

การวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วยและจุดคุ้มทุนการให้บริการฉายรังสีด้วยเครื่องฉายรังสีแบบเกลียวหมุนในโรงพยาบาลเฉพาะทางด้านโรคมะเร็ง

สมศักดิ์ เชื้อนชนะ วทม., กุสุมา ลาโพธิ์ วทบ., อากร บุญเกิด นบ., สุรินทร์ อวดร่าง วทม.
โรงพยาบาลมะเร็งลพบุรี ตำบลทะเลชุบศร อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี 15000

Abstract: Cost Analysis and Break-Even Point Radiation Services with Helical Tomotherapy in Cancer Specialized Hospitals

Somsak Khuanchana, M.Sc., Kusuma Lapo, B.Sc., Arkorn Boonkerd, LL.B.,
Surin Uadrang, M.Sc.

Lopburi Cancer Hospital, Talaychupsorn, Mueang Lopburi, Lopburi 15000
(E-mail: s098030971@yahoo.co.th)

(Received: October 22, 2020; Revised: March 24, 2021; Accepted: March 26, 2021)

Background: Cancer is a major public health problem and its incidence is likely to increase. The radiation therapy plays an important and necessary role. But the expenses for purchasing radiators, maintenance and repair are high. There for, the suitable cost of the radiation therapy for cancer patients is important, in particular, Helical Tomotherapy (HT) which is costly and highly specialized. At present there is no any study of its cost. **Objective:** The study aimed to analyze the unit cost and beak-even point of the Helical Tomotherapy service in Lopburi Cancer Hospital. The budget was allocated for fiscal year 2019 in order to plan the service utilization to be appropriate and cost-effective. **Method:** This study was used the cost center approach to collect cost data and the cost allocation into sub-activities of radiation with proportion of the workload and collect the revenues from all patients. **Result:** The finding show that 184 of research participants (patients/clients) with 4,604 times of radiation per year. The average revenue from service fee was 116,604.27 baht per client or 4,518.69 baht per time, respectively. The unit cost was 154,523.46 baht per case or 6,175.57 baht per time. The beak-even point was equal to 250.59 cases per year or 6,489.38 times per year, respectively. The calculation of all kinds of costing except radiator, the cost per unit was 87,566.94 baht per case or 3,499.63 baht per time and the break-even point of 133.01 cases per year or 3,444.40 times per year, respectively. **Conclusion:** Both the cost per unit and break-even of radiation therapy with Helical Tomotherapy (HT) in Lopburi Cancer Hospital were higher than the average revenue from service fee and the number of clients. A review and adjustment of the system to add services to such a highly specific and costly Helical Tomotherapy irradiation that hospital should consider to be able to provide appropriate and cost-effective patient services and to provide an efficient referral system in the health care area although the cost per unit (not include the cost of treatment machine) was lower. In addition, the factors involved depending on the efficiency of the bill for radiation therapy to the various funds. As well as changes the number and type of patient rights and including the appropriateness of the reimbursement from various health purchasers. Finally to provide effective and quality treatment with radiation as well as sustainability.

Keywords: Unit Cost, Break-even point, Helical Tomotherapy

บทคัดย่อ

ภูมิหลัง: โรคมะเร็งเป็นปัญหาสำคัญด้านสาธารณสุขและอุบัติการณ์มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น ซึ่งการรักษาด้วยการฉายรังสีมีบทบาทสำคัญและจำเป็น แต่ค่าใช้จ่ายทั้งด้านการจัดซื้อเครื่องฉายรังสีและการดูแลบำรุงรักษาซ่อมแซมค่อนข้างสูง ดังนั้นความเหมาะสมของต้นทุนในการซื้อเครื่องฉายรังสีรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็งจึงมีความสำคัญโดยเฉพาะอย่างยิ่งเครื่องฉายรังสีแบบเกลียวหมุน (Helical Tomotherapy) ที่มีความจำเพาะและมีราคาสูง ซึ่งปัจจุบันยังไม่มีการศึกษาต้นทุนอย่างชัดเจน **วัตถุประสงค์:** เพื่อศึกษาวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วยและจุดคุ้มทุนในการให้บริการฉายรังสีด้วยเครื่องฉายรังสีแบบเกลียวหมุนในโรงพยาบาลมะเร็งลพบุรีที่ได้รับการจัดสรรงบประมาณปี 2562 เพื่อใช้วางแผนการบริการให้เกิดความเหมาะสมและคุ้มค่า **วิธีการ:** กำหนดศูนย์กลางต้นทุน (cost center) เพื่อเก็บข้อมูลต้นทุนและกระจายต้นทุนสู่กิจกรรมย่อยของการฉายรังสีด้วยสัดส่วนของภาระงานและรวบรวมรายได้จากการรักษาย้อนหลังในผู้ป่วยทุกราย **ผล:** พบว่ามีผู้รับบริการ 184 รายต่อปีหรือ 4,604 ครั้งต่อปี และรายได้จากเรียกเก็บค่าบริการเฉลี่ย 116,604.27 บาทต่อรายหรือ 4,518.69 บาทต่อครั้งตามลำดับ และต้นทุนต่อหน่วย (unite cost) เท่ากับ 154,523.46 บาทต่อรายหรือ 6,175.57 บาทต่อครั้ง และจุดคุ้มทุน (break-even point) เท่ากับ 250.59 รายต่อปีหรือ 6,489.38 ครั้งต่อปี ตามลำดับ และกรณีคิดต้นทุนทุกชนิดยกเว้นค่าเครื่องฉายรังสี พบว่ามีค่าต้นทุนต่อหน่วย 87,566.94 บาทต่อราย หรือ 3,499.63 บาทต่อครั้ง และมีค่าจุดคุ้มทุน (break-even point) 133.01 รายต่อปีหรือ 3,444.40 ครั้งต่อปีตามลำดับ **สรุป:** ต้นทุนต่อหน่วยการรักษาด้วยการฉายรังสีด้วยเครื่องฉายรังสีแบบเกลียวหมุนในโรงพยาบาลมะเร็งลพบุรีสูงกว่ารายได้จากเรียกเก็บค่าบริการเฉลี่ยต่อรายและจุดคุ้มทุนสูงกว่าจำนวนผู้ป่วยที่ให้บริการเช่นกัน ซึ่งการทบทวนและปรับระบบเพื่อเพิ่มการให้บริการในเครื่องฉายรังสีแบบเกลียวหมุนที่มีความจำเพาะและราคาสูงดังกล่าวเป็นสิ่งที่โรงพยาบาลควรพิจารณาเพื่อสามารถให้บริการผู้ป่วยมีความเหมาะสมและคุ้มค่า แต่การเพิ่มจำนวนผู้รับบริการในทางปฏิบัติอาจทำได้ยากมากกว่าการรวมศูนย์ของการบริการ และจัดระบบส่งต่อที่มีประสิทธิภาพอาจจะเกิดประโยชน์ในภาพรวมมากกว่าการจัดซื้อเครื่องฉายรังสีกระจายไปทุกแห่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเครื่องฉายรังสีแบบเกลียวหมุนที่มีความจำเพาะมีราคาและต้นทุนดูแลบำรุงรักษาสูงดังกล่าว แม้ว่าต้นทุนต่อหน่วยกรณีไม่คิดต้นทุนค่าเครื่องฉายรังสีจะต่ำกว่า นอกจากนี้มีปัจจัยที่เกี่ยวข้องได้แก่ประสิทธิภาพของการเรียกเก็บค่าบริการฉายรังสีและค่ารักษาพยาบาลไปยังกองทุนต่างๆ ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงของจำนวนและประเภทของสิทธิการรักษาของผู้รับบริการรวมถึงความเหมาะสมของอัตราการจ่ายชดเชยการให้บริการจากกองทุนต่างๆ ที่อาจต้องปรับให้เหมาะสมกับต้นทุนที่แท้จริงเพื่อให้การรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยการฉายรังสีมีประสิทธิภาพและคุณภาพ ตลอดจนมีความยั่งยืนต่อไป

คำสำคัญ: ต้นทุนต่อหน่วย จุดคุ้มทุน เครื่องฉายรังสีแบบเกลียวหมุน

บทนำ

สถิติอัตราการตายของประชาชนไทยและโรคมะเร็งเป็นสาเหตุสำคัญอันดับ 1 พบว่ามีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น^{1,2} โรงพยาบาลมะเร็งลพบุรีมีผู้ป่วยโรคมะเร็งรายใหม่เพิ่มสูงขึ้น³ และโรคมะเร็งเป็นปัญหาสำคัญของทั้งผู้ป่วยและบุคคลในครอบครัวที่ส่งผลกระทบต่อทั้งจิตใจและค่าใช้จ่าย แต่การรักษาโรคมะเร็งด้วยการฉายรังสียังเป็นวิธีหลักและมีบทบาทที่สำคัญในปัจจุบัน⁴ ซึ่งเครื่องฉายรังสีแต่ละยี่ห้อและรุ่นมีศักยภาพการรักษาแตกต่างกันทั้งเทคนิค 2 มิติ (Two Dimension Radiation Therapy: 2DRT), เทคนิค 3 มิติทั่วไป (Three Dimension Conformal Radiation Therapy: 3D-CRT), เทคนิค 3 มิติขั้นสูง (Intensity Modulated Radiation Therapy: IMRT and Volumetric Modulated Arc Therapy: VMAT), เทคนิค 3 มิติขั้นสูงแบบ Hypofraction (Stereotactic Radiosurgery: SRS and Stereotactic Radiation Therapy: SBRT) โรงพยาบาลมะเร็งลพบุรีมีผู้ป่วยโรคมะเร็งมารับบริการฉายรังสีเฉลี่ย 45,000 ครั้งต่อปีมีระยะเวลาการคอยเฉลี่ย 3-4 สัปดาห์ โดยมีเครื่องฉายรังสีที่ศักยภาพแตกต่างกัน จำนวน 5 เครื่อง (ยี่ห้อ: ศักยภาพ) ดังนี้คือ เครื่อง Varian รุ่น Clinac 2100C/D: 2D RT/3D-CRT, เครื่อง Varian รุ่น Unique: 2D RT/3D-CRT, เครื่อง Varian รุ่น iX: 2D RT/3D-CRT/IMRT/VMAT, เครื่อง Varian รุ่น Vital: 2D RT/3D-CRT/IMRT/VMAT ซึ่งเป็นเป็นชนิด C-based และเครื่อง Helical radiation Delivery (Helical Tomotherapy): Helical IMRT เป็นชนิด Ring-based ซึ่งเครื่องฉายรังสีดังกล่าวพร้อมเครื่องวางแผนการรักษา ยี่ห้อ Accuray รุ่น Radixac X5 พลังงาน 6 MV และระบบถ่ายภาพแบบ Fan Beam MV-CBCT (Mega volte Cone Beam Computed Tomography) ได้รับอนุมัติจัดซื้อ และติดตั้งแล้วเสร็จเมื่อวันที่ 2 สิงหาคม 2562 เครื่องฉายรังสีที่มีความจำเพาะสูงดังกล่าวจะช่วยเพิ่มศักยภาพการรักษาเทคนิค 3 มิติขั้นสูง (IMRT) แต่พบว่ามีต้นทุนและค่าซ่อมแซมดูแลบำรุงรักษาค่อนข้างสูง โดยมีรายงานพบว่าต้นทุนระหว่างการรักษาด้วย Tomotherapy และ volumetric modulated arc therapy ในผู้ป่วยมะเร็งศีรษะและลำคอ โดยค่าวางแผนการรักษาด้วยเครื่อง Tomotherapy และเครื่อง RapidArc เท่ากับ €314 (±€214) และ €511 (±€590) ตามลำดับ ค่าใช้จ่ายในการฉายรังสีด้วยเครื่อง Tomotherapy และ เครื่อง RapidArc €3,144 (±€565) และ €1,350 (±€299) ตามลำดับ¹¹ แต่ไม่มีกรณีวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วยและจุดคุ้มทุนอย่างชัดเจนในประเทศไทย ดังนั้น การศึกษาวิเคราะห์ต้นทุนและจุดคุ้มทุนของการให้บริการฉายรังสีด้วยเครื่องฉายรังสีแบบเกลียวหมุนในโรงพยาบาลเฉพาะทางมะเร็ง จึงมีความสำคัญ และจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อเป็นข้อมูลในการวางแผนการบริการผู้ป่วยให้มีความเหมาะสมและคุ้มค่า และเป็นข้อมูลพื้นฐานส่วนหนึ่ง

ในการกำหนดนโยบายการจัดหาเครื่องฉายรังสีที่มีความจำเพาะและราคาสูงดังกล่าวต่อไป ซึ่งเป็นวัตถุประสงค์ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้

วัตถุประสงค์และวิธีการ

การศึกษาเป็น cross-sectional retrospective study ในมุมมองทางเศรษฐศาสตร์ของผู้ให้บริการสุขภาพ (Health care provider perspective) เป็นการศึกษาต้นทุนในรูปแบบกำหนดศูนย์ต้นทุน (cost center) เก็บรวบรวมข้อมูลต้นทุนจากฝ่ายการเงินและบัญชี ฝ่ายพัสดุ และฝ่ายบริหารทั่วไป และเก็บข้อมูลการให้บริการผู้ป่วยทุกรายที่ได้รับการฉายรังสีด้วยเครื่องฉายรังสีแบบเกลียวหมุน กลุ่มงานรังสีรักษา โรงพยาบาลมะเร็งลพบุรี ในช่วงเวลา 1 ตุลาคม 2562 ถึง 31 มีนาคม 2563 และใช้สัดส่วนของปริมาณงานกระจายต้นทุนไปยังทุกๆ กิจกรรมย่อยที่เกี่ยวข้องกับการฉายรังสีด้วยเครื่องฉายรังสีแบบเกลียวหมุน โดยได้รับการอนุมัติและยินยอมให้ดำเนินการศึกษาวิจัยและเก็บข้อมูล จากคณะกรรมการวิจัยและพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาล

มะเร็งลพบุรี การคำนวณต้นทุนต่อหน่วยและจุดคุ้มทุนใช้โปรแกรม Microsoft Excel โดยการรวบรวมข้อมูลและกำหนดสูตรเชื่อมโยงในแต่ละ spreadsheet โดยการคำนวณต้นทุนต่อหน่วย คำนวณจากต้นทุนทั้งหมด (total cost : TC) ทั้งต้นทุนทางตรง (direct cost : DC) และ ต้นทุนทางอ้อม (indirect cost : IDC)หารด้วยจำนวนผู้รับบริการทั้งหมด (N) ต้นทุนทางตรงประกอบด้วย ต้นทุนค่าแรง (labor cost: LC) ต้นทุนค่าวัสดุอุปกรณ์ (material cost: MC) และต้นทุนค่าลงทุน (capital cost: CC) ต้นทุนค่าแรงคิดจากรายได้ทั้งหมดของบุคลากรที่เกี่ยวข้องในการรักษาด้วยการฉายรังสีด้วยเครื่อง Helical Tomotherapy ต้นทุนวัสดุอุปกรณ์คิดจากค่าวัสดุสิ้นเปลือง (MC1) ค่าน้ำประปา (MC2) และค่าไฟฟ้า (MC3) ต้นทุนค่าลงทุนคิดจากค่าอุปกรณ์ถาวร (CC1) เช่น เครื่องฉายรังสี, เครื่อง CT Simulator เป็นต้น และค่าอาคารสถานที่ (CC2) ต้นทุนทางอ้อมใช้การประมาณการจาก ร้อยละ 20 ของต้นทุนทางตรงทั้งหมด

$$\text{ต้นทุนต่อหน่วย (บาทต่อครั้ง)} = \frac{\text{TC(บาท)}}{\text{N(ราย)}}$$

$$\begin{aligned} \text{TC} &= \text{DC} + \text{IDC} \\ \text{DC} &= \text{LC} + \text{MC} + \text{CC} \\ \text{IDC} &= \text{DC} \times 20\% \end{aligned}$$

นั่นคือ ต้นทุนต่อหน่วย (บาทต่อครั้ง)

$$= \frac{(\text{LC} + \text{MC} + \text{CC}) + [(\text{LC} + \text{MC} + \text{CC}) \times 20\%]}{\text{N(ราย)}}$$

การคำนวณจุดคุ้มทุน (break-even point) โดยคำนวณจากต้นทุนคงที่ (fixed cost: FC) ซึ่งประกอบด้วย ต้นทุนค่าแรง และต้นทุนค่าลงทุน หารด้วยราคาที่เรียกเก็บต่อหน่วย (price: P) ที่

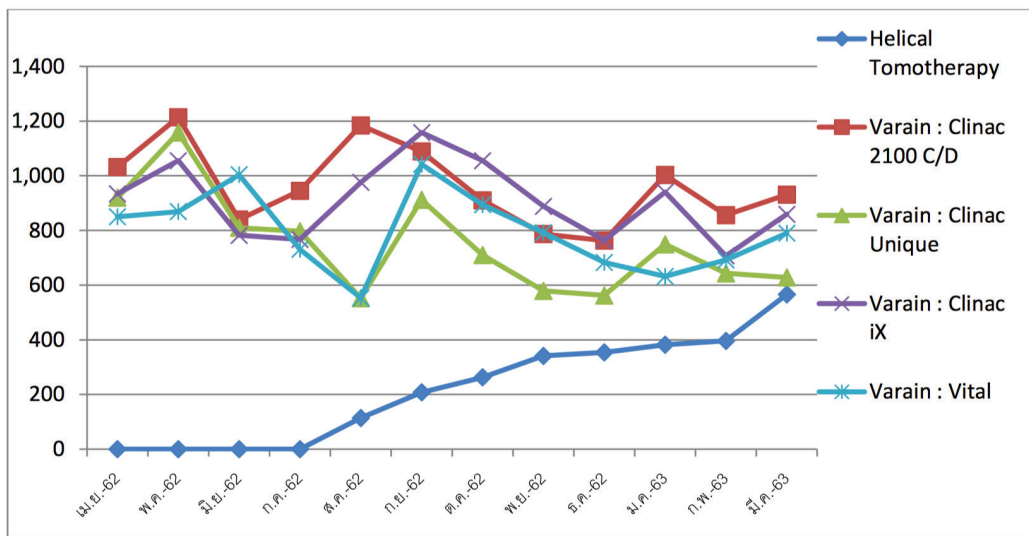
ได้ถูกหักลบด้วยต้นทุนแปรผันต่อหน่วย (variable cost: VC) ซึ่งได้จากต้นทุนค่าวัสดุและอุปกรณ์ โดยจะเป็นการคิดจุดคุ้มทุนต่อ 1 ปี

$$\text{จุดคุ้มทุน (ครั้ง)} = \frac{\text{FC(บาท)}}{\text{P(บาท)} - \text{VC(บาทต่อราย)}}$$

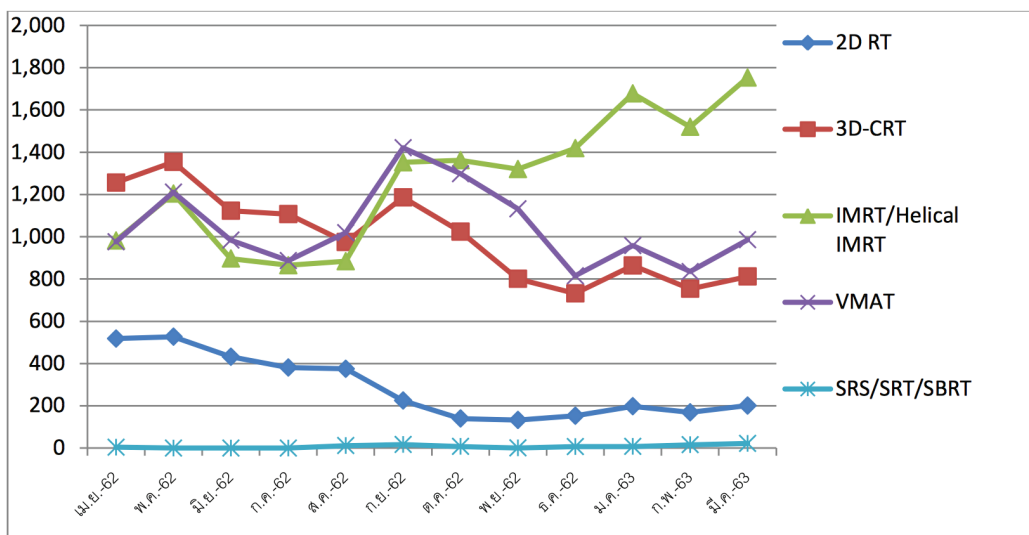
ผล

โรงพยาบาลมะเร็งลพบุรีให้บริการฉายรังสีทั้งหมด 42,933 ครั้งด้วยเครื่องฉายรังสี Varain: Clinac 2100 C/D 11,554 ครั้ง เครื่องฉายรังสี Varain: Clinac Unique 9,020 ครั้ง เครื่องฉายรังสี Varain: Clinac iX 10,885 ครั้ง เครื่องฉายรังสี Varain: Vital 9,532 ครั้ง และเครื่องฉายรังสี Helical Tomotherapy ให้บริการตั้งแต่วันที่ 2 สิงหาคม พ.ศ. 2562 ถึงวันที่ 31 มีนาคม พ.ศ. 2563 ด้วยเทคนิค Helical IMRT 2,624 ครั้ง ตามลำดับ (รูปที่ 1 และรูปที่ 2) ตามลำดับ จำนวนผู้ป่วยและค่าบริการรักษาด้วยเครื่องฉายรังสีแบบเกลียวหมุนเฉลี่ย ตลอดจนค่าต้นทุนทางตรง (ต้นทุนค่าแรง ต้นทุนค่าวัสดุ ต้นทุนค่าลงทุน:ค่าเครื่องฉายรังสี ค่าดูแลบำรุงรักษาและค่าเสื่อมของอาคาร) และค่าต้นทุนทางอ้อม รวมถึง

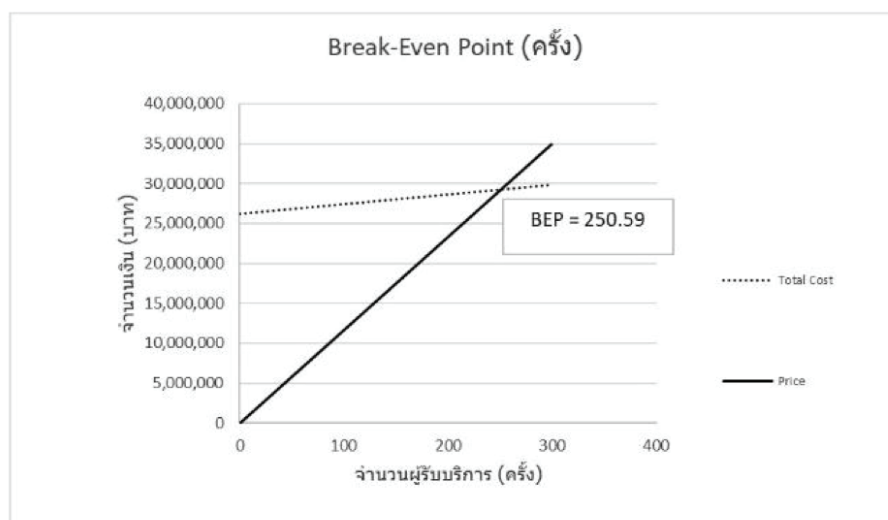
ต้นทุนรวมทั้งหมด ดังแสดงในตารางที่ 1 คำนวณต้นทุนต่อหน่วยได้เท่ากับ 154,523.46 บาทต่อรายหรือเท่ากับ 6,175.57 บาทต่อครั้ง ตามลำดับ ต้นทุนคงที่ (ได้แก่ค่าแรง ค่าลงทุน, ต้นทุนทางอ้อม), ต้นทุนแปรผัน (ค่าวัสดุสิ้นเปลือง) และต้นทุนแปรผันต่อราย (ตารางที่ 1) คำนวณหาจุดคุ้มทุนต่อปีได้เท่ากับ 250.59 รายต่อปี หรือ 6,489.38 ครั้งต่อปี ตามลำดับ ต้นทุนต่อหน่วย (ยกเว้นเฉพาะค่าเครื่องฉายรังสี) ของการบริการฉายรังสีด้วยเครื่องฉายรังสีแบบเกลียวหมุน พบว่าต้นทุนต่อหน่วย 87,566.94 บาทต่อรายหรือ 3,499.63 บาทต่อครั้ง และจุดคุ้มทุน (ยกเว้นค่าเครื่องฉายรังสี) 133.01 รายต่อปีหรือ 3,444.40 ครั้งต่อปี ตามลำดับ ซึ่งปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของต้นทุนต่อหน่วยและจุดคุ้มทุน ได้แก่ ค่าเครื่องฉายรังสี ค่าแรงของผู้ให้บริการ จำนวนของผู้มารับบริการ



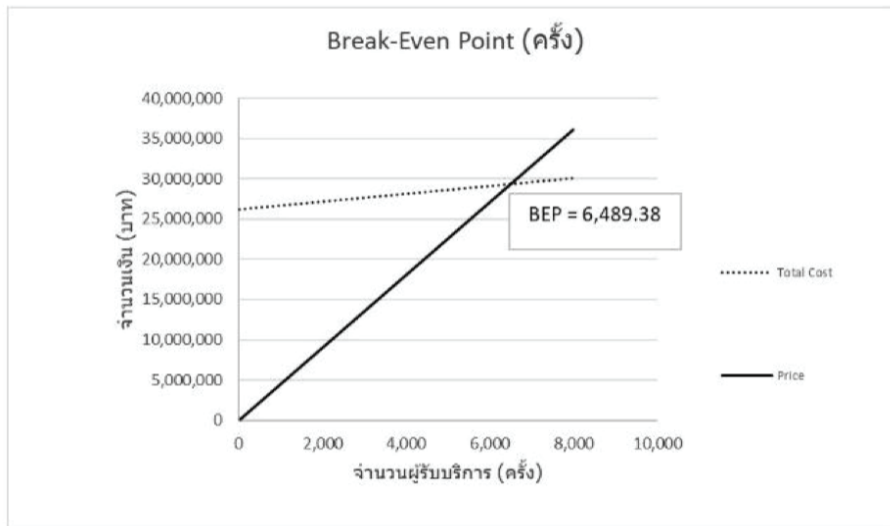
รูปที่ 1 ข้อมูลการให้บริการรักษาผู้ป่วยด้วยเครื่องฉายรังสี 5 เครื่องของโรงพยาบาลมะเร็งลพบุรีระหว่าง เมษายน พ.ศ. 2562 ถึง มีนาคม พ.ศ. 2563 [เครื่องฉายรังสีแบบเกลียวหมุน (Helical Tomotherapy) เริ่มให้บริการวันที่ 2 สิงหาคม พ.ศ. 2562]



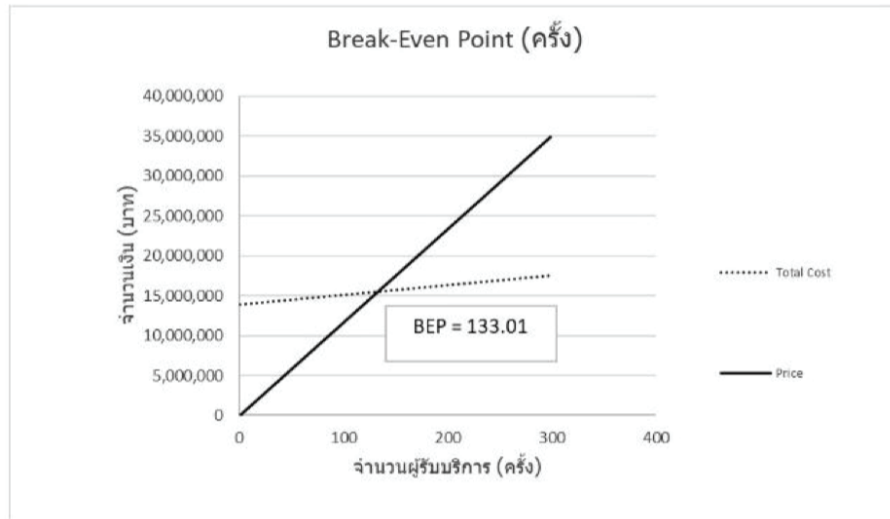
รูปที่ 2 ข้อมูลการให้บริการรักษาผู้ป่วยด้วยการฉายรังสีเทคนิคต่างๆ ของโรงพยาบาลมะเร็งลพบุรีระหว่าง เมษายน พ.ศ. 2562 ถึง มีนาคม พ.ศ. 2563 [เครื่องฉายรังสีแบบเกลียวหมุน (Helical Tomotherapy) เริ่มให้บริการวันที่ 2 สิงหาคม พ.ศ. 2562]



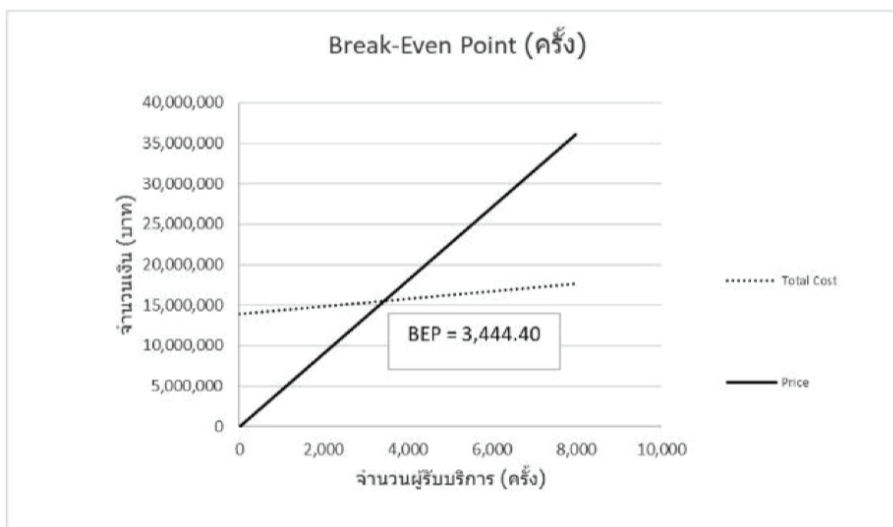
รูปที่ 3 จุดคุ้มทุน (รายต่อปี)



รูปที่ 4 จุดคุ้มทุน (ครั้งต่อปี)



รูปที่ 5 จุดคุ้มทุน : กรณีไม่รวมค่าเครื่องฉายรังสีที่ได้รับงบประมาณจากส่วนกลาง (รายต่อปี)



รูปที่ 6 จุดคุ้มทุน : กรณีไม่รวมค่าเครื่องฉายรังสีที่ได้รับงบประมาณจากส่วนกลาง (ครั้งต่อปี)

ตารางที่ 1 สรุปผลการศึกษาวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วย (unit cost) และและจุดคุ้มทุน (break-even point) ของการให้บริการฉายรังสีด้วยเครื่องฉายรังสีแบบเกลียวหมุนในโรงพยาบาลมะเร็งลพบุรี

รายการต้นทุนเพื่อใช้ คำนวณต้นทุนต่อหน่วย (unit cost)	รวมต้นทุนค่า เครื่องฉายรังสี	ไม่รวมต้นทุนค่า เครื่องฉายรังสี	รายการต้นทุนเพื่อใช้ คำนวณจุดคุ้มทุน (break-even point)	รวมต้นทุนค่า เครื่องฉายรังสี	ไม่รวมต้นทุนค่า เครื่องฉายรังสี
	ระยะเวลา 1 ปี			ระยะเวลา 1 ปี	
ต้นทุนทางตรง (บาท)	23,693,597.60	13,426,930.93	ต้นทุนคงที่ (บาท)	26,256,067.42	13,936,067.42
ค่าแรง (บาท)	2,666,286.25	2,666,286.25	ค่าแรง (บาท)	2,666,286.25	2,666,286.25
ค่าวัสดุ (บาท)	1,813,541.42	1,813,541.42	ค่าลงทุน (บาท)	19,213,769.90	8,947,103.26
ค่าลงทุน (บาท)	19,213,769.90	8,947,103.26	ต้นทุนทางอ้อม (บาท)	4,376,011.23	2,322,677.91
ต้นทุนทางอ้อม (บาท)	4,738,719.52	2,685,386.19	ต้นทุนแปรผัน (บาท)	2,176,249.70	2,176,249.70
ต้นทุนทั้งหมด (บาท)	28,432,317.12	16,112,317.12	ค่าวัสดุ (บาท)	2,176,249.70	2,176,249.70
จำนวนครั้งที่ให้บริการ (ครั้ง)	4,604		จำนวนครั้งที่ให้บริการ (ครั้ง)	4,604	
จำนวนผู้ป่วยที่มาใช้บริการ (ราย)	184		จำนวนผู้ป่วยที่มาใช้บริการ (ราย)	184	
ต้นทุนต่อหน่วย (บาท/ครั้ง)	6,175.57	3,499.63	ต้นทุนแปรผันต่อราย (บาทต่อราย)	11,827.44	11,827.44
ต้นทุนต่อหน่วย (บาท/ราย)	154,523.46	87,566.94	รายได้เฉลี่ยจากการเรียกเก็บค่าบริการฉายรังสีด้วยเครื่องแบบเกลียวหมุนต่อราย (บาท)	116,604.27	116,604.27
			ต้นทุนแปรผันต่อครั้ง (บาท)	472.69	472.69
			รายได้เฉลี่ยจากการเรียกเก็บค่าบริการฉายรังสีด้วยเครื่องแบบเกลียวหมุนต่อครั้ง (บาท)	4,518.69	4,518.69
			จุดคุ้มทุน (รายต่อปี)	250.59	133.01
			จุดคุ้มทุน (ครั้งต่อปี)	6,489.38	3,444.40

วิจารณ์

การศึกษาต้นทุนต่อหน่วยและจุดคุ้มทุน โดยกำหนดรูปแบบศูนย์ต้นทุน (Cost center) เก็บรวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานต่างๆ ที่บันทึกข้อมูลต้นทุนที่เกี่ยวข้องไว้ ทำให้ข้อมูลมีความถูกต้องและครบถ้วน สามารถกระจายต้นทุนทั้งหมดตามสัดส่วนของภาระงานเป็นส่วนสู่แต่ละกิจกรรมย่อย พบว่าต้นทุนต่อหน่วยในการให้บริการฉายรังสีด้วยเครื่องฉายรังสีแบบเกลียวหมุนในโรงพยาบาลมะเร็งลพบุรีสูงกว่าค่าเฉลี่ยของรายได้ที่เรียกเก็บจากการให้บริการ และจุดคุ้มทุน (break-even point) สูงกว่าจำนวนผู้ป่วยที่ให้บริการ

โรงพยาบาลมะเร็งลพบุรีต้องให้บริการเพิ่มขึ้นอีก 66.59 รายต่อปีหรือ 1,885.38 ครั้งต่อปีจึงจะเท่ากับจุดคุ้มทุน และหากเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายในการรักษาด้วยเครื่องฉายรังสี Tomotherapy ที่ประเทศฝรั่งเศสคือ 115,862.70 บาทต่อราย (อัตราแลกเปลี่ยนเท่ากับ 36.852 บาทต่อยูโร) ซึ่งพบว่าใกล้เคียงกัน¹¹ จากการวิเคราะห์ความไวปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าต้นทุนต่อหน่วยมากที่สุดคือ จำนวนผู้รับบริการ, ค่าเครื่องฉายรังสี และค่าแรง ตามลำดับ และปัจจัยที่มีผลจุดคุ้มทุนมากที่สุดคือค่าเครื่องฉายรังสี, จำนวนผู้รับบริการและค่าแรง ตามลำดับ ทั้งนี้หากวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วย

จากต้นทุกประเภท(รวมทั้งค่าดูแลบำรุงรักษาและค่าเสื่อมอาคาร) ยกเว้นเฉพาะค่าเครื่องฉายรังสี เพราะได้รับการจัดสรรงบประมาณจากส่วนกลาง พบว่า โรงพยาบาลมะเร็งลพบุรีให้บริการได้มากกว่าจุดคุ้มทุน

สรุป

การให้บริการรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยการฉายรังสีในโรงพยาบาลมะเร็งลพบุรีหลังติดตั้งเครื่องฉายรังสีแบบเกลียวหมุน มีจำนวนผู้ป่วยที่รักษาด้วยเทคนิคกลุ่ม IMRT (IMRT & Helical IMRT) เพิ่มขึ้น และเทคนิค 2DRT,3D-CRT,VMAT ลดลง แต่การบริการฉายรังสีรวมทุกเทคนิคและทุกเครื่องฉายรังสีทั้งหมดไม่เพิ่มขึ้น การให้บริการฉายรังสีด้วยเครื่องฉายรังสีแบบเกลียวหมุนของโรงพยาบาลมะเร็งลพบุรียังต่ำกว่าจุดคุ้มทุน ซึ่งการทบทวนและปรับระบบการให้บริการเป็นสิ่งที่โรงพยาบาลควรพิจารณาเพื่อสามารถให้บริการผู้ป่วยได้อย่างเหมาะสมและคุ้มค่า ตลอดจนเพื่อสนับสนุนระบบการรับบริการส่งต่อผู้ป่วยในเขตบริการสุขภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่การเพิ่มจำนวนผู้รับบริการในทางปฏิบัติอาจทำได้ยากมากกว่าการรวมศูนย์ของการบริการ นอกจากนี้การ จัดระบบส่งต่อที่มีประสิทธิภาพอาจจะเป็นประโยชน์ในภาพรวม

มากกว่าการจัดซื้อเครื่องฉายรังสีกระจายไปทุกแห่งโดยเฉพาะอย่างยิ่งเครื่องฉายรังสีแบบเกลียวหมุนที่มีความจำเพาะ มีราคาและต้นทุนดูแลบำรุงรักษาสูงดังกล่าว และถึงแม้ว่าจากผลการศึกษาวิจัยครั้งนี้การคำนวณต้นทุนเฉพาะค่าการบริหารจัดการทั้งหมดแต่ไม่คิดต้นทุนค่าเครื่องฉายรังสีจะพบว่าทำให้บริการเกินจุดคุ้มทุนก็ตาม ดังนั้นการจัดซื้อเครื่องฉายรังสีแบบเกลียวหมุน ซึ่งมีความจำเพาะสูง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพการรักษาด้วยการฉายรังสีเทคนิค IMRT ควรคำนึงถึงปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความคุ้มค่าและความคุ้มค่า ได้แก่ ประเภทและจำนวนของผู้ป่วยโรคมะเร็งตามข้อมูลทะเบียนโรคมะเร็งของโรงพยาบาลและข้อมูลผู้ป่วยโรคมะเร็งตามพื้นที่ทะเบียนมะเร็งระดับประชากรซึ่งจะมีจำนวนและชนิดของโรคมะเร็งที่แตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ ความพร้อมและศักยภาพของบุคลากร ตลอดจนการเรียกเก็บค่าบริการฉายรังสีจากกองทุนต่างๆ เช่นสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ สำนักงานประกันสังคม และกรมบัญชีกลาง ควรมีการปรับอัตราค่าบริการให้เหมาะสมกับต้นทุนที่แท้จริง และระบบการส่งต่อผู้ป่วยที่มีประสิทธิภาพ เพื่อให้การรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยการฉายรังสีมีประสิทธิภาพและคุณภาพตลอดจนมีความยั่งยืนต่อไป

References

1. Bureau of Policy and Strategy, Ministry of Public Health, Thailand Health Profile Report 2008–2010. Available online: http://wops.moph.go.th/ops/thp/thp/en/index.php?id=288&group=05&page=view_doc (accessed on 14 May 2019).
2. Imsamran W, Pattatang A, Supaattagorn P, Chiawiriyabunya I, Namthaisong K, Wongsena M, et al. Cancer in Thailand volume IX 2003-2015. Bangkok Thailand: National Cancer Institute Ministry of Public Health; 2018
3. Cancer Registry Unit, Lopburi Cancer Hospital, Hospital – Based Report 1997-2019. <http://49.231.231.150/canregweb/index.php/sick1-2/hos8/30>(accessed on 14 May 2019)
4. Lertbutsayanukul C, Rojpornpradit P.Intensity Modulated Radiation Therapy, IMRT); <https://www.chulacancer.net/education-inner.php?id=393>(accessed on 14 May 2019).
5. Verhey LJ. Comparison of three-dimensional conformal radiation therapy and intensity-modulated radiation therapy systems. Semin Radiat Oncol 1999;9: 78-98.
6. Mackie TR, Balog J, Ruchala K, Shepard D, Aldridge S, Fitchard E, et al. Tomotherapy. Semin Radiat Oncol 1999 ;9:108–17.
7. Halperin EC, Perez CA, Brady LW. Perez and Brady's. Principles and Practice of Radiation Oncology. Lippincott Williams & Wilkins; 2008.
8. Bibault JE, Dussart S, Pommier P, Morelle M, Huguet M, Boisselier P, et al. Clinical outcomes of several IMRT techniques for patients with head and neck cancer: a propensity score-weighted analysis. Int J Radiat Oncol Biol Phys 2017;99:929–37.
9. Levegrün S, Pöttgen C, Wittig A, Lübcke W, Abu Jawad J, Stuschke M. Helical tomotherapy for whole-brain irradiation with integrated boost to multiple brain metastases: evaluation of dose distribution characteristics and comparison with alternative techniques. Int J Radiat Oncol Biol Phys 2013;86: 734–42.
10. TomoTherapy, Gamma Knife, and CyberKnife Therapies for Patients with Tumours of the Lung, Central Nervous System, or Intra-abdomen: A Systematic Review of Clinical Effectiveness and Cost-Effectiveness. CADTH Technol Overv [Internet]. 2010 [cited 2020 Apr 16]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3411154/>(accessed on 14 May 2019).
11. Perrier L, Morelle M, Pommier P, Boisselier P, Coche-Dequeant B, Gallocher O, et al. Cost analysis of complex radiation therapy for patients with head and neck cancer. Int J Radiat Oncol Biol Phys 2016; 95:654–62.
12. Uadrang S, Chalermchawalit W, Tungksmith T, Rakjirawat K, Rueansri J, Jirojmontri T, et al. Break-Even Point of Intensity Modulated Radiotherapy Machines and Volumetric Modulated Arc Therapy Machines for Cancer Treatment. Lopburi: Lopburi Cancer Hospital. Regional Cancer Hospital and National Cancer Institute; 2019.