลา
5 ปีและ 7 แห่งในกรณีคิดค่าเสื่อมราคา 8 ปี ทั้งนี้อยู่บนพื้นฐานการคำนวณที่ไม่ได้คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างปี และ
อัตราดอกเบี้ยที่ต้องเสีย โดยสถานบริการที่มีผลประกอบการกำไรทั้งหมดเป็นสถานบริการที่เปิดมานานกว่า 5 ปีหรือมี
จำนวนผู้รับบริการมากกว่า 1,800 รายต่อปี

การที่สถานบริการของเอกชนยังคงเปิดให้ดำเนินการอยู่ถึงแม้จะเป็นการให้บริการอย่างขาดทุน เป็นเพราะค่าใช้จ่าย
จ่ายในการเปิดเครื่องและกรณีจะเปิดใช้ใหม่สูงมาก นอกจากนี้การเปิดบริการมีส่วนช่วยภาพพจน์และอาจทำให้ผู้รับบริการ
ส่วนอื่น ๆ ของโรงพยาบาลมากขึ้น คล้ายกับในประเทศญี่ปุ่นที่โรงพยาบาลส่วนใหญ่มักจะมีผลประกอบการที่ขาดทุนจาก
การให้บริการเอ็มอาร์ไอ แต่มีสิ่งชดเชยคือ รายได้จากกรณีผู้ป่วยเข้ามารักษามากขึ้น มีศักยภาพในการแข่งขันภายใต้ภาพ
พจน์ที่ดีกว่า²²

ราคาค่าบริการที่เหมาะสม

คำถามเกี่ยวกับระดับราคาค่าบริการเอ็มอาร์ไอที่เหมาะสมมีมานาน ราคาตรวจในปัจจุบันยังคงอยู่ที่ระดับ
ประมาณ 8,000 บาทคงที่นับตั้งแต่เริ่มมีการเปิดบริการครั้งแรกประมาณ 10 ปีก่อน ผลการศึกษาต้นทุนที่พบว่าต้นทุนต่อ
หน่วยการให้บริการในปัจจุบันจะแตกต่างกันตั้งแต่ประมาณ 8,000 บาทถึงเกือบ 40,000 บาทต่อรายเป็นการเพิ่มความสนใจ
ในด้านราคาของบริการว่าควรจะมีการเพิ่มสูงขึ้นกว่านี้หรือไม่ แต่ข้อสังเกตที่ควรพิจารณาคือ ต้นทุนที่คำนวณได้นี้ได้มา

²¹ Hisashige A. *Utilization and economics of MRI units in Japan*. Abstr Int Soc Technol Assess Health Care. 1993; 9: 73. 167

²² Hisashige A. *The introduction and evaluation of MRI in Japan*. Int J Technol Assess Health Care. 1994; 10:3 392-405

จากจำนวนผู้รับบริการที่น้อยมากในสถานบริการแต่ละแห่งอันเป็นการใช้เครื่องที่ไม่เต็มประสิทธิภาพ หากมีผู้ป่วยตรวจในระดับที่พอเหมาะ (5-6 รายต่อวัน) เชื่อว่าสถานบริการของเอกชนน่าจะมีผลกำไรพอสมควร ภายใต้ข้อแม้ว่าต้องไม่มีการจ่ายค่าตอบแทนแพทย์ผู้ส่งตรวจ

การเพิ่มราคาจากระดับปัจจุบัน นอกจากจะไม่เหมาะสมแล้ว อาจจะเป็นการเพิ่มอุปสรรคในการเข้าถึงบริการของผู้ป่วยในกลุ่มที่ชำระเงินเองอันส่งผลให้จำนวนผู้รับบริการน้อยลง ความแตกต่างระหว่างราคาของการตรวจเอ็มอาร์ไอกับเอกซเรย์คอมพิวเตอร์อาจจะทำให้ผู้ใช้เปลี่ยนไปตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์แทนมากขึ้น

สรุป

การประเมินการกระจายและการใช้บริการเอ็มอาร์ไอที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบันได้สะท้อนให้เห็นปัญหาที่สำคัญหลายประการทั้งในด้านประสิทธิภาพ คุณภาพ ความเสมอภาค และปัญหาทางจริยธรรม รูปแบบการเปิดให้บริการของโรงพยาบาลรัฐเป็นตัวชี้ให้เห็นถึงการขาดประสิทธิภาพในการใช้งานที่เห็นได้ชัด จำนวนผู้รับบริการและอัตราคืนทุนที่ต่ำทั้งในภาครัฐและเอกชนเป็นตัวสะท้อนให้เห็นถึงความไม่คุ้มค่าในการใช้งาน การเพิ่มจำนวนเครื่องและการกระจายที่ปราศจากการควบคุมเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่มีส่วนส่งเสริมให้ปัญหาเลวร้ายลง

ปัญหาที่สำคัญในขณะนี้คือเรื่องคุณภาพของเทคโนโลยีเอ็มอาร์ไอที่ไม่มีการประเมินหรือรับรอง นอกจากนี้ยังไม่มีการเฝ้าระวังอย่างเป็นทางการที่จะมารับผิดชอบติดตาม เฝ้าระวังคุณภาพของเทคโนโลยีนี้ เครื่องที่อาจจะต่ำกว่ามาตรฐานเครื่องใช้แล้วจากประเทศอื่น และเครื่องที่มีอายุการใช้งานเก่าแก่ สามารถเปิดบริการได้โดยแทบไม่มีการตรวจสอบ ปัจจุบันไม่มีการกำหนดคุณสมบัติของรังสีแพทย์ เจ้าหน้าที่รังสีเทคนิค และระดับการฝึกฝนอบรมขั้นต่ำก่อนจะมาให้บริการ การอบรมแค่ 3 - 6 เดือนที่กระทำโดยบริษัทผู้จำหน่ายเครื่องคงเป็นแค่การฝึกใช้เครื่องแต่ไม่ได้ทำให้เกิดความเข้าใจในการทำงานของเครื่องอย่างแท้จริง การที่แพทย์ที่อ่านฟิล์มในโรงพยาบาลแห่งหนึ่งไม่ใช้รังสีแพทย์ช่วยยืนยันปัญหาคุณภาพของการอ่านผล หากพิจารณาจากคำพูดของรังสีแพทย์ท่านหนึ่งที่ว่า “คนที่จบเฉพาะทางมาจะมีความสามารถในการอ่านมากกว่า ขนาดคนที่ train มายังเชื่อถือได้ไม่ถึง 50% แล้วกับคนที่ไม่เคย train มาจะเชื่อถือได้แค่ไหน”

ผลการศึกษาได้แสดงให้เห็นถึงความไม่เสมอภาคในการใช้บริการเอ็มอาร์ไอทั้งในภาครัฐและเอกชน นอกจากนี้ระบบปัจจุบันยังมีข้อจำกัดในการเข้าถึงบริการในกลุ่มผู้มีสิทธิการรักษาต่างกัน สัดส่วนของผู้มีสิทธิรักษาพยาบาลที่สูงเมื่อเทียบกับกลุ่มผู้มีสิทธิอื่น ๆ ในสถานบริการของรัฐแสดงให้เห็นความแตกต่างในการได้รับการบริการที่ไม่เท่ากัน

บทที่ 7 ข้อเสนอแนะ

ประสบการณ์ของประเทศออสเตรเลียเป็นตัวอย่างที่ดี¹ ในแง่ของการนำความรู้ในการประเมินเทคโนโลยีทางการแพทย์มาใช้ในการปฏิบัติในการควบคุมการกระจายเอ็มอาร์ไอในประเทศนั้นอย่างได้ผล โดยทั่วไป บทบาทของรัฐในการควบคุมมีอยู่สองด้านหลักคือ การควบคุมจำนวนเครื่อง เช่นการซื้อเครื่อง การกระจายเครื่อง และการควบคุมการเบิกจ่าย (Reimbursement) จากการให้บริการ แต่เนื่องจากในประเทศไทย ผู้รับบริการส่วนใหญ่ยังจ่ายค่าบริการด้วยตนเอง (Out of Pocket) โดยมีได้ผ่านระบบประกันทำให้การควบคุมจำนวนเครื่องเป็นไปด้วยความยากลำบาก

เทคโนโลยีเอ็มอาร์ไอมีความก้าวหน้าต่อเนื่อง ในปัจจุบันมีงานวิจัยที่จะนำเอ็มอาร์ไอมาใช้ทางคลินิกด้านต่าง ๆ ในอนาคตมากมายเช่น Functional Imaging, Cardiac Imaging, Vascular Imaging, Interventional MR Imaging, Spectroscopy รวมทั้งส่วนที่อยู่ในช่วงเริ่มต้นของการพัฒนาเช่น การทำเอ็มอาร์ไอโดยใช้ Hyperpolarized gas หรือเครื่องเอ็มอาร์ไอรุ่นใหม่ที่เป็นแบบ Prepolarized MRI เป็นต้น² จึงควรต้องมีการติดตามที่ดีและต่อเนื่อง แต่เนื่องจากทรัพยากรที่มีอยู่จำกัด และมีเครื่องมือแพทย์ใหม่ ๆ ตลอดเวลาทำให้ต้องมีการจัดลำดับความสำคัญ และสร้างระบบที่เอื้อต่อการเฝ้าระวังและติดตาม ถ้าต้องการให้เครื่องมือแพทย์ราคาแพงมีคุณภาพที่ดีและมีการกระจายและการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องศึกษาทางเลือกและมาตรการทางกฎหมายต่าง ๆ สำหรับการควบคุมเทคโนโลยีเหล่านี้ โดยเฉพาะในระบบเศรษฐกิจแบบเสรีนิยมที่เน้นความสำคัญของระบบตลาด³ แต่จากการศึกษาในประเทศต่าง ๆ ชี้ให้เห็นว่า การเริ่มใช้เทคโนโลยีในประเทศต่าง ๆ ไม่ได้อยู่บนพื้นฐานของการวิเคราะห์และประเมินเทคโนโลยีจากองค์กรทางสาธารณสุขอย่างเดียว แต่พบว่าประเด็นด้านการเมืองเป็นตัวแปรที่สำคัญเสมอ⁴

การควบคุมจำนวนเครื่องและการกระจายของเครื่องเอ็มอาร์ไอ

การริเริ่มให้มีการควบคุมการกระจายในลักษณะของ Certificate-of-Need ที่ปรากฏใน มาตรา 5 (ทวิ) ของร่างพระราชบัญญัติเครื่องมือแพทย์นับเป็นความคืบหน้าที่สำคัญที่ควรเกิดขึ้นแล้ว อย่างไรก็ตาม คงต้องใช้เวลาอีกนานกว่าร่างพระราชบัญญัตินี้จะสามารถมีผลบังคับใช้ และยังคงต้องมีการออกประกาศกระทรวงกำหนดรายละเอียดวิธีดำเนินการเพิ่มเติมอีก อย่างไรก็ตาม การควบคุมจำนวนเครื่องมือแพทย์ราคาแพงโดยใช้ Certificate-of-Need ในทางปฏิบัติมีข้อควรคำนึงหลายประการ ประสบการณ์จากต่างประเทศโดยเฉพาะจากสหรัฐอเมริกาแสดงให้เห็นข้อจำกัดหลาย

¹ Kearney B, Rogers P. *Managing MRI in the Australian health system: the next installment*. Annu Meet Int Soc Technol Assess Health Care 1997; 13:163

² Gary H. Glover, Robert J. Herfkens. *Research Directions in MR Imaging*. Radiology 1998; 207: 289-295.

³ Linders JJ, Akkermans PW, de Charro FT. *The introduction and diffusion of expensive medical technology in the Netherlands in a changing health care system*. Abstr Int Soc Technol Assess Health Care. 1992; 27:59

⁴ Hailey DM, Crowe BL. *The influence of health technology assessment on the diffusion of MRI in Australia*. Int J Technol Assess Health Care. 1993 Fall; 9 (4): 530-8. 17

ประการของการใช้ Certificate-of-Need ในการควบคุมการลงทุน⁵ ปัจจัยที่ทำให้การใช้ Certificate-of-Need ในหลายประเทศไม่ประสบความสำเร็จมีหลายประการ⁶ เช่น

- การประเมินเป็นในลักษณะตั้งรับ ประเมินความต้องการเป็นราย ๆ โดยไม่ได้คำนึงถึงภาพรวม
- การตัดสินใจอนุญาตมีมาตรฐานที่หลากหลายไม่แน่นอน
- ผู้มีอำนาจตัดสินใจไม่มีความสามารถหรือไม่มีข้อมูลเพียงพอ หรือไม่มีการบังคับใช้
- กระบวนการตัดสินใจสามารถถูกโน้มน้าวโดยปัจจัยต่าง ๆ รวมถึงปัจจัยทางการเมือง
- กฎระเบียบมีช่องโหว่ สถานบริการสามารถหาวิธีหลีกเลี่ยงได้
- ฯลฯ

การประยุกต์ใช้ในประเทศไทยควรจะมีการคำนึงถึงรายละเอียดเชิงปฏิบัติการ และมีการศึกษาเพิ่มเติมทั้งในส่วน ofหน่วยงานที่เหมาะสมจะเป็นผู้ดูแล ความเป็นอิสระและความชำนาญในการตัดสินใจ เกณฑ์การคัดเลือกเครื่องมือแพทย์ที่จะเฝ้าระวังและควบคุม กลไกการควบคุมที่ครอบคลุมทั้งในส่วนของภาครัฐและเอกชน โดยอาจจะมีวิธีการที่แตกต่างกัน รวมถึงการเฝ้าระวังผลกระทบที่อาจจะมีตามมาจากการควบคุม (เช่น ราคาค่าบริการที่อาจจะเปลี่ยนแปลงไป การทุจริตของเจ้าหน้าที่ผู้มีอำนาจอนุมัติ เป็นต้น) แผนการทบทวนกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงในเทคโนโลยีด้านการรักษาพยาบาลหรือการเปลี่ยนแปลงทางระบาดวิทยาและระบบบริการสุขภาพที่เปลี่ยนแปลงไปในช่วงเวลาต่าง ๆ ฯลฯ การควบคุมโดยใช้ Certificate-of-Need ภายใต้ระบบที่เหมาะสมน่าจะมีส่วนช่วยให้บรรลุเป้าหมายทางนโยบายนอกเหนือจากการควบคุมรายจ่าย เช่น นำไปสู่การใช้บริการที่เหมาะสมและช่วยเพิ่มโอกาสในการรับบริการของกลุ่มผู้ด้อยโอกาสที่มีความจำเป็น

คณะนักวิจัยเสนอให้มีการตั้งคณะกรรมการภายใต้คณะกรรมการเครื่องมือแพทย์เพื่อทำการศึกษาและประเมินชนิดเทคโนโลยีทางการแพทย์ที่ควรมีการควบคุมการกระจายและการใช้บริการตามหลักทางวิชาการ ทั้งนี้ อาจรวมถึงการกำหนดจำนวนเครื่องมือที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทยในอนาคต ภายใต้ข้อมูลที่มีอยู่และที่ศึกษาเพิ่มเติม เช่น ในกรณีของออสเตรเลีย⁷ ที่ใช้ข้อมูลของโรคหรือการเจ็บป่วยที่จำเป็นต้องใช้เครื่องเอ็มอาร์ไอ รูปแบบการกระจายของประชากร ลักษณะทางภูมิศาสตร์ รวมถึงขีดความสามารถของศูนย์บริการทางการแพทย์เฉพาะทางในแต่ละภูมิภาค เป็นตัวประมาณการจำนวนเครื่องและลักษณะการกระจายเครื่องในประเทศ โดยเฉพาะในกรณีของภาครัฐ

ประเด็นสำคัญอีกประการคือ จะต้องมีการส่งเสริมให้มีระบบฐานข้อมูลเครื่องมือแพทย์โดยรวมในประเทศ ทั้งในส่วน ofภาครัฐและเอกชน ทั้งนี้ สำนันโยบายและแผนสาธารณสุขน่าจะมีบทบาทหลักในการประสานงานกับ กอง

⁵ Hellinger FJ. *The effect of Certificate-of-Need legislation on hospital investment*. Inquiry 1976, 8, 18-193; Hackey RB. *New Wine in Old Bottles: Certificate of Need enters the 1990s*. Journal of health politics, policy and law, 1993, 18 (4) 927-935

⁶ Liu X. *Health resources planning*. Chapter 3 in Liu X. Improving allocative efficiency: a search for policy tools. Geneva, World Health Organization (in print); Young D. *Planning and controlling health capital: attaining and appropriate balance between regulation and competition*. Medical Care Review 1991, 48(3): 261-293; Kim CY et al. *Can Certificate-of-Need prevent over-inflow of high cost medical equipment?* [abstract] Annual Meeting International Society Technology Assessment Health Care. 1997, 13: 101; Simpson JB. *State Certificate-of-Need programs: the current status*. American Journal of Public Health, 1985, 75 (10) 1225-1229

⁷ Hailey DM. *An assessment of the status of MRI in health care*.

ประกอบโรคศิลปะ สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข กองเครื่องมือแพทย์ สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา และ กองรังสีและเครื่องมือแพทย์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ โดยควรจะมียุทธศาสตร์ที่รับผิดชอบในการจัดเก็บ รวบรวมข้อมูล จำนวนเครื่องมือแพทย์ครอบคลุมภาครัฐและเอกชนทุกประเภทให้เป็นข้อมูลที่ทันสมัย ตลอดจนข้อมูลจำนวนปริมาณการ ใช้บริการของผู้ป่วยต่อเครื่องมือแพทย์นั้นๆ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการใช้ในการพัฒนานโยบายในการวางแผน การจัดสรรเครื่องมือแพทย์ให้เหมาะสมกับปัญหาและมีการกระจายอย่างทั่วถึงต่อไป

นอกจากด้านข้อมูลและกฎระเบียบแล้ว การบังคับใช้โดยองค์กรของรัฐที่มีหน้าที่รับผิดชอบเป็นส่วนที่สำคัญมาก⁸ ซึ่งในประเทศไทย คำถามสำคัญที่ต้องตอบคือ หน่วยงานอย่างเช่น สำนักงานนโยบายและแผนสาธารณสุข สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา และกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์มีความพร้อมหรือไม่ที่จะตรวจสอบเฝ้าระวัง มิใช่เพียงประเด็นในเรื่องความปลอดภัยจากการใช้งาน แต่รวมถึงเรื่องคุณภาพ ประสิทธิภาพ และการกระจายเครื่องมือที่เหมาะสม กฎระเบียบที่รองรับในปัจจุบันและที่จะมีในอนาคตครอบคลุมเพียงพอหรือไม่ และมีความรู้ในเทคโนโลยีนั้น ๆ รวมถึงการประเมินเทคโนโลยีและการประเมินทางเศรษฐศาสตร์สาธารณสุขหรือไม่

ระบบเครือข่ายสถานบริการและความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชน

ระบบเครือข่ายระหว่างภาคสาธารณสุขจะต้องได้รับการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพ มิใช่เฉพาะในส่วนของการตรวจสอบ แต่รวมถึงระบบบริการของรัฐบาลอื่น ๆ เช่น ทบวงมหาวิทยาลัย รวมถึงสถานบริการในภาคเอกชน ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการพัฒนาความร่วมมือในการส่งต่อผู้ป่วยให้เป็นไปด้วยความสะดวกรวดเร็ว และมีคุณภาพที่ดี อันจะช่วยลดความจำเป็นที่จะต้องซื้อเครื่องมือไฮเทคใหม่เพื่อใช้ในสถานบริการของตนเอง

นักวิจัยพบว่า รูปแบบของบริการภายใต้กฎระเบียบของรัฐมีข้อจำกัดอย่างมากในการเพิ่มประสิทธิภาพของการให้บริการ การบริหารจัดการและความเป็นเจ้าของเครื่องมือไฮเทคโดยองค์กรเอกชนไม่หวังผลกำไร เช่น มูลนิธิ ในสถานบริการภาครัฐอย่างเช่นที่โรงพยาบาลรามาธิบดีเป็นตัวอย่างที่ดีถึงความคล่องตัวในการดำเนินการอันนำไปสู่ระบบบริการ และระบบค่าตอบแทนที่ทำให้เกิดการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น หรืออาจจะเป็นความร่วมมือกันระหว่างภาครัฐและเอกชน โดยให้เอกชนลงทุนและให้โรงพยาบาลรัฐเช่าเครื่อง ซึ่งเป็นวิธีการที่มีความเป็นไปได้และมีผลดีในการเพิ่มประสิทธิภาพซึ่งเป็นปัญหาสำคัญที่สุดของภาครัฐ⁹ ทั้งนี้จะต้องอยู่ใต้สัญญาที่เป็นธรรมต่อทั้งสองฝ่าย และให้ประโยชน์สูงสุดต่อผู้บริโภค

สำหรับภาคเอกชนนั้น ถ้าหากการประเมินพบว่าควรมีเครื่องมือมากขึ้น รัฐควรส่งเสริมให้มีการเปิดให้บริการในรูปแบบของศูนย์บริการที่ไม่ใช่ของโรงพยาบาลใดโรงพยาบาลหนึ่งโดยเฉพาะ เพื่อหลีกเลี่ยงการแข่งขันที่โรงพยาบาลไม่ยอมส่งผู้ป่วยไปที่โรงพยาบาลอื่นเพราะมีความรู้สึกว่ามีรายได้เปรียบเสียเปรียบในการแข่งขัน และยังทำให้มีการใช้งานอย่างคุ้มค่ามากขึ้น เพราะลักษณะของบริการไฮเทคไฮไม่ใช่ว่าบริการที่ต้องการความรีบด่วนในการตรวจเหมือนกรณีของเอชเรย์คอมพิวเตอร์ รัฐอาจจะทำหน้าที่เป็นผู้ประสานงานให้เกิดความร่วมมือระหว่างผู้มีส่วนเกี่ยวข้องต่าง ๆ โดยจัดตั้งขึ้นมาในรูปแบบบริษัทร่วมทุนหรือองค์กรร่วมทุน มีการส่งเสริมให้เกิดระบบเครือข่ายของการใช้เครื่องมือร่วมกันในเขต

⁸ David Banta, Hindrik Vondeling. *Strategies for successful evaluation and policy-making toward health care technology on the move: the case of medical lasers*. Soc. Sci. Med. Vol. 38, No. 12, pp. 1663-1674, 1994

⁹ วิโรจน์ ตั้งเจริญเสถียรและคณะ การใช้เครื่องมือสลายนิ่วในประเทศไทย ประสิทธิภาพและความเสมอภาค โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก 2537

พื้นที่ใกล้เคียงกัน อาจจะเป็นในรูปแบบการซื้อบริการกัน ระหว่างภาครัฐ-ภาครัฐ ภาครัฐ-ภาคเอกชน หรือภาคเอกชนด้วยกันเอง

การควบคุมคุณภาพของบริการเอ็มอาร์ไอ

ความรู้ความสามารถรวมทั้งความพร้อมของรังสีแพทย์ เจ้าหน้าที่รังสีเทคนิคและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องเป็นประเด็นสำคัญที่มักจะถูกละเลยในการพิจารณาการซื้อเครื่องในภาครัฐ เนื่องจากเอ็มอาร์ไอเป็นเทคโนโลยีใหม่ ที่มีความแตกต่างและต้องการความรู้ความสามารถสูงในการให้บริการ ฉะนั้นจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะต้องมีการเตรียมพร้อมบุคลากรก่อนที่จะทำการจัดซื้อเครื่อง เช่นเดียวกับในภาคเอกชนที่รัฐหรือองค์กรวิชาชีพน่าจะมีส่วนบทบาทในการกำหนดความรู้ความสามารถเบื้องต้น

สำหรับเครื่องที่มีอยู่แล้วในปัจจุบัน เรื่องคุณภาพเป็นหัวข้อสำคัญที่ยังต้องการการศึกษา ติดตามและควบคุมอย่างมาก รูปแบบบริการปัจจุบันที่ยังไม่มีมาตรฐาน และไม่มีการตรวจสอบควรจะเปลี่ยนไป องค์กรวิชาชีพอย่างเช่น แพทยสภาและราชวิทยาลัยรังสีวิทยาต้องเข้ามามีบทบาทในการให้ความรู้ กำหนดมาตรฐาน และผลักดันให้เกิดการดำเนินงานอย่างจริงจัง โครงการรับรองคุณภาพโรงพยาบาลที่กำลังมีการดำเนินการอยู่ก็น่าจะมีส่วนช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้นได้

การใช้บริการเครื่องอย่างเหมาะสม

เป้าหมายสำคัญที่สุดของการควบคุมจำนวนและการกระจายของเครื่องเอ็มอาร์ไอคือการนำไปสู่การใช้บริการอย่างเหมาะสม ไม่มีการใช้โดยไม่จำเป็น และผู้ป่วยที่มีข้อบ่งชี้ควรได้รับการตรวจตามความจำเป็นที่มี ปัจจัยที่จะทำให้เกิดการให้บริการเครื่องเอ็มอาร์ไออย่างเหมาะสมมีหลายประการ เช่น การกำหนดให้มี “ข้อบ่งชี้การใช้” (Indication) ที่ชัดเจน และการจัดให้มีแนวทางการส่งตรวจ (Clinical Guideline) โดยองค์กรวิชาชีพเช่น แพทยสภา หรือ ราชวิทยาลัยต่าง ๆ น่าจะมีบทบาทสำคัญ การส่งเสริมให้ความรู้แก่แพทย์เพื่อให้มีการส่งตรวจที่เหมาะสม และในระบบประกันสุขภาพหรือสวัสดิการที่มีความสามารถเพียงพออาจจะมีกลไกการส่งตรวจ (Utilization Review) หรือการตั้งข้อบ่งชี้การเบิกจ่าย (Reimbursement Control) เพื่อควบคุมการใช้ให้เหมาะสมมากขึ้น

ประเด็นการจ่ายค่าตอบแทนแก่แพทย์ผู้ส่งตรวจซึ่งเป็นปัญหาเรื้อรังที่ถูกปล่อยทิ้งไว้นาน จนกลายเป็นเรื่องปกติในความรู้สึกรังสีแพทย์จำนวนมาก แพทยสภาและกองการประกอบโรคศิลปะจะต้องร่วมมือกันในการกำหนดบทลงโทษที่เหมาะสมแก่ทั้งผู้จ่ายเงินและผู้รับเงินและดำเนินการเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง โดยควรจะขยายการลงโทษไม่ใช่เฉพาะบริการเอ็มอาร์ไอ แต่ควรจะรวมไปถึงการจ่ายค่าตอบแทนแพทย์กรณีส่งตรวจวินิจฉัยและการจ่ายค่าตอบแทนสำหรับการส่งใช้เครื่องมือแพทย์ทดแทนอื่น ๆ ที่มีระบบการจ่ายค่าตอบแทนคล้ายคลึงกัน ดังเช่นที่พบในกรณีของเลนส์แก้วตาเทียม ข้อเทียม ฯลฯ

การปฏิรูประบบบริการและการคลังสาธารณสุข

การปฏิรูประบบการเงินการคลังเพื่อสุขภาพน่าจะมีส่วนทำให้เกิดระบบการจ่ายเงินที่เหมาะสม สามารถมีส่วนช่วยให้เกิดการให้บริการอย่างเสมอภาคและเป็นธรรมมากขึ้น ในปัจจุบันจะเห็นได้ว่า ยังมีผู้ป่วยจำนวนมากที่ไม่มีประกันสุขภาพใด ๆ อันอาจมีผลทำให้ไม่สามารถเข้าถึงบริการได้ถ้าไม่มีกำลังทรัพย์เพียงพอในขณะนั้น ผู้รับบริการที่มีสิทธิประกันสังคมที่มีการจ่ายเงินจากกองทุนประกันสังคมให้โรงพยาบาลคู่สัญญาหลักแบบเหมาจ่ายต่อหัว หรือผู้ถือบัตรสวัสดิการ

รักษายาบาลที่รัฐสนับสนุนงบประมาณให้แก่สถานบริการในอัตราที่ต่ำกว่าความเป็นจริงต่างมีผลสร้างข้อจำกัดในการเข้าใช้บริการเอ็มอาร์ไอทั้งทางตรงและทางอ้อม ในขณะที่เดียวกันกลุ่มผู้มีสิทธิสวัสดิการรักษายาบาลของข้าราชการที่มีระบบการเบิกตามจำนวนค่าบริการที่เรียกเก็บ (Fee-for-service) กลับมีการใช้บริการในสัดส่วนที่สูง ดังที่ผู้บริหารคณะแพทย์แห่งหนึ่งกล่าวไว้ว่า สวัสดิการข้าราชการอาจจะมีค่าบริการเอ็มอาร์ไอได้มากเกินไปจนความจำเป็น

การขยายระบบประกันสุขภาพให้ครอบคลุมประชาชนทุกคน ร่วมกับการปรับรูปแบบการจ่ายเงิน¹⁰ ของระบบประกันและระบบสวัสดิการที่มีอยู่ให้มีความสอดคล้องและเหมาะสมน่าจะทำให้การบริการตรวจวินิจฉัยโรคราคาแพงมีความเหมาะสมมากขึ้น โดยผู้ที่สมควรได้รับบริการสามารถเข้าถึงบริการ และลดจำนวนผู้รับบริการโดยไม่มีข้อบ่งชี้ซึ่งได้

ประโยชน์ที่สำคัญอีกประการหนึ่งของการปฏิรูประบบการคลังเพื่อสุขภาพคือ หากในอนาคตมีระบบประกันที่มีขนาดใหญ่เพียงพอ ระบบประกันซึ่งเป็นผู้จ่ายเงินให้แก่สถานบริการจะสามารถใช้อำนาจการซื้อที่มี (Monopsony power) ในกำหนดวิธีการจ่าย ข้อบ่งชี้ในการใช้และระดับราคา รวมถึงการตรวจสอบควบคุมการให้บริการได้ ระบบในปัจจุบันผู้รับบริการต้องจ่ายตามที่สถานบริการเรียกเก็บแบบ Fee-for-service ทำให้บทบาทและอำนาจต่อรองของผู้ซื้อจำกัด การกำหนดราคาและการกำหนดสิทธิประโยชน์รวมถึงการปรับเปลี่ยนรูปแบบการจ่ายเงินให้สถานบริการน่าจะเป็นเครื่องมือทางนโยบายที่สำคัญอีกประการที่สามารถช่วยควบคุมจำนวนเครื่องและการกระจายเครื่องมือแพทย์ราคาแพงเช่นในกรณีของเอ็มอาร์ไออีกด้วย

สร้างความเข้มแข็งให้กลุ่มผู้รับบริการ

สุดท้าย นอกจากการให้ความรู้กับแพทย์แล้ว การเผยแพร่ความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีทางการแพทย์ราคาแพงแก่ประชาชน รวมถึงองค์กรที่มีหน้าที่คุ้มครองผู้บริโภค ถือเป็นกลไกสำคัญในการส่งเสริมให้มีการใช้บริการที่เหมาะสม และมีส่วนช่วยให้เกิดการกระจายเครื่องอย่างมีประสิทธิภาพ การประชาสัมพันธ์ข้อมูลข่าวสารและความรู้ให้แก่สาธารณะจะช่วยเพิ่มอำนาจของประชาชนผู้รับบริการในการต่อรอง เลือกรีวิวการตรวจรักษา และสถานบริการที่เหมาะสม ได้รับบริการที่มีคุณภาพ และช่วยเพิ่มความตื่นตัวในการปกป้องสิทธิที่สมควรได้ ภายใต้ระบอบประชาธิปไตยที่แท้จริงของประชาชน

¹⁰ การศึกษาในสหรัฐอเมริกา พบว่าการเปลี่ยนวิธีการจ่ายเงินของระบบประกันสุขภาพของรัฐ (Medicare) มีผล ต่อรูปแบบการใช้เทคโนโลยีทางการแพทย์ในโรงพยาบาล (Sloan FA et al. *Medicare prospective payment and the use of medical technologies in hospitals*. Medical care, 1988, 26 (9), 837-853)

ตัวอย่างประเด็นที่น่าสนใจสำหรับการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป

- ❑ การวิจัยทางคลินิกเพื่อศึกษา Cost effectiveness ของการตรวจรักษาแต่ละชนิดในบริบทของประเทศไทย โดยไม่ใช่เพียงแต่ในมุมมองของสถานบริการ แต่ควรจะเป็นในมุมมองของผู้ป่วย และ/หรือ มุมมองของสังคมโดยรวมด้วย ทั้งนี้ เพื่อส่งเสริมให้เกิดการใช้เครื่องอย่างเหมาะสม โดยอาจจะเป็นการกำหนดไว้ในแนวทางการวินิจฉัยโรค (Clinical Practice Guideline) สำหรับแพทย์ผู้ส่งตรวจต่อไป
- ❑ การศึกษาความเหมาะสมในการส่งตรวจและการใช้เอ็มอาร์ไอในปัจจุบัน โดยเฉพาะในสถานบริการเอกชน จะช่วยให้เห็นถึงรูปแบบการใช้บริการในปัจจุบัน รวมถึงแนวโน้มการใช้บริการในอนาคต
- ❑ การศึกษาคุณภาพของบริการเอ็มอาร์ไอที่ได้รับ ภายใต้รูปแบบที่แตกต่างกัน เช่น ความแตกต่างระหว่างผลของการใช้เจ้าหน้าที่รังสีเทคนิคกับเจ้าหน้าที่ที่ฝึกฝนเองในการใช้เครื่อง คุณภาพของการอ่านฟิล์มของรังสีแพทย์ที่ผ่านและไม่ผ่านการ อบรมอย่างเป็นกิจจะลักษณะ คุณภาพของภาพจากเครื่อง Permanent Magnetic เทียบกับเครื่อง Superconductive ที่ระดับความแรงสนามแม่เหล็กต่างกัน เป็นต้น
- ❑ การศึกษาความแรงสนามแม่เหล็กที่เหมาะสมของเครื่องเอ็มอาร์ไอสำหรับสถานบริการในระดับที่ต่างกัน
- ❑ การจัดทำสมการแสดงการกระจายของเทคโนโลยี เช่นที่ Monteagudo JL, Lazaro P ทำในประเทศสเปน¹¹ อาจจะช่วยในการทำนายการกระจายของเทคโนโลยีในประเทศภายใต้การเปลี่ยนแปลงของตัวแปรต่าง ๆ

¹¹ Monteagudo JL, Lazaro P. *Modelling the spatio-temporal diffusion of health technology: the case of MRI in Spain*. Annu Meet Int Soc Technol Assess Health Care. 1995; 11:173

เอกสารอ้างอิง

- Australian Healthcare Associates. *Review of the current status of clinical use of magnetic resonance imaging*. Melbourne, April 1996
- Baldor RA, Quirk ME, Dohan D. *Magnetic Resonance Imaging Use by Primary Care Physicians*. Journal of Family Practice, Vol. 36, No. 3, 1993
- Banta DH, Vondeling H. *Strategies for successful evaluation and policy-making toward health care technology on the move: the case of medical lasers*. Soc. Sci. Med. 1994, 38 (12) 1663-1674,
- Bennett S. *The nature of competition among private hospitals in Bangkok*. in Bennett et al. (Eds.) Private health providers in developing countries: serving the public interest? 1997 London, Zed Books.
- Crowe BL, Hailey DM. *Costs of MRI in public hospitals*. The Medical Journal of Australia. Vol. 152 April 16, 1990.
- Durand-Zaleski J et al. *Economic Assessment of MRI for inpatients: Is it still too early?* International Journal of Technology Assessment in Health Care, 9:2 (1993), 263-273.
- Ethridge T. *Global and Regional Overview of Trends and Developments in the Market for Medical Equipment and Technology*, 1994.
- Evans K. *Evaluation of the first year operation of Saskatchewan's MRI*. Annu Meet Int Soc Technol Assess Health Care. 1996; 12:20
- Evens RG, Jost GR, Evens RG, Jr. *Economic and utilization analysis of magnetic resonance imaging units in the United States in 1985*. Am J Radiol 1985; 145:393-8.
- Gibson DJ. *Technology: The Key Controlling Health Care Costs in the Future*. Eugene W. Caldwell Lecture. . Am J Radiol 163, December 1994
- Glover GH, Robert J. Herfkens RJ. *Research Directions in MR Imaging*. Radiology 1998; 207: 289-295.
- Hackey RB. *New Wine in Old Bottles: Certificate of Need enters the 1990s*. Journal of health politics, policy and law, 1993, 18 (4) 927-935
- Hailey D. Marshall D. Topfer LA. *An international comparison of the distribution and diffusion of MRI by field strength*. Abstr Int Soc Technol Assess Health Care, 1993; 9:225.52
- Hailey D. Crowe BL. *Influence of health technology assessment on the diffusion of MRI in Australia*. Intl J of Technology Assessment in Health Care. 9:4,1993;522-529

- Hailey, D. *An assessment of the status of MRI in health care.*
- Hellinger FJ. *The effect of Certificate-of-Need legislation on hospital investment.* Inquiry 1976, 8, 18-193
- Hillman AL, Schwartz JS. *The adoption and diffusion of CT and MRI in the United States.* Medical Care. November 1995, Vol. 23, No. 11
- Hisashige A. *The introduction and evaluation of MRI in Japan.* Int J Technol Assess Health Care. 1994; 10:3 392-405
- Hisashige A. *Utilization and economics of MRI units in Japan.* Abstr Int Soc Technol Assess Health Care. 1993; 9: 73. 167
- IMV. *IMV sees CT/MRI in US expanding to 45 million procedures in 2000.*
http://www.imvlimited.com/mid/news_ctmri_expand.html (accessed on 27 November 2000)
- Kaufman L. *The Impact of Radiology's Culture on the Cost of Magnetic Resonance Imaging.* JMRI. 1996 Vol. 6 No. 1 Jan-Feb 1996
- Kearney B, Rogers P. *Managing MRI in the Australian health system: the next installment.* Annu Meet Int Soc Technol Assess Health Care 1997; 13:163
- Kim CY et al. *Can Certificate-of-Need prevent over-inflow of high cost medical equipment?* [abstract] Annual Meeting International Society Technology Assessment Health Care. 1997, 13: 101
- Lazaro P, Fitch K. *The distribution of "Big Ticket" medical technologies in OECD countries.* Int J Technol Assess Health Care. 1995; 11:3 552-570
- Linder JJ, Akkermans PW, De Charo FT. *The introduction and diffusion of expensive medical technology in the Netherlands in a changing health care system.* Abstr Int Soc Technol Assess Health Care, 1992:27-59
- Liu X. *Health resources planning.* Chapter 3 in Liu X Improving allocative efficiency: a search for policy tools. Geneva, World Health Organization (in print)
- Marx JL. *NMR Opens a New Window in to the Body.* Science. 1980, 210: 302-305.
- Monteagudo JL, Lazaro P. *Modelling the spatio-temporal diffusion of health technology: the case of MRI in Spain.* Annu Meet Int Soc Technol Assess Health Care. 1995; 11:173
- OECD. *OECD Health Data: A Software package for international comparison of health care system.* Version 1.5. Paris OECD, 1991.
- Olsson S. *Diffusion of computerized tomography and magnetic resonance imaging modalities in Scandinavia.* Abstr Int Soc Technol Assess Health Care. 1993;9:124.131

- Poulsen PB, Adamsen S, Vondeling H, Jorgensen T. *The determinants of the diffusion of laparoscopic procedures in Denmark*. CHS Working Paper 1998:1
- Simpson JB. *State Certificate-of-Need programs: the current status*. American Journal of Public Health, 1985, 75 (10) 1225-1229
- Sloan FA et al. *Medicare prospective payment and the use of medical technologies in hospitals*. Medical care, 1988, 26 (9), 837-853
- Steinberg EP, Anderson GF, Steinwachs DM. *Changes in CT Utilization between 1981 and 1984: implications for Medicare payment for MR imaging under the prospective payment system*. Radiology 1987, 165:279-81.
- Steinberg EP. *The Status of MRI in 1986: Rate of Adoption in the United States and Worldwide*. AJR 147: 453-455.
- Technology Marketing Group. *Major imaging modalities enjoy steady growth in per capita utilization*. http://www.tmg-inc.com/News_releases/1998/prpcu.htm (accessed on 27 November 2000)
- Young D. *Planning and controlling health capital: attaining and appropriate balance between regulation and competition*. Medical Care Review 1991, 48(3): 261-293
- กองควบคุมเครื่องมือแพทย์ กฎหมายและข้อกำหนดด้านเครื่องมือแพทย์ ออกตามความในพระราชบัญญัติเครื่องมือแพทย์ พ.ศ. 2531 สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข 2538
- วิโรจน์ ตั้งเจริญเสถียร และคณะ การใช้เครื่องสลายนิวไนด์ในประเทศไทย ประสิทธิภาพและความปลอดภัย โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก 2537
- วิโรจน์ ตั้งเจริญเสถียร และคณะ การกระจายเครื่องมือแพทย์ในประเทศไทยปี 2537 สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข
- สมใจ หวังสุขชาติและคณะ การประเมินคุณค่าของเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ที่มีผลต่อการรักษาผู้ป่วยในโรงพยาบาลสาธารณสุข กุมภาพันธุ์ 2541 สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข
- อนุวัฒน์ ศุภชุตินกุล และคณะ สถานการณ์ปัญหาการใช้เทคโนโลยีทางการแพทย์และสาธารณสุขในประเทศไทย. เอกสารประกอบการประชุม , แพทยสภา, 2542

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก. รายชื่อสถานบริการที่มีเครื่องเอ็มอาร์ไอในประเทศไทย

ภาคผนวก ข. รายชื่อและที่ติดต่อ ผู้จำหน่ายเอ็มอาร์ไอในประเทศไทย

ภาคผนวก ค. แบบสอบถามลักษณะทั่วไปของโรงพยาบาล

ภาคผนวก ง. แบบสอบถามปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อเครื่อง

ภาคผนวก จ. วิธีการคำนวณต้นทุนบริการเอ็มอาร์ไอ คำจำกัดความเบื้องต้น และข้อจำกัด

ภาคผนวก ฉ. แบบสอบถามเก็บข้อมูลผู้รับบริการเอ็มอาร์ไอ

ภาคผนวก ช. กำหนดการเบื้องต้นการประชุมนำเสนอผลงานและการวิจารณ์กลุ่มย่อย

ภาคผนวก ก. รายชื่อสถานบริการที่มีเครื่องเอ็มอาร์ไอในประเทศไทย ณ ต้นปี 2542

สถานบริการ	จังหวัด	โทรศัพท์	ปีที่ติดตั้ง	ยี่ห้อ	ขนาด (เทสลาห์)
โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์	กรุงเทพมหานคร	2528131-9	1992	GE	1.5
โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า	กรุงเทพมหานคร	2461400-28	1996	GE	1.5
โรงพยาบาลรามาธิบดี	กรุงเทพมหานคร	2011251	1993	GE	1.5
โรงพยาบาลสมิติเวชศรีนครินทร์	กรุงเทพมหานคร	7317000	1996	GE	1.5
โรงพยาบาลบำรุงราษฎร์	กรุงเทพมหานคร	6671000	1993	GE	0.5
โรงพยาบาลพญาไท 1	กรุงเทพมหานคร	2452620-1	1992	GE	0.5
ศูนย์เอกซเรย์รัชดา	กรุงเทพมหานคร	2769151-3	1992	GE	0.5
โรงพยาบาลวชิรพยาบาล	กรุงเทพมหานคร	2430151-79	1993	Shimadzu	1.5
โรงพยาบาลรามคำแหง	กรุงเทพมหานคร	3740200	1991	Shimadzu	0.5
โรงพยาบาลสยาม	กรุงเทพมหานคร	5142157-9	1989	Hitachi	0.2
ศูนย์พญาไทเอกซเรย์	กรุงเทพมหานคร	2453911-2	1989	Hitachi	0.2
โรงพยาบาลวิชัยยุทธ	กรุงเทพมหานคร	2710125-9	1996	Toshiba	0.5
ศูนย์เอ็มอาร์ไอประชาชน	กรุงเทพมหานคร	5802546-8	1996	Toshiba	0.5
โรงพยาบาลราชวิถี	กรุงเทพมหานคร	2460052	1994	Picker	1.5
โรงพยาบาลศิริราช	กรุงเทพมหานคร	4120118-9	1994	Philips	1.5
โรงพยาบาลกรุงเทพ	กรุงเทพมหานคร	3180066	1996	Elscint	2
ศูนย์เอกซเรย์อู่ทอง	กรุงเทพมหานคร	6683040	1996	Elscint	2
โรงพยาบาลประสาท*	กรุงเทพมหานคร	2460059	1999	Siemens	1.5
โรงพยาบาลป.แพทย์	นครราชสีมา	044-230530	1993	Shimadzu	0.5
โรงพยาบาลเชียงใหม่ราม	เชียงใหม่	053-224861	1993	Shimadzu	0.5
โรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่	เชียงใหม่	053-945609	1995	GE	1.5
โรงพยาบาลศรีนครินทร์	ขอนแก่น	043-236808	1995	GE	1.5
โรงพยาบาลสงขลานครินทร์	สงขลา	074-212070-9	1996	Siemen	1.5
โรงพยาบาลราชบุรียีนดี	สงขลา	074-220300	1995	Hitachi	0.3
ศูนย์พญาไท เอกซเรย์ นครปฐม	นครปฐม		1995	Hitachi	0.2
ศูนย์เอ็มอาร์ไอชลบุรี	ชลบุรี	038-795435	1995	GE	0.5

หมายเหตุ * เพิ่งเริ่มทดลองใช้ในช่วงต้นปี 2542

ภาคผนวก ข. รายชื่อและที่ติดต่อ ผู้จำหน่ายเอ็มอาร์ไอในประเทศไทย

ยี่ห้อ	บริษัท	ที่อยู่	โทรศัพท์
ELSCINT	บริษัท จี อี เมดิคอล ซิสเต็ม (ประเทศไทย) จำกัด	87/1 ชั้น 10 อาคารแคปปิตอล ถ. วิทยุ ปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330	6278040 Fax 6278050
G.E	บริษัท จี อี เมดิคอล ซิสเต็ม (ประเทศไทย) จำกัด	87/1 ชั้น 10 อาคารแคปปิตอล ถ. วิทยุ ปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330	6278040 Fax 6278050
PICKER	บริษัท สุปรีมโปรดักส์ จำกัด	163/81-82 ถ. พระปิ่นเกล้า บางยี่ขัน บางพลัด กรุงเทพมหานคร 10700	434-0040, 434-0050
HITACHI	บริษัท อินเตอร์เนชั่นแนลคอสเมติก จำกัด	ถ. สาธุประดิษฐ์ ยานนาวา กรุงเทพมหานคร	2949541, 2940294
SIEMENS	บริษัท ซีเมนส์ (ประเทศไทย) จำกัด	ชั้น 20 อาคารชาญอิสสระ 2 2922/ 283 ถ.เพชรบุรีตัดใหม่ บางกะปิ กรุงเทพมหานคร	7154000, 7154100
PHILIPS	บริษัท ฟิลิปส์ (ประเทศไทย) จำกัด	209/ 2 สรรพาวุธ ถ. บางนาตราด กรุงเทพมหานคร	745-4090 ต่อ 3332
TOSHIBA	บริษัท ซี เอ็ม ซี ไบโอเทค จำกัด	1433 ซอย 3/3 หมู่บ้านทาวนิอินทาวน์ ถ. ลาดพร้าว 94 บางกะปิ กรุงเทพมหานคร 10310	5304995-6, 5593261-2
SHIMADZU	บริษัท รังสิภรณ์ จำกัด	170-172/1 ถ.บริพัตร บ้านบาตร ป้อมปราบ กรุงเทพมหานคร 10100	6210292-5

ภาคผนวก ค. แบบสอบถามลักษณะทั่วไปของโรงพยาบาล

แบบสอบถามหน่วยบริการ MRI	
ผู้ให้ข้อมูลตำแหน่ง	โทรศัพท์ ()วันที่ให้ข้อมูล.....

1. ชื่อโรงพยาบาล.....
2. สถานที่ตั้ง.....
3. ปีที่โรงพยาบาลเปิดดำเนินการ.....
4. เจ้าของกิจการ.....
5. จำนวนเตียงเตียง
6. จำนวนผู้ป่วยใน (IPD case) ปีล่าสุด (ปี.....)คน
7. อัตราครองเตียง (Occupancy rate) ปีล่าสุด (ปี.....)%
8. วันนอนเฉลี่ย (Average length of stay) ปีล่าสุด (ปี.....)วัน
9. จำนวนครั้งผู้ป่วยนอก (OPD visit) ปีล่าสุด (ปี.....)ครั้งคน
10. จำนวนแพทย์ปฏิบัติงานทั้งสิ้นคน
 - แพทย์ประจำเต็มเวลา (full time)คน แพทย์ part timeคน
 - แพทย์ทั่วไป (GP).....คน
 - แพทย์เฉพาะทาง (Specialist).....คน
 - อายุรแพทย์ (Internist)คน
 - ประสาทแพทย์ (Neurologist)คน
 - ศัลยแพทย์ (Gen.Surgeon)คน
 - ประสาทศัลยแพทย์ (Neurosurgeon)คน
 - แพทย์ออร์โธปิดิกส์ (Orthopedist)คน
 - สูติแพทย์ (Obstretic-gynecologist)คน
 - กุมารแพทย์ (Pediatrician)คน
 - รังสีแพทย์ (Radiologist)คน
 - แพทย์เฉพาะทางด้านอื่น ๆ (โปรดระบุ)คน
11. การเรียนการสอน ☐ ไม่มี ☐ มี
 - มีการสอน radiology resident? ☐ ไม่มี ☐ มี
 - มีการสอน neurology resident? ☐ ไม่มี ☐ มี
 - มีการสอน Orthopedic resident? ☐ ไม่มี ☐ มี
 - มีการสอน Neurosurgery resident? ☐ ไม่มี ☐ มี
12. จำนวนเครื่อง CT scan ที่มี ☐ ไม่มี ☐ มีเครื่อง
13. เครื่อง CT ที่มีเป็นเครื่องที่ซื้อมือสอง ☐ ไม่ใช่.....เครื่อง ☐ ใช่.....เครื่อง
14. จำนวนเครื่อง CT scan ที่เปิดให้บริการในปัจจุบันเครื่อง
15. ปีที่ซื้อ CT (รุ่นล่าสุด) ปี พ.ศ.

16. จำนวนเครื่อง MRI ที่มี _____ เครื่อง
17. จำนวนเครื่อง MRI ที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน _____ เครื่อง
18. ปีที่ตัดสินใจจะซื้อ MRI _____ ปีที่ซื้อเครื่อง MRI พ.ศ. _____
ปีที่เริ่มเปิดดำเนินการ พ.ศ. _____ ระยะประกัน _____
19. เครื่องที่ซื้อนี้เป็นเครื่องใหม่ ☐ ไม่ใช่ ☐ ใช่
20. MRI: ยี่ห้อ _____ รุ่น _____
21. บริษัทผู้จำหน่าย _____
ที่อยู่ _____
22. ความแรงสนามแม่เหล็ก _____ เทสลา
23. ชนิดของสนามแม่เหล็ก ☐ Superconductive ☐ Permanent magnetic ☐ Resistive magnetic
24. ราคาเมื่อซื้อ _____ บาท (ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม) ทั้งนี้ ได้รวมบริการ/อุปกรณ์เพิ่มเติมดังต่อไปนี้ คือ

25. ค่าใช้จ่ายในการจัดเตรียมสถานที่ติดตั้ง MRI (siting cost) โดยประมาณ _____ บาท
26. วัน-เวลาเปิดให้บริการ (กรณีระบุ) _____
- จำนวนวัน/สัปดาห์ที่เปิดทำการ _____ วัน
 - จำนวนชั่วโมง/วันที่เปิดดำเนินการ _____ ชั่วโมง
 - มีการให้บริการฉุกเฉินนอกเวลาทำการหรือไม่ ☐ ไม่มี ☐ มี _____
27. จำนวนวันที่ต้องหยุดทำการในปีที่ผ่านมา _____ วันเนื่องจาก: บำรุงรักษาเครื่อง _____ วัน, เครื่องเสีย _____ วัน, ขาดแคลนวัสดุ _____ วัน, ขาดแคลนบุคลากร _____ วัน, อื่น ๆ ระบุ _____
28. เครื่องยังคงอยู่ในระยะเวลาประกันหรือไม่ ☐ ไม่ใช่ ☐ ใช่ ระบุปีที่หมดระยะประกัน _____
29. ครุภัณฑ์อื่นที่เกี่ยวข้องกับการจัดบริการ MRI
- ซื้อเมื่อปี พ.ศ. ราคา.....
 - ซื้อเมื่อปี พ.ศ. ราคา.....
 - ซื้อเมื่อปี พ.ศ. ราคา.....
 - ซื้อเมื่อปี พ.ศ. ราคา.....
30. จำนวนรังสีแพทย์ ที่ให้บริการ เต็มเวลา _____ คน part time _____ คน
31. จำนวนเจ้าหน้าที่รังสีเทคนิค ที่ให้บริการ เต็มเวลา _____ คน part time _____ คน
32. จำนวนเจ้าหน้าที่อื่น ๆ ระบุ
- เต็มเวลา _____ คน part time _____ คน
 - เต็มเวลา _____ คน part time _____ คน
 - เต็มเวลา _____ คน part time _____ คน
 - เต็มเวลา _____ คน part time _____ คน

33. จำนวนรังสีแพทย์ที่อ่าน MRI _____ คน
34. จำนวนครั้งในการอบรมเกี่ยวกับ MRI ของรังสีแพทย์ _____ ครั้ง
35. จำนวนวันน้อยที่สุดในการอบรมเกี่ยวกับ MRI ของ รังสีแพทย์ _____ วัน
36. จำนวนวันมากที่สุดในการฝึก MRI ของ รังสีแพทย์ _____ วัน
37. จำนวนเจ้าหน้าที่รังสีเทคนิคซึ่งชำนาญในการใช้ MRI _____ คน
38. จำนวนครั้งในการอบรมเกี่ยวกับ MRI ของเจ้าหน้าที่รังสีเทคนิค _____ ครั้ง
39. จำนวนวันน้อยที่สุดในการฝึก MRI ของเจ้าหน้าที่รังสีเทคนิค _____ วัน
40. จำนวนวันมากที่สุดในการฝึก MRI ของเจ้าหน้าที่รังสีเทคนิค _____ วัน
41. จำนวน bioengineers (in-house) ซึ่งชำนาญในการใช้ MRI _____ คน
42. จำนวนครั้งในการอบรมเกี่ยวกับ MRI ของ bioengineers _____ ครั้ง
43. จำนวนวันน้อยที่สุดในการฝึก MRI ของ bioengineers _____ วัน
44. จำนวนวันมากที่สุดในการฝึก MRI ของ bioengineers _____ วัน
45. ข้อบ่งชี้ในการตรวจ (Indication) 3 อันดับแรก

- 1)
- 2)
- 3)

46. ปริมาณการให้บริการ MRI (ครั้ง) ที่ผ่านมา

ปี	จำนวนครั้งการให้บริการ	ปี	จำนวนครั้งการให้บริการ
2540		2534	
2539		2533	
2538		2532	
2537		2531	
2536		2530	
2535			

47. สัดส่วนของผู้ส่งตรวจจากภายนอกโรงพยาบาลเทียบกับปริมาณการตรวจทั้งหมดโดยประมาณ _____ %
48. ประเภทของผู้ที่มีอำนาจในการส่งตรวจ MRI ในโรงพยาบาล/ศูนย์ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
- ☐ นักศึกษาแพทย์ ☐ แพทย์ประจำบ้าน ☐ อาจารย์แพทย์
- ☐ แพทย์ทั่วไป ☐ แพทย์เฉพาะทาง ☒ อื่น ๆ ระบุ _____
49. ความคิดเห็นต่อการกระจาย (diffusion), พฤติกรรมการใช้ และการให้บริการ (utilization) และความอยู่รอด (cost revenue) ของการให้บริการ MRI ในปัจจุบัน

ภาคผนวก ง. แบบสอบถามปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อเครื่อง

แบบสอบถามเพื่อค้นหาปัจจัยที่มีผลต่อการกระจายของเครื่อง MRI ในประเทศไทย

ผู้ตอบแบบสอบถาม _____	ตำแหน่ง _____
โรงพยาบาล _____	โทร. _____
วันที่ _____	

ในแบบสอบถามนี้ ขอความกรุณาให้ประเมินถึงอิทธิพลของปัจจัยต่าง ๆ 16 ปัจจัยที่มีต่อการตัดสินใจมีเครื่อง MRI ในโรงพยาบาล โดยย้อนกลับไปคำนึงถึงในช่วงที่มีการพิจารณานำเครื่องเข้ามาในโรงพยาบาล

In this questionnaire you are asked to make your assessments of 16 different factors influence on the decision to adopt the MRI in the department. Remember that it is the influence of the factors at the time of adoption, which must be assessed.

การประเมินอิทธิพลของปัจจัยต่าง ๆ นั้น จะทำในลักษณะของเกณฑ์คะแนน 7 ระดับ ตั้งแต่ มีส่วนเสริมอย่างมาก (+++), มีส่วนเสริมพอสมควร (++) , และมีส่วนเสริมเล็กน้อย (+), ไม่มีผล (0), เป็นอุปสรรคเล็กน้อย (-), เป็นอุปสรรคพอสมควร (--), และเป็นอุปสรรคอย่างยิ่ง (---)

The assessment of the influence from the factors on the decision to adopt is made on a seven-point scale, which goes from very stimulating (+++), rather stimulating (++) and a bit stimulating (+), through neutral (0), to a bit impeding (-), rather impeding (- -) and finally very impeding (- - -).

ยกตัวอย่างเช่น ในกรณีที่ประเมินผลของปัจจัยของงบลงทุน (จำนวนงบที่มีเพื่อการลงทุน) ต่อการตัดสินใจมีเครื่อง MRI ในแผนก ถ้าคิดว่ามันเป็นอุปสรรคเล็กน้อย ให้กากบาทลงในช่อง เป็นอุปสรรคเล็กน้อย (-) เครื่อง MRI

	---	--	-	0	+	++	+++
งบลงทุน	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐

An example:

You are going to assess the factor budget for investment (*the available budget for investment in MRI in the department*) influence upon the decision to adopt the MRI in the department.

Because of the cost for investment in MRI you find that this factor has been a *bit impeding* (-) for the decision to adopt the MRI in the department. Therefore you mark with a X in the box (-), which corresponds to a *bit impeding*.

MRI

	---	--	-	0	+	++	+++
Budget for investment	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐

กรุณาอ่านคำอธิบายด้านล่าง ก่อนที่จะทำการประเมินในหน้าถัดไป

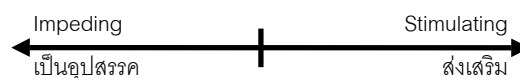
please read the definitions below before you make the assessments on the next page

FACTORS ปัจจัย	DEFINITIONS คำอธิบาย
Budget for investment งบลงทุน	The budget available at the department for the capital investment in the MRI technology and other associated equipment. งบที่แผนก/โรงพยาบาลมีเพื่อการลงทุนในการซื้อเครื่อง MRI และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง
Budget for operation งบดำเนินการ	The budget available for the running costs to cover the use of personnel, equipment (minus the MRI), contrast media, helium. งบที่แผนก/โรงพยาบาลมีเพื่อการใช้จ่ายในการดำเนินการของเครื่อง MRI ซึ่งครอบคลุมทั้งในส่วนของบุคลากร, วัสดุอุปกรณ์อื่น ๆ (นอกเหนือ MRI) เช่น สีสำหรับฉีด, ฮีเลียม
Financial incentives แรงจูงใจทางการเงิน	The financial incentives at the hospital or center, like specific payment systems to the doctor or the department using the MRI technology but also financial benefits for the investor/owner. แรงจูงใจทางการเงินของโรงพยาบาลหรือศูนย์ เช่น การจ่ายเงินเพิ่มเติมต่อแพทย์หรือหน่วยงาน รวมถึงผลกำไรต่อผู้ลงทุนและสถานประกอบการด้วย
Nature of technology พื้นฐานของเทคโนโลยี	The need to acquire new diagnostic procedures as well as the ability to catch up with the technical development of imaging technology. ความจำเป็นที่จะต้องมีเทคนิคใหม่ๆ เพื่อช่วยในการวินิจฉัยโรคและทันสมัยกับการพัฒนาเทคโนโลยี
Planning and logistics แผนงานและการสนับสนุน	The necessary planning and logistics to provide high level of care, e.g. specialized neurological center. แผนงานที่จำเป็นและเป็นการสนับสนุนเพื่อให้เกิดการบริการระดับสูง เช่น ศูนย์เฉพาะทางด้านประสาทวิทยา
Expected extra benefit ผลตอบแทนอื่น ๆ ที่คาดหวัง	The initial expected value of the MRI technology with respect to effectiveness, cost-effectiveness, cost-advantages, safety, morbidity. ผลที่คาดหวังไว้เบื้องต้นจากเทคโนโลยีของ MRI เมื่อคำนึงถึง ประสิทธิภาพ - ต้นทุนต่อประสิทธิผล ความปลอดภัย และภาวะแทรกซ้อน
Scientific evidence หลักฐานทางวิทยาศาสตร์	The availability and quality of the published scientific evidence with respect to the safety, effectiveness and cost-effectiveness of the MRI technology. หลักฐานทางวิทยาศาสตร์ที่มีตีพิมพ์ ถึงความปลอดภัย ประสิทธิภาพ และ ต้นทุนต่อประสิทธิผล
Organizing studies การจัดการศึกษาและวิจัย	The possibility of organizing studies to document the effectiveness of the MRI technology, which is affected by problems like the presence of logistical problems, the availability of funding, the professionals interest in the study, the patients' attitude towards participating in a study, the ethical dilemma of a study. โอกาสของการจัดการศึกษาและวิจัย เพื่อแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของ MRI ซึ่งอาจจะมีผลกระทบจากปัจจัยต่าง ๆ เช่น ทุนในการวิจัย ความสนใจของผู้เชี่ยวชาญในการศึกษาวิจัย ความร่วมมือของผู้ป่วยในการศึกษาวิจัย และจริยธรรมในการศึกษาวิจัย
Training การฝึกอบรม	The appropriate education/training courses with respect to the MRI technology at the time of adoption. การศึกษาฝึกอบรมที่เหมาะสมเกี่ยวกับเทคโนโลยี MRI ในช่วงเวลาที่มีการซื้อ/นำเครื่องเข้ามา
Traditions and culture ธรรมเนียม, วัฒนธรรม	The culture and traditions among radiologists/doctors with respect to the use of equipment in diagnostics. วัฒนธรรมและธรรมเนียมของแพทย์/รังสีแพทย์ต่อการใช้อุปกรณ์ในการวินิจฉัย

FACTORS ปัจจัย	DEFINITIONS คำอธิบาย
Opinion leaders ผู้นำทางความคิด	Innovative persons in radiology or other specialism, who advocate for the MRI technology, and most often themselves are the first to adopt the technology. บุคคลที่เป็นผู้ชำนาญในรังสีวิทยาหรือสาขาอื่น ๆ ที่สนับสนุนเทคโนโลยี MRI
Competition การแข่งขัน	The competition between hospitals in offering the MRI procedure. การแข่งขันระหว่างโรงพยาบาลในการให้บริการ MRI
Conferences and related activities การอบรมสัมมนาและกิจกรรมอื่น ๆ	Experience and information about the MRI technology from scientific conferences, and/or related activities, like sales promotion activities by the manufacturer/distributor. ประสบการณ์และข้อมูลเกี่ยวกับ MRI ที่ได้มาจากการอบรมสัมมนาหรือกิจกรรมอื่น ๆ เช่น การส่งเสริมการขายของผู้แทนสินค้า
Role of the industry บทบาทของธุรกิจเครื่องมือแพทย์	The commercial pressure by the diagnostic device industry and the response to this pressure from the users. In addition the support by the MRI industry with respect to the delivery, maintenance repair and up-date of the MRI technology. แรงผลักดันทางการตลาดของธุรกิจเครื่องมือแพทย์และผลสะท้อนจากผู้ใช้งาน รวมถึงการบริการจากธุรกิจ MRI ในการส่ง การดูแลรักษา และการพัฒนา
Attention from the Media ความสนใจจากสื่อ	What is published in the media (e.g. newspapers, weekly magazines, television, etc.) about the MRI technology. เรื่องของเทคโนโลยี MRI ที่ปรากฏอยู่ในสื่อต่างๆ เช่น หนังสือพิมพ์ โทรทัศน์ นิตยสาร
Patient demand ความต้องการของผู้ป่วย	Demand from the patients, e.g. patient organizations, for the MRI technology. ความต้องการของผู้ป่วย รวมถึงองค์กรผู้ป่วย ต่อเทคโนโลยี MRI
Public regulation กฎระเบียบสาธารณะ	The public regulation that has effect the decision to adopt the MRI technology like regulations under the Food and Drug Administration, Radio Safety Division etc. กฎระเบียบสาธารณะที่มีผลต่อการตัดสินใจมีเทคโนโลยี MRI เช่น พระราชบัญญัติเครื่องมือแพทย์ กฎกระทรวง ประกาศสำนักงานอาหารและยา ประกาศกองป้องกันอันตรายจากรังสี

+++	the factor was very stimulating for the decision to adopt the technology ปัจจัยนั้นมีผลส่งเสริมอย่างมากในการตัดสินใจมี MRI ในโรงพยาบาล
++	the factor was rather stimulating for the decision to adopt the technology ปัจจัยนั้นมีผลส่งเสริมพอสมควรต่อการตัดสินใจมี MRI ในโรงพยาบาล
+	the factor was a bit stimulating for the decision to adopt the technology ปัจจัยนั้นมีผลส่งเสริมเล็กน้อยต่อการตัดสินใจมี MRI ในโรงพยาบาล
0	the factor was neutral with respect to the adopt (neither stimulating nor impeding) ปัจจัยนั้นไม่มีผลต่อการตัดสินใจมี MRI ในโรงพยาบาล
-	the factor was a bit impeding for the decision to adopt the technology ปัจจัยนั้นเป็นอุปสรรคเล็กน้อยในการตัดสินใจมี MRI ในโรงพยาบาล
--	the factor was rather impeding for the decision to adopt the technology ปัจจัยนั้นเป็นอุปสรรคพอสมควรต่อการตัดสินใจมี MRI ในโรงพยาบาล
---	the factor was very impeding for the decision to adopt the technology ปัจจัยนั้นเป็นอุปสรรคอย่างมากในการตัดสินใจมี MRI ในโรงพยาบาล

The diffusion questionnaire below you are asked to judge the 17 factors' influences on the decision to adopt MRI in your hospital. Please note that the judgement must be made at the time of adoption of the procedure. แบบสอบถามการกระจายต่อไปนี้ จะเป็นการสอบถามถึงปัจจัย 17 ประการที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อ MRI เข้ามาในโรงพยาบาล กรุณานึกไว้เสมอว่าให้นึกถึงช่วงเวลาตัดสินใจจะซื้อ กรุณากากบาทแค่ครั้งเดียวในแต่ละปัจจัย (ดูคำนิยามของแต่ละปัจจัยในหน้าก่อนหน้านี)



	---	--	-	0	+	++	+++
Budget for investment งบลงทุน	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Budget for operation งบดำเนินการ	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Financial incentives แรงจูงใจทางการเงิน	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Nature of technology พื้นฐานของเทคโนโลยี	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Planning and logistics การวางแผนและเพื่อการสนับสนุน	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Expected extra benefit ผลตอบแทนอื่น ๆ ที่คาดหวัง	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Scientific evidence หลักฐานทางวิทยาศาสตร์	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Organizing studies การจัดการศึกษาวิจัย	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Training การฝึกอบรม	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Traditions and culture ธรรมเนียม, วัฒนธรรม	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Opinion leaders ผู้นำทางความคิด	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Competition การแข่งขัน	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Conferences and related activities การอบรมสัมมนาและกิจกรรมอื่น ๆ	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Role of the industry บทบาทของธุรกิจเครื่องมือแพทย์	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Attention from the media ความสนใจจากสื่อ	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Patient demand ความต้องการของผู้ป่วย	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Public regulation กฎระเบียบสาธารณะ	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

ภาคผนวก จ. วิธีการคำนวณต้นทุนบริการเอ็มอาร์ไอ คำจำกัดความ และข้อจำกัด

คำจำกัดความของต้นทุน มีดังต่อไปนี้

- ต้นทุน (Cost) หมายถึง ทรัพยากรที่ใช้ไปทั้งที่เป็นตัวเงินและไม่เป็นตัวเงินในการผลิตสินค้าหรือบริการ ซึ่งในที่นี้คือบริการตรวจเอ็มอาร์ไอของสถานบริการ
- ต้นทุนในการศึกษานี้เป็นการคำนวณโดยใช้มุมมองของสถานบริการ (Provider Point of View) เป็นหลัก
- ต้นทุนที่ใช้ในการคำนวณเป็นต้นทุนทางบัญชี มิได้ครอบคลุมถึงต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ เช่น ค่าเสียโอกาสต่าง ๆ
- คิดเฉพาะต้นทุนส่วนที่วัดได้ (Tangible Cost) ไม่รวมต้นทุนที่ไม่สามารถวัดได้ (Intangible Cost) เช่น อารมณ์ความรู้สึก ฯลฯ

วิธีการคำนวณต้นทุน

- การประมวลผล
 - ข้อมูลที่ได้จากแต่ละโรงพยาบาลหรือศูนย์เอกซเรย์จะนำมาคำนวณเพื่อหาต้นทุนเฉพาะหน่วยบริการเอ็มอาร์ไอ โดยไม่รวมบริการอื่น ๆ (ถ้ามี) เช่น เอกซเรย์คอมพิวเตอร์ อัลตราซาวนด์
 - คำนวณโดยแยกประเภทต้นทุนค่าลงทุน ต้นทุนค่าแรง และต้นทุนค่าใช้สอยของหน่วยเอ็มอาร์ไอ จากนั้นจึงนำมารวมกับต้นทุนที่กระจายมาจากส่วนกลางและส่วนสนับสนุนอื่น ๆ เท่าที่จะสามารถรวบรวมข้อมูลได้
- ต้นทุนค่าลงทุน ครุภัณฑ์และสิ่งก่อสร้าง
 - รวบรวมรายการครุภัณฑ์ (เครื่องมือและอุปกรณ์) และสิ่งก่อสร้างทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับงานบริการเอ็มอาร์ไอ เช่น อาคารและการตกแต่ง เครื่องเอ็มอาร์ไอ เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องล้างฟิล์ม เครื่องพิมพ์ ฯลฯ
 - กรณีที่ครุภัณฑ์หรืออุปกรณ์นั้นใช้งานเพื่อบริการเอ็มอาร์ไอและบริการอื่นด้วย จะคิดเฉพาะสัดส่วนการใช้งานสำหรับบริการเอ็มอาร์ไอเท่านั้น โดยการคำนวณตามสัดส่วนเวลา หรือจำนวนผู้ป่วยที่ใช้บริการ
 - การคำนวณค่าเสื่อมราคา
 - การทำบัญชีโดยใช้ค่าเสื่อมราคาเป็นวิธีที่ได้รับการยอมรับทั่วไปในการคำนวณเงินชดเชยที่ลงทุนไปในเครื่องมือและสถานบริการ โดยการคำนวณค่าเสื่อมราคาอาจจะมีได้หลายมุมมอง อันแรกคือการคำนวณค่าเสื่อมราคาโดยคำนึงถึงการชดเชยรายจ่ายที่ลดลงไปตลอดชั่วอายุการใช้งานของทรัพย์สินนั้น การคำนวณค่าเสื่อมราคาอาจจะถือเป็นการรวบรวมเงินเพื่อการชดเชยนี้ หรืออาจจะมองค่าเสื่อมราคาเป็นการสะสมทุนเพื่อซื้อเครื่องทดแทน
 - ในงานวิจัยนี้ใช้วิธีการคำนวณค่าเสื่อมราคาแบบเส้นตรง คือนำราคา ณ วันที่ซื้อมาหารด้วยอายุการใช้งานของครุภัณฑ์นั้น ๆ จะได้เป็นค่าเสื่อมราคาต่อปี
 - อายุการใช้งานของครุภัณฑ์ที่ใช้ในการคำนวณค่าเสื่อมราคา ในงานวิจัยนี้อ้างอิงจาก American Hospital Association¹ โดยกำหนดอายุการใช้งานของครุภัณฑ์แตกต่างกันไป เช่น
 - อาคารคอนกรีตโครงสร้างเหล็กไม่เกิน 20 ปี

¹ American Hospital Association “Estimated useful lives of depreciable hospital assets. American Hospital Publishing Inc., 1988

- การตกแต่งภายใน 15 ปี
 - เครื่องเอ็มอาร์ไอ 5 ปี
 - เครื่องล้างฟิล์ม 8 ปี
 - กล้องดูฟิล์ม (Film Viewer) ที่ 10 ปี
 - ฯลฯ
- **ต้นทุนค่าแรง**
 - คำนวณจากบุคลากรที่ทำงานในหน่วยเอ็มอาร์ไอหรือหน่วยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด
 - ในกรณีบุคลากรนั้น ๆ มีกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับบริการหลายชนิด จะให้แต่ละคนประมาณการสัดส่วนเวลาที่ใช้สำหรับบริการเอ็มอาร์ไอเฉลี่ยต่อเดือน เพื่อนำมาคำนวณเป็น Full Time Equivalent (ร้อยละของเวลาทั้งหมด)
 - รายได้ที่คำนวณจะรวมทั้งเงินเดือน และเงินรายได้ด้วย (ถ้ามี) เช่น ค่าเวรนอกเวลา สวัสดิการรักษาพยาบาล ประกันสังคม โบนัส เบี้ยเลี้ยงพิเศษ ฯลฯ
 - ในกรณีที่มิได้รับเป็นเงินเดือน แต่ได้รับเป็นสัดส่วนร้อยละตามปริมาณงาน เช่นกรณีของรังสีแพทย์ที่ได้รับค่าตอบแทนเป็นสัดส่วนของราคาค่าบริการ ก็จะใช้คำนวณจากสัดส่วนที่ได้คูณด้วยราคาต่อรายแล้วคูณด้วยจำนวนผู้รับบริการเอ็มอาร์ไอในปี 2540
 - ในโรงพยาบาลหรือสถานบริการที่มีการจ่ายค่าตอบแทนแก่แพทย์ผู้ส่งตรวจหรือเจ้าหน้าที่พยาบาลที่นำส่งผู้ป่วย จะถือว่ารายจ่ายนี้เป็นส่วนของต้นทุนค่าแรงด้วย
- **ต้นทุนค่าวัสดุ ใช้สอย**
 - แบ่งเป็นสองส่วนที่สำคัญ ส่วนแรกคือ ค่าใช้สอยหลักที่ไม่ขึ้นกับจำนวนผู้ป่วย เช่น ค่าน้ำค่าไฟ ค่าดูแลรักษาเครื่องต่อปี ฯลฯ กับส่วนที่สองคือ อุปกรณ์ที่แปรผันตามจำนวนคนไข้เช่นฟิล์ม น้ำยาล้างฟิล์ม ฯลฯ
 - เก็บข้อมูลจากปริมาณการใช้วัสดุแต่ละชนิดในหนึ่งปี หรือในหนึ่งเดือนแล้วประมาณเป็นหนึ่งปี ในกรณีที่ไม่สามารถเก็บข้อมูลได้ ก็จะใช้การประมาณรายจ่ายต่อรายหรือรายจ่ายต่อวัน แล้วคูณกลับเป็นรายจ่ายต่อปี
 - กรณีค่าไฟและค่าน้ำในบางสถานบริการ หากไม่สามารถแยกเฉพาะส่วนบริการเอ็มอาร์ไอได้ ก็จะใช้ประมาณการจากค่าไฟและค่าน้ำของโรงพยาบาลจากนั้นจึงกระจายตามเกณฑ์ที่กำหนดมายังหน่วยบริการเอ็มอาร์ไอ
- **วิธีการกระจายต้นทุนที่โอนมาจากค่าใช้สอยส่วนกลาง (overhead cost)**
 - กระจายโดยอาศัยค่าเฉลี่ยของสัดส่วนระหว่างจำนวนผู้ป่วยเอ็มอาร์ไอเทียบกับจำนวนผู้ป่วยนอกของโรงพยาบาลทั้งหมด หรือจำนวนพื้นที่หน่วยบริการเอ็มอาร์ไอเทียบกับพื้นที่ของสถานบริการทั้งหมด หรือรายรับของเอ็มอาร์ไอเทียบกับรายรับของโรงพยาบาล หรือจำนวนบุคลากรที่ให้บริการเอ็มอาร์ไอเทียบกับบุคลากรทั้งหมดของโรงพยาบาล หรือทุกวิธีรวมกัน ขึ้นกับข้อมูลที่สามารถเก็บได้และความเหมาะสมตามความเป็นจริง
- **การคำนวณต้นทุนคงที่ ต้นทุนแปรผัน**
 - ในการศึกษานี้ กำหนดให้ต้นทุนคงที่ได้แก่
 - ค่าครุภัณฑ์ และค่าลงทุนอื่น ๆ
 - เงินเดือนประจำ และสวัสดิการต่าง ๆ ไม่รวมค่าเวร หรือค่าตอบแทนแพทย์
 - ค่าบำรุงรักษาเครื่อง ค่าเสื่อม และค่าวัสดุใช้สอยคงที่อื่น ๆ
- **การคำนวณปริมาณบริการ ณ จุดคุ้มทุน (Break even output analysis)**
 - ความคุ้มทุน (Break Even) หมายถึง จุดที่ต้นทุนเท่ากับรายได้พอดี โดยจะวัดเป็นจำนวนรายผู้ป่วยที่ได้รับการตรวจเอ็มอาร์ไอที่จะทำให้เกิดความคุ้มทุนต่อปี

- สูตรที่ใช้ในการคำนวณปริมาณบริการ ณ จุดคุ้มทุน ได้แก่

$$N = \text{Fixed Cost} / (\text{Charge} - \text{Variable Cost})$$

เมื่อ	N	คือ ปริมาณบริการ ณ จุดคุ้มทุน (ราย)
	Fixed Cost	คือ ต้นทุนคงที่ (บาท)
	Variable Cost	คือ ต้นทุนแปรผัน (บาทต่อราย)
	Charge	คือ ราคาค่าบริการ (บาทต่อราย)

ข้อจำกัดของการศึกษา

- ปัญหาที่สำคัญที่สุดคือเรื่องการขาดข้อมูลที่ต้องการ เนื่องจากในสถานบริการบางแห่งโดยเฉพาะในภาครัฐมิได้มีการเก็บข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการวิเคราะห์ต้นทุน หรืออาจจะไม่สามารถหาข้อมูลให้ได้ หรือในบางกรณี (ในภาคเอกชน) ก็ไม่สะดวกที่จะเปิดเผยข้อมูลบางส่วน
- ข้อมูลที่ได้ในบางส่วนเป็นการประมาณการ ทั้งจากปีที่ผ่านมา หรือจากข้อมูลรวมทั้งแผนกเอกซเรย์
- ในการศึกษานี้ ใช้จำนวนรายผู้ป่วยเป็นหน่วยนับในการประมวลผลและวิเคราะห์ เพราะเป็นข้อมูลที่มีในสถานบริการทุกแห่ง โดยไม่ได้เก็บข้อมูลจำนวนครั้งเพราะไม่มีข้อมูลส่วนนี้ ซึ่งอาจจะทำให้ผลที่ได้คลาดเคลื่อนไปบ้าง เนื่องจากผู้ป่วยบางรายมีการตรวจหลายอวัยวะหรือหลายส่วนในวันเดียว เช่น ตรวจสมองและกระดูกสันหลังส่วนคอ เป็นต้น

ภาคผนวก จ. แบบสอบถามเก็บข้อมูลผู้รับบริการเอ็มอาร์ไอ

การสำรวจผู้ป่วยแต่ละราย

*****ก่อนเกิดวิกฤติ*****

โรงพยาบาลมหาราช นครเชียงใหม่.....วันที่เก็บข้อมูล.....

1. ชื่อผู้ป่วย	_____Hospital Number								
2. ชนิดผู้ป่วย	1. ผู้ป่วยนอก	2. ผู้ป่วยใน	0. ไม่ทราบ	A2					
3. ผู้ป่วยส่งต่อ (refer)	1. ใช่	2. ไม่ใช่	0. ไม่ทราบ	A3					
4. อายุ	_____ปี			0. ไม่ทราบ	A4				
5. เพศ	1. หญิง	2. ชาย	0. ไม่ทราบ	A5					
6. การศึกษา	1. ประถมศึกษาหรือต่ำกว่า	2. มัธยมศึกษาตอนต้น	3. มัธยมศึกษาตอนปลาย						
	4. ปวช.	5. ปวส.	6.ปริญญาตรี						
	7. สูงกว่าปริญญาตรี	8. อื่นๆ ระบุ.....	0. ไม่ทราบ	A6					
7. อาชีพ	1.ข้าราชการและรัฐวิสาหกิจ	2. รับจ้างทั่วไป	3. ค้าขาย						
	4. พนักงานบริษัทเอกชน	5. เกษตรกรรม	6. ไม่ได้ประกอบอาชีพ						
	7. อื่น ๆ ระบุ.....	0. ไม่ทราบ	A7						
8. รายได้ครอบครัวต่อเดือน									
	1. ต่ำกว่า 10,000 บาท/เดือน	2. 10,000-25,000 บาท/เดือน							
	3. 25,001-50,000 บาท/เดือน	4. 50,001-75,000 บาท/เดือน							
	5. 75,001-100,000 บาท/เดือน	6. 100,000 บาท/เดือน ขึ้นไป							
	0. ไม่ทราบ	A8							
9. ถิ่นที่อยู่ปัจจุบัน จังหวัด.....				0. ไม่ทราบ	A9				
10. วันที่จอง	_____/_____/25____			0. ไม่ทราบ	A10				
11. วันที่ได้รับการตรวจจริง	_____/_____/25____			0. ไม่ทราบ	A11				
12. วิธีการชำระเงิน	A12								
1. ชำระเงินเอง เบิกไม่ได้	_____บาท	2. สวัสดิการข้าราชการ พนักงานรัฐวิสาหกิจ							
3. ประกันเอกชนร่วมกับชำระเงินเอง			4. เบิกประกันเอกชนทั้งหมด						
5. ประกันสังคม			6. สวัสดิการจากบริษัท/นายจ้าง						
7. ผู้ป่วยรายได้น้อย สิทธิรักษาฟรีต่างๆ			8. บัตรประกันสุขภาพ						
9. อื่น ๆ ระบุ.....			0. ไม่ทราบ						
13. อวัยวะที่ทำการตรวจ	1. สมอง	2. ศีรษะและคอ	3. กระดูกสันหลัง						
	4. ระบบกล้ามเนื้อและข้อ	5. ช่องท้อง/เชิงกราน	6. หัวใจและ/หรือหลอดเลือด						
	7. อื่น ๆ ระบุ.....	0. ไม่ทราบ	A13						

14. ชนิดของการตรวจ 1. MRI 2. MRI+MRA 3. MRI+MRV
4. MRS 5. MRI+MRA+MRV 0. ไม่ทราบ A14
15. มีการฉีดสี Contrast media ร่วมด้วยหรือไม่ 1. มี 2. ไม่มี 0. ไม่ทราบ A15
16. สังกัดแพทย์ผู้ส่งตรวจ 1. แพทย์จากภายในโรงพยาบาล 2. แพทย์จากคลินิกนอกโรงพยาบาล
3. แพทย์จากโรงพยาบาลรัฐ อื่น ๆ 4. แพทย์จากโรงพยาบาลเอกชน อื่น ๆ
5. อื่น ๆ ระบุ..... 0. ไม่ทราบ A16
17. แพทย์ผู้ส่งตรวจ 1. ทัวไป 2. ประสาทวิทยา 3. ประสาทศัลยศาสตร์
4. ออร์โธปิดิกส์ 5. อายุรกรรม 6. ศัลยศาสตร์
7. อื่น ๆ 0. ไม่ทราบ A17
18. มีการตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ก่อนทำการตรวจ MRI ครั้งนี้หรือไม่
1. ไม่มี 2. มี 0. ไม่ทราบ A18
19. การวินิจฉัยโรคก่อนส่งตรวจ

0. ไม่ทราบ A19
20. ผลการวินิจฉัยจากการตรวจเอ็มอาร์ไอโดยรังสีแพทย์

0. ไม่ทราบ A20
21. ผลของการตรวจ 1. ปกติ
2. ผิดปกติ ได้ผลเหมือนการวินิจฉัยก่อนส่งตรวจ
3. ผิดปกติ ได้ผลต่างจากการวินิจฉัยก่อนส่งตรวจ
4. ผิดปกติ แต่ไม่เฉพาะเจาะจง
5. ผิดปกติ (ไม่ทราบการวินิจฉัยก่อนส่งตรวจ) 0. ไม่ทราบ A21
22. ราคาค่าบริการ (ไม่รวมค่า Contrast Media) _____บาท 0. ไม่ทราบ A22
23. ราคาค่า Contrast Media (ถ้ามี) _____บาท 0. ไม่ทราบ A23
24. ราคาค่าบริการที่ชำระจริง _____บาท 0. ไม่ทราบ A24
25. ส่วนลด/สังคมสงเคราะห์ _____บาท 0. ไม่ทราบ A25

การสำรวจผู้ป่วยแต่ละราย

*****หลังเกิดวิกฤติ*****

ชื่อผู้เก็บข้อมูล..... ตำแหน่ง.....
โรงพยาบาลวันที่เก็บข้อมูล.....

1. ชื่อผู้ป่วย _____ Hospital Number _____

2. ชนิดผู้ป่วย ☐ A2

1. ผู้ป่วยนอก

2. ผู้ป่วยใน

3. ผู้ป่วยส่งต่อ (refer) ☐ A3

1. ใช่

2. ไม่ใช่

4. อายุ _____ ปี (A4)

5. เพศ ☐ A5

1. หญิง

2. ชาย

6. การศึกษา ☐ A6

1. ประถมศึกษาหรือต่ำกว่า

2. มัธยมศึกษาตอนต้น

3. มัธยมศึกษาตอนปลาย

4. ปวช.

5. ปวส.

6.ปริญญาตรี

7. สูงกว่าปริญญาตรี

8. อื่นๆ ระบุ.....

0. ไม่ทราบ

7. อาชีพ ☐ A7

1.ข้าราชการและรัฐวิสาหกิจ

2. รับจ้างทั่วไป

3. ค้าขาย

4. พนักงานบริษัทเอกชน

5. เกษตรกรรม

6. ไม่ได้ประกอบอาชีพ

7. อื่น ๆ ระบุ.....

0. ไม่ทราบ

8. รายได้ครอบครัวต่อเดือน

A8

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1. ต่ำกว่า 10,000 บาท/เดือน | 2. 10,000-25,000 บาท/เดือน |
| 3. 25,001-50,000 บาท/เดือน | 4. 50,001-75,000 บาท/เดือน |
| 5. 75,001-100,000 บาท/เดือน | 6. 100,000 บาท/เดือน ขึ้นไป |
| 0. ไม่ทราบ | |

9. ถิ่นที่อยู่ปัจจุบัน จังหวัด.....

A9

- | | | |
|--------------------------|----------------|-------------|
| 1. กรุงเทพฯ | 2. ภาคกลาง | 3. ภาคเหนือ |
| 4. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ | 5. ภาคตะวันออก | 6. ภาคใต้ |

10. วันที่จอง

____ / ____ /25 ____ (A10)

11. วันที่ได้รับการตรวจจริง

____ / ____ /25 ____ (A11)

12. วิธีการชำระเงิน

A12

- | | |
|---|--|
| 1. ชำระเงินเอง เบิกไม่ได้ _____ บาท | 2. สวัสดิการข้าราชการ พนักงานรัฐวิสาหกิจ |
| 3. ประกันเอกชนร่วมกับชำระเงินเอง | 4. เบิกประกันเอกชนทั้งหมด |
| 5. ประกันสังคม | 6. สวัสดิการจากบริษัท/นายจ้าง |
| 7. ผู้ป่วยรายได้น้อย สิทธิรักษาฟรีต่างๆ | 8. บัตรประกันสุขภาพ |
| 9. อื่น ๆ ระบุ..... | 0. ไม่ทราบ |

13. อวัยวะที่ทำการตรวจ

A13

- | | | |
|-------------------------|----------------------|---------------------------|
| 1. สมอ | 2. ศีรษะและคอ | 3. กระดูกสันหลัง |
| 4. ระบบกล้ามเนื้อและข้อ | 5. ช่องท้อง/เชิงกราน | 6. หัวใจและ/หรือหลอดเลือด |
| 7. อื่น ๆ ระบุ..... | 0. ไม่ทราบ | |

14. ชนิดของการตรวจ ☐ A14

- | | | |
|--------|----------------|------------|
| 1. MRI | 2. MRI+MRA | 3. MRI+MRV |
| 4. MRS | 5. MRI+MRA+MRV | |

15. มีการฉีดสี Contrast media ร่วมด้วยหรือไม่ ☐ A15

- | | |
|-------|----------|
| 1. มี | 2. ไม่มี |
|-------|----------|

16. สังกัดแพทย์ผู้ส่งตรวจ ☐ A16

- | | |
|--------------------------------|----------------------------------|
| 1. แพทย์จากภายในโรงพยาบาล | 2. แพทย์จากคลินิกนอกโรงพยาบาล |
| 3. แพทย์จากโรงพยาบาลรัฐ อื่น ๆ | 4. แพทย์จากโรงพยาบาลเอกชน อื่น ๆ |
| 5. อื่นๆ ระบุ..... | 0. ไม่ทราบ |

17. แพทย์ผู้ส่งตรวจ ☐ A17

- | | | |
|------------------|----------------|---------------------|
| 1. ทั่วไป | 2. ประสาทวิทยา | 3. ประสาทศัลยศาสตร์ |
| 4. ออร์โธปิดิกส์ | 5. อายุรกรรม | 6. ศัลยศาสตร์ |
| 7. อื่น ๆ | 0. ไม่ทราบ | |

18. มีการตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ก่อนทำการตรวจ MRI ครั้งนี้หรือไม่ ☐ A18

- | | | |
|----------|-------|------------|
| 1. ไม่มี | 2. มี | 0. ไม่ทราบ |
|----------|-------|------------|

19. การวินิจฉัยโรคก่อนส่งตรวจ

☐ A19

20. ผลการวินิจฉัยจากการตรวจเอ็มอาร์ไอโดยรังสีแพทย์

☐ A20

21. ผลของการตรวจ ☐ A21

1. ปกติ
2. ผิดปกติ ได้ผลเหมือนการวินิจฉัยก่อนส่งตรวจ
3. ผิดปกติ ได้ผลต่างจากการวินิจฉัยก่อนส่งตรวจ
4. ผิดปกติ แต่ไม่เฉพาะเจาะจง
0. ไม่ทราบ

22. ราคาค่าบริการ (ไม่รวมค่า Contrast Media) _____ บาท (A22)

23. ราคาค่า Contrast Media (ถ้ามี) _____ บาท (A23)

24. ราคาค่าบริการที่ชำระจริง _____ บาท (A24)

25. ส่วนลด/สังคมสงเคราะห์ _____ บาท (A25)

หมายเหตุ _____

ภาคผนวก ข. กำหนดการเบื้องต้นการประชุมนำเสนอผลงานและการวิจารณ์กลุ่มย่อย

หลังจากที่คณะนักวิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นเสร็จแล้ว ได้มีการนำเสนอผลการวิจัยในภาพรวม และผลการศึกษาในส่วนเฉพาะของแต่ละโรงพยาบาลให้ผู้บริหาร และผู้เกี่ยวข้องในโรงพยาบาลนั้น ๆ ได้รับฟัง รวมทั้งซักถามความเห็น ข้อเสนอแนะ รวมถึงข้อเท็จจริงเชิงคุณภาพของการให้บริการเอ็มอาร์ไอในประเทศไทย เพื่อประกอบความสมบูรณ์ของงานวิจัย

ประเด็น

- นักวิจัยนำเสนอผลการศึกษาในภาพรวมของประเทศ
 - เครื่องเอ็มอาร์ไอในประเทศไทย ลักษณะ ตำแหน่งที่ตั้ง ลักษณะสถานบริการ
 - ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อเครื่อง
 - การวิเคราะห์ต้นทุน ผู้รับบริการ อัตราความคุ้มค่า
 - ลักษณะของผู้รับบริการ โรค และการใช้เครื่องเพื่อประโยชน์ในการวินิจฉัย
 - ประเด็นน่าสนใจ ราคา คุณภาพ ผลจากวิกฤติ
- นักวิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ต้นทุนและลักษณะผู้รับบริการเฉพาะในส่วนโรงพยาบาลของท่าน
- ซักถาม รับฟังข้อเท็จจริง ข้อคิดเห็นและประสบการณ์จากผู้เข้าร่วมประชุม
 - ความคิดเห็นต่อผลการศึกษา ความน่าเชื่อถือ คำอธิบาย ข้อควรแก้ไข ข้อโต้แย้ง
 - การใช้งานเครื่องในปัจจุบัน ความคุ้มค่าและความคุ้มค่า ประโยชน์ต่อการดูแลรักษาผู้ป่วย ความเหมาะสมในการส่งตรวจ การตัดสินใจของแพทย์ และความต้องการของผู้ป่วย ปัจจัยที่มีส่วนทำให้ส่งหรือไม่ส่งตรวจ การเลือกใช้เอ็มอาร์ไอหรือเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ฯลฯ
 - ผู้ป่วยที่มารับบริการ ปัจจัยส่งเสริมและอุปสรรคในการเข้าถึงบริการ ข้อจำกัดทางด้านรายได้ ความ(ไม่)เสมอภาค ?
 - คุณภาพของการตรวจ ระบบบริการ ความสามารถด้านวิชาการ ระบบมาตรฐาน ความแตกต่างระหว่างรัฐและเอกชน โรงพยาบาลและศูนย์เอกซเรย์
 - ความน่าจะเป็นในอนาคต

สถานที่ ระยะเวลา

- ห้องประชุมในสถานบริการแต่ละแห่ง จุคนประมาณ 10-15 คน
- นำเสนอ 1-1.5 ชั่วโมง
- ซักถาม ให้ข้อคิดเห็น 0.5 - 1 ชั่วโมง

ผู้เข้าร่วมประชุม

- กลุ่มผู้บริหาร
 - ผู้อำนวยการหรือผู้แทน
 - ฝ่ายการเงินการคลัง / บัญชี
 - หัวหน้าแผนก / ภาควิชารังสีวิทยา

- กลุ่มวิชาชีพ
 - ผู้ให้บริการ: รังสีแพทย์ รังสีเทคนิค
 - ผู้ใช้บริการ: แพทย์ ศัลยแพทย์ ประสาทแพทย์ แพทย์ออร์โธปิดิกส์ ฯลฯ
- ผู้เกี่ยวข้องอื่นๆ