

อัตราส่วนต้นทุนต่อค่ารักษาเพื่อประมาณการต้นทุนบริการ ในโรงพยาบาลกระทรวงสาธารณสุข

อรทัย เขียวเจริญ* เณรมาณัญญ์ ศรีวงศ์ชัย* ธันวาท ชัยยศ*
ชัชชน ประเสริฐวรกุล* ทยาภา ศรีศิริอนันต์* พงษ์ลัดดา หล้าฟู[‡]
พฤทธิกร พรรณารุโณทัย* ชัยโรจน์ ซึ่งสนธิพร[‡]
ศุภสิทธิ์ พรรณารุโณทัย[‡]

ผู้รับผิดชอบบทความ: อรทัย เขียวเจริญ, orathaik2000@gmail.com

บทคัดย่อ

อัตราส่วนต้นทุนต่อค่ารักษาเป็นข้อมูลสำคัญที่ใช้ในการคำนวณต้นทุนรายบุคคลได้ กรณีที่มีข้อมูลค่ารักษาเป็นรายบุคคลครบถ้วน การศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนออัตราส่วนต้นทุนต่อค่ารักษาพยาบาลรายหมวดค่ารักษาของโรงพยาบาลแต่ละกลุ่มที่ได้จากการวิธีการคำนวณต้นทุนมาตรฐาน ข้อมูลที่ใช้ได้จากข้อมูลต้นทุนและค่ารักษาของผู้ป่วยเป็นรายบุคคลจากโรงพยาบาล 40 แห่ง ที่เข้าร่วมโครงการวิเคราะห์ต้นทุนรายโรคระยะที่ 1 (ปีงบประมาณ 2562-2565) ซึ่งได้จากวิธีวิเคราะห์ต้นทุนการบริการทางการแพทย์แบบมาตรฐาน และการวิเคราะห์ต้นทุนรายผู้ป่วยด้วยวิธีต้นทุนจุลภาค สถิติที่ใช้ได้แก่ ค่ากลาง (median) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (arithmetic mean) ค่าเฉลี่ยเรขาคณิต (geometric mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการศึกษา ได้อัตราส่วนต้นทุนต่อค่ารักษาจำแนกตามกลุ่มโรงพยาบาล ได้แก่ อัตราส่วนต้นทุนต่อค่ารักษาระดับโรงพยาบาล อัตราส่วนต้นทุนต่อค่ารักษาระดับหมวด อัตราส่วนต้นทุนต่อค่ารักษาของผู้ป่วยนอก และอัตราส่วนต้นทุนต่อค่ารักษาของผู้ป่วยใน อันเป็นข้อมูลสำคัญที่สามารถนำไปใช้อ้างอิงในการคำนวณต้นทุนรายบุคคลได้

คำสำคัญ: อัตราส่วนต้นทุนต่อค่ารักษา, ต้นทุนผู้ป่วยรายบุคคล, ต้นทุนโรงพยาบาล

* สำนักพัฒนากลุ่มโรคร่วมไทย

† สำนักงานกลางสารสนเทศบริการสุขภาพ

‡ มูลนิธิศูนย์วิจัยและติดตามความเป็นธรรมทางสุขภาพ

Suggested citation: Khiaocharoen O, Sriwongchai C, Khattiyod T, Prasertworakul C, Srisirianun T, Lampu P, et al. Ratio of Cost to Charge to Estimate Service Cost of Ministry of Public Health Hospitals. HISPA Compendium. 2023;1(5):60-75.

อรทัย เขียวเจริญ, เณรมาณัญญ์ ศรีวงศ์ชัย, ธันวาท ชัยยศ, ชัชชน ประเสริฐวรกุล, ทยาภา ศรีศิริอนันต์, พงษ์ลัดดา หล้าฟู, et al. อัตราส่วนต้นทุนต่อค่ารักษาเพื่อประมาณการต้นทุนบริการในโรงพยาบาล กระทรวงสาธารณสุข. สรรพสาร สมรส 2566;1(5):60-75.

Ratio of Cost to Charge to Estimate Service Cost of Ministry of Public Health Hospitals

Orathai Khiaocharoen^{*}, Chermanat Sriwongchai^{*}, Tanwa Khattiyod^{*}, Chatchon Prasertworakul^{*}, Thayapa Srisirianun^{*}, Pongladda Lampu^{*}, Pruetikorn Pannarunothai^{*}, Chairaj Zungsontiporn[†], Supasit Pannarunothai[‡]

^{*} Thai CaseMix Centre

[†] Central Office for Healthcare Information

[‡] Centre for Health Equity Monitoring Foundation

Corresponding author: Orathai Khiaocharoen, orathai2000@gmail.com

Abstract

The ratio of cost to charge is an important conversion factor used for indirectly estimating individual patient hospital service costs. The present study aimed to present the ratios of cost to charge by hospital groups obtained from the First Five Years Cost per Disease Project. The data were compiled from 40 participating hospitals during the fiscal year 2019-2022. The high granularity cost data were obtained from micro-costing method as service item unit costs. The statistics used included median, arithmetic mean, geometric mean, and standard deviation. Results of the present study covered not only the ratios of cost to charge by hospital groups, but also the ratios of cost to charge by billing groups by hospital groups, for outpatient care and for inpatient care. These ratios would serve as reference conversion for estimating individual patient costs.

Keywords: ratio of cost to charge, individual patient costs, hospital costs

บทคัดย่อและเหตุผล

“ต้นทุน” เป็นข้อมูลสำคัญ ที่จะช่วยในการตัดสินใจว่า ประโยชน์ที่ได้คุ้มกับต้นทุนที่จ่ายไปหรือไม่ การรับรู้ต้นทุนที่แท้จริง และถูกต้องเหมาะสมในการจัดบริการสาธารณสุข จึงมีความสำคัญในฐานะที่เป็นตัวตั้งในสมการที่คำนวณความคุ้มค่า และยังเป็นตัววัดค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด เพื่อให้ทราบว่าประเทศหรือประชาชนจะรับภาระต้นทุนนั้นได้หรือไม่⁽¹⁾ อย่างไรก็ตาม การจัดทำต้นทุนเป็นภาระหนักในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งข้อมูลค่าใช้จ่าย ข้อมูลเกณฑ์การกระจายต้นทุนของหน่วยสนับสนุนไปยังหน่วยต้นทุนหลักที่ให้บริการ รวมถึงข้อมูลผลผลิตหรือผลงานบริการรายบุคคล รายโรค และอื่นๆ และหากต้องการทราบต้นทุนผู้ป่วยรายบุคคล ต้องเริ่มที่การคำนวณต้นทุนรายกิจกรรมบริการ เช่น ยาแต่ละรายการ การตรวจทางห้องปฏิบัติการ

การตรวจวินิจฉัยด้วยวิธีต่างๆ เช่น การตรวจด้วยรังสีวินิจฉัย การตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ การตรวจด้วยเครื่องมือพิเศษต่างๆ โดยแต่ละโรงพยาบาลมีจำนวนกิจกรรมบริการตั้งแต่ 1,000 รายการจนถึงมากกว่า 10,000 รายการ ต้นทุนรายบุคคลจึงเป็นผลรวมของต้นทุนตามกิจกรรมบริการที่ได้รับจริงในการมารับการรักษาแต่ละครั้ง ซึ่งการจัดทำต้นทุนรายบุคคลสามารถทำได้หลายวิธี เช่น 1) วิธีวิเคราะห์ต้นทุนบริการทางการแพทย์ด้วยวิธีมาตรฐาน (standard top-down costing method) ร่วมกับวิธีวิเคราะห์ต้นทุนรายผู้ป่วยด้วยวิธีต้นทุนจุลภาคหรือจากล่างขึ้นบน (micro-costing or bottom-up approach) จะได้ต้นทุนเป็นรายกิจกรรม และสามารถนำมาเชื่อมโยงเป็นต้นทุนรายบุคคล และหาต้นทุนรายโรค ต้นทุนรายกลุ่มวินิจฉัยโรคร่วม ต้นทุนตามเพศ อายุ และสิทธิการรักษา

ฯลฯ ได้^(2,3) 2) วิธีแปลงค่ารักษาให้เป็นต้นทุน หรือ ด้วยวิธี อัตราส่วนต้นทุนต่อค่ารักษา (ratio of cost to charge; RCC หรือ cost-to-charge ratio; CCR)⁽⁴⁻¹⁰⁾ หากมีข้อมูลค่ารักษา เป็นรายหมวด หรือรายกิจกรรม

การขาดข้อมูลต้นทุนการให้บริการผู้ป่วยรายบุคคล เป็นปัญหาหลักของทุกๆ ประเทศ แม้แต่สหรัฐอเมริกาที่เป็นต้นกำเนิดของกลุ่มวินิจฉัยโรคร่วม (diagnosis related group, DRG) ซึ่งยังคงใช้วิธีหาต้นทุนผู้ป่วยใน ด้วยวิธี อัตราส่วนต้นทุนต่อค่ารักษา โดยเริ่มต้นจาก RCC ระดับโรงพยาบาล เป็นระดับหมวด⁽¹⁰⁻¹⁵⁾ เริ่มจาก 13 หมวด และเพิ่มเป็น 15 หมวด^(15,16) โดยข้อมูลต้นทุนรายบุคคลนี้ ต้องใช้ในการจัดกลุ่มและคำนวณขนาดการใช้ทรัพยากร หรือ relative weight (RW) และใช้ในการเลือกข้อมูลผู้ป่วยที่มีค่าใช้จ่ายสูงมากผิดปกติ เพื่อจ่ายเงินให้เพิ่มเติม⁽¹⁷⁾ สำหรับประเทศไทยในปัจจุบันข้อมูลบริการผู้ป่วยของโรงพยาบาล มีการเก็บรายละเอียดถึงกิจกรรมบริการ และค่ารักษารายกิจกรรมย่อย รายหมวด รวมทั้งข้อมูล เพื่อส่งเบิกกองทุนต่างๆ ซึ่งมีรายละเอียดสามารถแปลง ค่ารักษาเป็นต้นทุนด้วยวิธี RCC ได้ หากมีอัตราส่วนต้นทุนต่อค่ารักษาที่ได้จากการคำนวณต้นทุนด้วยวิธีมาตรฐาน และมีความน่าเชื่อถือ การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์ เพื่อนำเสนออัตราส่วนต้นทุนต่อค่ารักษารายหมวดค่ารักษาของโรงพยาบาลแต่ละกลุ่มที่ได้จากการวิธีการคำนวณ ต้นทุนมาตรฐาน อันจะเป็นข้อมูลสำคัญที่สามารถนำไปใช้ในการคำนวณต้นทุนรายบุคคลได้

ระเบียบวิธีศึกษา

ระเบียบวิธีวิจัย การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนา แหล่งข้อมูลที่ใช้คำนวณค่าอัตราส่วนต้นทุนต่อค่ารักษา คือข้อมูลต้นทุนและค่ารักษาของผู้ป่วยเป็นรายบุคคล จากโรงพยาบาล 40 แห่งที่เข้าร่วมโครงการวิเคราะห์ ต้นทุนรายโรคระยะที่ 1 (ปีงบประมาณ 2562-2565) การคาดประมาณต้นทุนเป็นข้อมูลตามการปฏิบัติงานจริง

(empirical costing approach) ในมุมมองของผู้ให้บริการ (provider perspective) การวิเคราะห์ ต้นทุนใช้วิธีวิเคราะห์ต้นทุนการบริการทางการแพทย์ แบบมาตรฐาน (standard costing method) และการวิเคราะห์ต้นทุนรายผู้ป่วยด้วยวิธีต้นทุนจุลภาคหรือ จากล่างขึ้นบน (micro-costing or bottom-up approach)⁽²⁾ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป HSCE (Healthcare Service Cost Estimation)⁽¹⁸⁾ ซึ่งข้อมูลต้นทุนรายบุคคลนี้จะมีรายละเอียดของต้นทุน และค่ารักษาพยาบาล ทั้งรวม และแบบแยกหมวดหมู่ (billing group, BGR) ตามการเบิกจ่ายค่าชดเชยบริการ ของกรมบัญชีกลาง กระทรวงการคลัง⁽¹⁹⁾ จำนวน 14 หมวด ได้แก่ 1) หมวดค่าห้องค่าอาหาร 2) หมวดค่าอวัยวะเทียมและอุปกรณ์ในการบำบัดรักษาโรค 3) หมวดค่ายา และสารอาหารทางเส้นเลือด 4) หมวดค่าเวชภัณฑ์ที่ไม่ใช่ยา 5) หมวดค่าบริการโลหิตและส่วนประกอบของโลหิต 6) หมวดค่าตรวจวินิจฉัยทางเทคนิคการแพทย์ และพยาธิวิทยา 7) หมวดค่าตรวจวินิจฉัยและรักษา ทางรังสีวิทยา 8) หมวดค่าตรวจวินิจฉัยโดยวิธีพิเศษ 9) หมวดค่าอุปกรณ์ของใช้และเครื่องมือทางการแพทย์ 10) หมวดค่าทำหัตถการ และวิสัญญี 11) หมวดค่าบริการ การพยาบาล 12) หมวดค่าบริการทางกายภาพบำบัด และเวชศาสตร์ฟื้นฟู 13) หมวดค่าบริการทันตกรรม และ 14) หมวดค่าบริการฝังเข็ม และการบำบัดของผู้ประกอบโรคศิลปะอื่นๆ

1. การคำนวณอัตราส่วนต้นทุนต่อค่ารักษา

การคำนวณอัตราส่วนต้นทุนต่อค่ารักษา หรือ RCC มีวิธีการดำเนินการ ดังนี้

1) การรวบรวมข้อมูลผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน รายบุคคล ซึ่งเป็นผลลัพธ์จากโปรแกรม HSCE ได้ข้อมูล ต้นทุนและค่ารักษาเป็นรายหมวด แบ่งเป็นข้อมูลผู้ป่วยนอก 88 ชุด (ข้อมูลจาก 1 โรงพยาบาลใน 1 ปีถือว่าเป็น 1 ชุด) รวมข้อมูลผู้ป่วยนอกที่รับบริการ 34,696,442 ครั้ง และ

ข้อมูลผู้ป่วยใน 88 ชุด รวมข้อมูลการรับบริการผู้ป่วยใน 2,263,459 ราย

2) ตรวจสอบความถูกต้อง สมบูรณ์ ของข้อมูลผู้ป่วย ข้อมูลต้นทุนและค่ารักษา ตามเกณฑ์ ดังนี้

2.1) ข้อมูลผู้ป่วยนอก มีเกณฑ์ในการตัดข้อมูลทั้งต้นทุนและค่ารักษาจากการวิเคราะห์ คือ 1) ข้อมูลที่มีค่ารักษาและต้นทุนในแต่ละหมวดต่ำกว่า 0 บาท 2) ข้อมูลที่มีค่ารักษาและต้นทุนรายหมวดสูงกว่า 100,000 บาท ยกเว้นหมวดยาจะตัดข้อมูลที่มีค่ารักษาและต้นทุนสูงกว่า 200,000 บาท เนื่องจากมีผู้ป่วยที่ใช้ยาราคาแพง เช่น ผู้ป่วยโรคมะเร็ง ฯลฯ 3) ข้อมูลที่มีค่ารักษาและต้นทุนต่อครั้ง ต่ำและสูงมากผิดปกติ คือ ข้อมูลที่มีต้นทุนต่อครั้งต่ำกว่า 10 บาท และสูงกว่า 500,000 บาท 4) ตัดข้อมูลผู้ป่วยที่มีต้นทุนรวมทั้งผู้ป่วยนอกต่อครั้งเกินจากค่าเฉลี่ยไปมากในแต่ละโรงพยาบาล เรียกว่าเป็นการตัดข้อมูลที่ตกเกณฑ์ รายโรงพยาบาล (trimming of outliers) โดยยึดหลักการตัดออกให้น้อยที่สุดแต่ได้ผลในการลดส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานได้มากที่สุด คือ การตัดข้อมูลผู้ป่วยที่มีต้นทุนรวมอยู่นอก 3 เท่า ของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยเรขาคณิต (geometric mean)

2.2) ข้อมูลผู้ป่วยใน มีเกณฑ์ในการตัดข้อมูลทั้งต้นทุนและค่ารักษา รวมทั้งข้อมูลผู้ป่วยที่ใช้ในการจัดกลุ่มวินิจฉัยโรคร่วมไทย ฉบับ 6.3 (Thai diagnosis related group; TDRG) ออกจากการวิเคราะห์ คือ 1) ความถูกต้องของข้อมูลราย admission (ราย) ได้แก่ ข้อมูลทางคลินิก และข้อมูลค่ารักษาผิดพลาด/ไม่สมบูรณ์, ข้อมูลที่จัดกลุ่ม TDRG ไม่ได้ หรือมีค่าน้ำหนักสัมพัทธ์ (relative weight, RW) เท่ากับ 0 และข้อมูลผู้ป่วยที่นอนโรงพยาบาลมากกว่า 180 วัน 2) ข้อมูลผู้ป่วยที่มีค่ารักษาพยาบาลรวมต่ำและสูงมากผิดปกติ คือ ค่ารักษาพยาบาลรวมต่ำกว่า 400 บาท (เนื่องจากหากรับไว้เป็นผู้ป่วยในต้องมีค่ารักษาอย่างน้อย คือ ค่าห้องค่าอาหาร จำนวน 400 บาทต่อวันกรณีไม่ได้มีการรักษาใดๆ) หรือสูงกว่า 5 ล้านบาท (เทียบกับข้อมูลผู้ป่วยที่มีการรักษาที่ยุงยากและโรคที่รักษายากที่สุดของโรงพยาบาลศูนย์

ขนาดมากกว่า 1,000 เตียงและจำนวนวันนอนโรงพยาบาลไม่เกิน 180 วัน ซึ่งค่ารักษาเฉลี่ยไม่เกิน 5 ล้านบาท) 3) ข้อมูลผู้ป่วยที่มีต้นทุนรวมต่อรายต่ำและสูงมากผิดปกติ คือ 3.1) ต้นทุนรวมต่ำกว่า 300 บาท (เทียบกับต้นทุนค่าห้องค่าอาหารต่อวันต่ำสุด คือ 308 บาท)⁽²⁰⁾ 3.2) ต้นทุนต่อวันสูงกว่า 5 แสนบาทและต่ำกว่า 100 บาท 4) ตัดข้อมูลผู้ป่วยที่มีต้นทุนเกินจากค่าเฉลี่ยไปมากในแต่ละกลุ่มวินิจฉัยโรคร่วม เรียกว่าเป็นการตัดข้อมูลที่ตกเกณฑ์ ราย DRG (trimming by DRG) ตามหลักการตัดออกให้น้อยที่สุดแต่ได้ผลในการลดส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานได้มากที่สุด คือการตัดข้อมูลผู้ป่วยที่มีต้นทุนรวมอยู่นอก 3 เท่า ของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยเรขาคณิต (geometric mean)⁽²¹⁻²⁴⁾

หลังตรวจสอบข้อมูล ได้ตัดข้อมูลผู้ป่วยนอกออกไปจำนวน 3,146,141 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 9.1 ของข้อมูลผู้ป่วยนอกทั้งหมด และตัดข้อมูลผู้ป่วยในจำนวน 77,738 ราย คิดเป็นร้อยละ 3.4 ของข้อมูลผู้ป่วยในทั้งหมด ออกจากการวิเคราะห์

3) นำข้อมูลผู้ป่วยรายบุคคลที่ผ่านการตรวจสอบแล้ว มาคำนวณอัตราส่วนต้นทุนต่อค่ารักษา (ratio of cost to charge, RCC)⁽²⁵⁾ รายหมวดค่ารักษาของแต่ละโรงพยาบาล จากสูตร

$$\text{อัตราส่วนต้นทุนต่อค่ารักษา} = \frac{\text{ต้นทุน (cost)}}{\text{ค่ารักษา หรือราคาค่าบริการ (charge)}}$$

การตีความ

- หาก RCC ต่ำกว่า 1 แสดงว่า ต้นทุนต่ำกว่าค่ารักษา
- หาก RCC เท่ากับ 1 แสดงว่า ต้นทุนเท่ากับค่ารักษา
- หาก RCC สูงกว่า 1 แสดงว่า ต้นทุนสูงกว่าค่ารักษา

โดยการศึกษาครั้งนี้นำเสนอ RCC ตามระดับโรงพยาบาล และระดับหมวดค่ารักษาในภาพรวม (ผู้ป่วยนอก+ผู้ป่วยใน) และแบ่งเป็น RCC ระดับหมวด

ของบริการผู้ป่วยนอก กับ RCC ระดับหมวดของบริการผู้ป่วยใน จำแนกตามกลุ่มโรงพยาบาล

2. การวิเคราะห์ทางสถิติ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ใช้สถิติเชิงบรรยาย ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่ากลาง (median) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (arithmetic mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation, SD) ค่าเฉลี่ยเรขาคณิต (geometric mean, GM) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยเรขาคณิต (geometric standard deviation, GSD)

สำหรับอัตราส่วนต้นทุนต่อคำรักษา (RCC) เป็นข้อมูลอัตราส่วนของแต่ละชุดข้อมูล และอัตราส่วนรายหมวดคำรักษาของแต่ละชุดข้อมูลผู้ป่วยนอกและชุดข้อมูลผู้ป่วยใน ซึ่งแสดงผลเป็นรายกลุ่มโรงพยาบาล จึงเลือกใช้ค่าเฉลี่ยเรขาคณิต เนื่องจากเป็นสถิติที่เหมาะสมในการคำนวณค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่มีความแตกต่างกันมากๆ ข้อมูลที่มีลักษณะการกระจายของข้อมูลไม่เป็นแบบปกติ หรือข้อมูลอยู่ในรูปของ ร้อยละ อัตราส่วน ดัชนี หรืออัตราการเปลี่ยนแปลง^(26,27)

ผลการศึกษา

1. ข้อมูลที่ศึกษา

ข้อมูลต้นทุนผู้ป่วยรายบุคคลที่นำมาศึกษาเป็นข้อมูลต้นทุนจากโรงพยาบาล 40 แห่ง ใน 4 ปีงบประมาณ (2561-2564) แบ่งเป็น 7 กลุ่ม คือ โรงพยาบาลศูนย์ขนาดใหญ่มากกว่า 1,000 เตียง จำนวน 2 แห่ง มีข้อมูลต้นทุน 5 ชุด ร้อยละ 5.7 ของชุดข้อมูลทั้งหมด โรงพยาบาลศูนย์ขนาด 700-1,000 เตียง จำนวน 5 แห่ง มีข้อมูลต้นทุน 12 ชุด (ร้อยละ 13.6) โรงพยาบาลทั่วไปและโรงพยาบาลศูนย์ขนาด 500-699 เตียง จำนวน 5 แห่ง มีข้อมูลต้นทุน 10 ชุด (ร้อยละ 11.4) โรงพยาบาลทั่วไป ขนาด 300-499 เตียง จำนวน 9 แห่ง มีข้อมูลต้นทุน 16 ชุด (ร้อยละ 18.2) โรงพยาบาลทั่วไปและโรงพยาบาลชุมชนขนาด 60-299 เตียง จำนวน 11 แห่ง มีข้อมูลต้นทุน 24 ชุด (ร้อยละ 27.3) โรงพยาบาลชุมชน ขนาดน้อยกว่า 60 เตียง จำนวน 9 แห่ง มีข้อมูลต้นทุน 16 ชุด (ร้อยละ 18.2) และโรงพยาบาลจิตเวช จำนวน 2 แห่ง มีข้อมูลต้นทุน 5 ชุด คิดเป็นร้อยละ 5.7 ของชุดข้อมูลทั้งหมด แสดงรายละเอียดใน Table 1

Table 1 Sources of individual patient cost data by hospital group and year

Group	Description	Number of hospitals (N)					Number of data files	
		2018	2019	2020	2021	Total	Sets	%
1AB	big regional hospital (beds >1,000)	1	1	2	1	2	5	5.7
2A	regional hospital (beds ≥700-1,000)	1	2	4	5	5	12	13.6
3AS	small regional and general hospital (beds ≥500-699)	2	3	2	3	5	10	11.4
4S	general hospital (beds ≥300-499)	1	3	5	7	9	16	18.2
5M	small general and big community hospital (beds ≥60-299)	3	8	8	5	11	24	27.3
6F	small community hospital (beds <60)	4	6	5	1	6	16	18.2
7PSY	mental health hospital	1	1	2	1	2	5	5.7
	Total	13	24	28	23	40	88	100

2. อัตราส่วนต้นทุนต่อค่ารักษา (RCC) ระดับโรงพยาบาล รายกลุ่มโรงพยาบาล

ผลการวิเคราะห์อัตราส่วนต้นทุนต่อค่ารักษา ระดับโรงพยาบาล ในปีงบประมาณ 2561 – 2564 พบว่า ในภาพรวมของทุกโรงพยาบาลมี RCC สูงกว่า 1 คือ ต้นทุนสูงกว่าค่ารักษา โดยมี RCC เท่ากับ 1.181 หากจำแนกตามกลุ่มโรงพยาบาล พบว่า กลุ่มโรงพยาบาลที่มีค่าเฉลี่ยเรขาคณิต RCC ต่ำกว่า 1 คือ ต้นทุนต่ำกว่าค่ารักษา ได้แก่ โรงพยาบาลศูนย์ขนาดใหญ่ มี RCC ต่ำสุดเท่ากับ 0.865

รองลงมาคือ โรงพยาบาลทั่วไปและโรงพยาบาลศูนย์ ขนาด 500-699 เตียง RCC 0.866 และโรงพยาบาลศูนย์ ขนาด 700-1,000 เตียง RCC 0.892 ทั้งนี้ กลุ่มโรงพยาบาลที่มีเตียงน้อยกว่า 500 เตียง มี RCC สูงกว่า 1 คือ ต้นทุนสูงกว่าค่ารักษา โดยโรงพยาบาลจิตเวช มี RCC สูงที่สุด 1.958 รองลงมาคือ โรงพยาบาลชุมชน ขนาดน้อยกว่า 60 เตียง RCC 1.724 และ โรงพยาบาลชุมชน ขนาด 60-299 เตียง RCC = 1.243 ตามลำดับ รายละเอียดแสดงดัง Table 2

Table 2 Ratio of cost to charge by hospital group

Group	Description	N	Median	GM	GSD	Mean	SD
1AB	big regional hospital (beds >1,000)	5	0.824	0.865	1.096	0.868	0.081
2A	regional hospital (beds ≥700-1,000)	16	0.887	0.892	1.166	0.902	0.137
3AS	small regional and general hospital (beds ≥500-699)	6	0.924	0.866	1.312	0.892	0.229
4S	general hospital (beds ≥300-499)	16	0.944	1.049	1.428	1.116	0.434
5M	small general and big community hospital (beds ≥ 60-299)	24	1.268	1.243	1.229	1.268	0.253
6F	small community hospital (beds <60)	16	1.558	1.724	1.430	1.838	0.736
7PSY	mental health hospital	5	1.967	1.958	1.109	1.967	0.207
	Total	88	1.169	1.181	1.445	1.269	0.536

Note: GM = geometric mean, GSD = standard deviation of geometric mean, SD = standard deviation of arithmetic mean

3. อัตราส่วนต้นทุนต่อค่ารักษา ระดับหมวด รายกลุ่มโรงพยาบาล

ผลการวิเคราะห์อัตราส่วนต้นทุนต่อค่ารักษา ระดับหมวดค่ารักษา ในภาพรวมทุกโรงพยาบาล หมวดค่ารักษา ที่ RCC ต่ำกว่า 1 คือ 1) หมวดค่าห้องค่าอาหาร 2) หมวดค่าอวัยวะเทียมและอุปกรณ์ในการบำบัดรักษาโรค 3) หมวดค่ายา และสารอาหารทางเส้นเลือด 4) หมวดค่าเวชภัณฑ์ที่ไม่ใช่ยา 5) หมวดค่าบริการโลหิต และส่วนประกอบของโลหิต 6) หมวดค่าตรวจวินิจฉัยทางเทคนิคการแพทย์และพยาธิวิทยา 7) หมวดค่าตรวจ

วินิจฉัยและรักษาทางรังสีวิทยา 8) หมวดค่าตรวจวินิจฉัยโดยวิธีพิเศษ และ 9) หมวดค่าอุปกรณ์ของใช้และเครื่องมือทางการแพทย์ โดยหมวดที่ RCC ต่ำที่สุด คือ หมวดค่าอุปกรณ์ของใช้และเครื่องมือทางการแพทย์ RCC 0.274 รองลงมาคือ หมวดค่าตรวจวินิจฉัยโดยวิธีพิเศษ RCC 0.454 และหมวดค่าอวัยวะเทียมและอุปกรณ์ในการบำบัดรักษาโรค RCC 0.513 ตามลำดับ

หมวดค่ารักษา ที่ RCC สูงกว่า 1 ได้แก่ 1) หมวดค่าทำหัตถการ และวิสัญญี 2) หมวดค่าบริการพยาบาล 3) หมวดค่าบริการทันตกรรม 4) หมวด

ค่าบริการทางกายภาพบำบัด และเวชศาสตร์ฟื้นฟู และ 5) หมวดค่าบริการฝังเข็ม และการบำบัดของผู้ประกอบโรคศิลปะอื่นๆ โดยหมวดที่ RCC สูงที่สุดคือ หมวดค่าบริการการพยาบาล RCC 2.824 และ หมวดค่าบริการทันตกรรม RCC 2.671

หากพิจารณาเป็นกลุ่มโรงพยาบาล หมวดการรักษาที่ RCC ต่ำกว่า 1 ในทุกกลุ่มโรงพยาบาล ได้แก่ หมวดค่าอวัยวะเทียมและอุปกรณ์ในการบำบัดรักษาโรค หมวดค่าเวชภัณฑ์ที่ไม่ใช่ยา และหมวดค่าอุปกรณ์ของใช้ และเครื่องมือทางการแพทย์ และ หมวดการรักษา ที่ RCC สูงกว่า 1 ในทุกกลุ่มโรงพยาบาล ได้แก่ หมวดค่าบริการการพยาบาล หมวดค่าบริการทันตกรรม และ หมวดค่าบริการฝังเข็ม และการบำบัดของผู้ประกอบโรคศิลปะอื่นๆ

หมวดค่าห้องค่าอาหาร ส่วนใหญ่กลุ่มโรงพยาบาล มี RCC ต่ำกว่า 1 ยกเว้น โรงพยาบาลชุมชน ขนาดน้อยกว่า 60 เตียง ที่ RCC 1.472 และโรงพยาบาลจิตเวช RCC 1.331 ทั้งนี้โรงพยาบาลศูนย์ขนาด 700 -1,000 เตียง RCC 0.940 ใกล้เคียง 1

หมวดค่ายา และสารอาหารทางเส้นเลือด ซึ่งเป็นหมวดที่ทุกโรงพยาบาล น่าจะมี RCC ต่ำกว่า 1 หรือ RCC ไม่ควรเกิน 0.900 คือ ต้นทุนต่ำกว่าการรักษาอย่างน้อยร้อยละ 10 เพราะมีสูตรให้คิดราคาที่กำหนดโดยกรมบัญชีกลางซึ่งโรงพยาบาลสามารถเพิ่มราคาจากต้นทุนได้ร้อยละ 10-15 แต่ RCC ที่คำนวณได้ พบว่า ส่วนใหญ่มีค่าไม่เกินหรือใกล้เคียง 0.900 ยกเว้นกลุ่มโรงพยาบาลชุมชน ขนาดน้อยกว่า 60 เตียง มี RCC สูงที่สุดคือ 1.060 และโรงพยาบาลจิตเวช RCC 1.014 ตลอดจนโรงพยาบาลศูนย์ขนาด 700 -1,000 เตียง ที่ RCC 0.900

หมวดค่าบริการโลหิตและส่วนประกอบของโลหิต เกือบกลุ่มโรงพยาบาลที่มี RCC ต่ำกว่า 1 ยกเว้นโรงพยาบาลชุมชน ขนาดน้อยกว่า 60 เตียง ที่ RCC สูงกว่า 1 (RCC 1.463) ส่วนโรงพยาบาลจิตเวชไม่มีบริการ

ค่าตรวจวินิจฉัยทางเทคนิคการแพทย์และพยาธิวิทยา หมวดค่าตรวจวินิจฉัยและรักษาทางรังสีวิทยา

และหมวดค่าตรวจวินิจฉัยโดยวิธีพิเศษ ส่วนใหญ่เกือบทุกกลุ่มโรงพยาบาล มี RCC ต่ำกว่า 1 ยกเว้นโรงพยาบาลจิตเวชที่ RCC สูงกว่า 1

หมวดค่าทำหัตถการ และวิสัญญี ที่ RCC กลุ่มโรงพยาบาลชุมชน ขนาดน้อยกว่า 500 เตียง มี RCC สูงกว่า 1 แต่กลุ่มโรงพยาบาลขนาดใหญ่ 3 กลุ่มที่มีจำนวนเตียงตั้งแต่ 500 เตียงขึ้นไปมี RCC ต่ำกว่า 1 โดยโรงพยาบาลชุมชน ขนาดน้อยกว่า 60 เตียง มี RCC สูงที่สุด 7.271 รองลงมาคือ โรงพยาบาลจิตเวช RCC 2.509 และกลุ่มโรงพยาบาลทั่วไปและโรงพยาบาลชุมชน ขนาด 60-299 เตียง RCC 1.553 รายละเอียดแสดงดัง Table 3

4. อัตราส่วนต้นทุนต่อค่ารักษาระดับหมวดผู้ป่วยนอก รายกลุ่มโรงพยาบาล

ผลการวิเคราะห์อัตราส่วนต้นทุนต่อค่ารักษา ระดับหมวดรักษาของบริการผู้ป่วยนอก ในภาพรวมทุกโรงพยาบาล หมวดรักษา ที่ RCC ต่ำกว่า 1 คือ 1) หมวดค่าห้องค่าอาหาร 2) หมวดค่าอวัยวะเทียมและอุปกรณ์ในการบำบัดรักษาโรค 3) หมวดค่ายา และสารอาหารทางเส้นเลือด 4) หมวดค่าเวชภัณฑ์ที่ไม่ใช่ยา 5) หมวดค่าบริการโลหิตและส่วนประกอบของโลหิต 6) หมวดค่าตรวจวินิจฉัยทางเทคนิคการแพทย์ และพยาธิวิทยา 7) หมวดค่าตรวจวินิจฉัยและรักษาทางรังสีวิทยา 8) หมวดค่าตรวจวินิจฉัยโดยวิธีพิเศษ และ 9) หมวดค่าอุปกรณ์ของใช้และเครื่องมือทางการแพทย์ โดยหมวดที่ RCC ต่ำที่สุด คือ หมวดค่าอุปกรณ์ของใช้ และเครื่องมือทางการแพทย์ RCC 0.250 รองลงมาคือ หมวดค่าตรวจวินิจฉัยโดยวิธีพิเศษ RCC 0.477 และ หมวดค่าอวัยวะเทียมและอุปกรณ์ในการบำบัดรักษาโรค RCC 0.493 ตามลำดับ

หมวดการรักษา ที่ RCC สูงกว่า 1 ได้แก่ 1) หมวดค่าทำหัตถการ และวิสัญญี 2) หมวดค่าบริการการพยาบาล 3) หมวดค่าบริการทันตกรรม 4) หมวดค่าบริการทางกายภาพบำบัด และเวชศาสตร์ฟื้นฟู

Table 3 Ratio of cost to charge by major billing and hospital group

Group	Name	Geometric mean										Standard deviation of geometric mean									
		1AB	2A	3AS	4S	5M	6F	7PSY	All	1AB	2A	3AS	4S	5M	6F	7PSY	All				
1	Room	0.940	0.588	0.516	0.715	0.829	1.472	1.331	0.843	1.809	1.686	1.387	2.369	1.343	1.608	1.291	1.849				
2	Instrument	0.424	0.476	0.581	0.363	0.578	0.707	0.427	0.513	2.019	1.682	1.430	4.087	2.611	1.967	1.907	2.471				
3	Drug	0.826	0.900	0.837	0.828	0.872	1.060	1.014	0.903	1.092	1.158	1.244	1.142	1.380	2.253	1.213	1.493				
4	Medical supply	0.405	0.823	0.415	0.727	0.619	0.853	0.797	0.683	1.755	2.463	1.870	2.961	3.128	2.553	1.252	2.652				
5	Blood bank	0.675	0.551	0.588	0.616	0.826	1.463	NA	0.765	1.401	2.208	1.560	5.040	1.980	2.272	NA	2.694				
6	Lab	0.630	0.519	0.645	0.712	0.791	0.829	1.745	0.738	1.433	1.439	1.721	1.306	1.393	1.368	1.531	1.536				
7	X-ray	0.540	0.297	0.581	0.376	0.575	0.831	4.868	0.568	1.567	1.543	1.712	1.595	1.337	1.607	2.069	2.144				
8	Special Investigation	0.873	0.470	0.546	0.364	0.296	0.560	1.342	0.454	1.661	1.589	2.157	2.034	3.062	3.412	1.672	2.63				
9	Equipment	0.231	0.319	0.217	0.209	0.246	0.473	0.178	0.274	2.310	2.219	2.139	2.071	2.082	2.354	6.388	2.425				
10	OR	0.627	0.834	0.732	1.018	1.553	7.271	2.509	1.439	1.115	1.453	1.377	1.444	2.002	19.018	1.887	3.824				
11	Nursing	2.198	2.839	1.500	2.862	2.711	3.783	3.490	2.824	1.674	1.614	1.808	1.889	1.542	1.543	1.254	1.691				
12	Dental	2.967	2.016	2.607	3.322	2.570	2.300	5.878	2.671	2.091	1.890	1.338	1.678	1.571	2.578	1.625	1.926				
13	Rehabilitation	0.922	1.465	1.442	1.255	1.265	1.945	9.117	1.555	1.525	1.822	1.913	1.555	2.042	1.366	1.156	2.037				
14	Acupuncture & alternative treatment	1.632	1.143	1.747	1.452	2.011	1.745	2.755	1.668	1.877	2.084	2.483	1.541	1.763	1.583	2.461	1.883				

Note: NA = not available, 1AB = big regional hospital (beds >1,000), 2A = regional hospital (beds ≥700-1,000), 3AS = small regional and general hospital (beds ≥500-699), 4S = general hospital (beds ≥300-499), 5M = small general and big community hospital (beds ≥60-299), 6F = small community hospital (beds <60), 7PSY = mental health hospital, Room = room & board, Instrument = device & prosthesis, Drug = medicine & intravenous infusion, Medical supply = non-medical product, Blood bank = blood & blood component, Lab = laboratory & pathology, X-ray = diagnostic & therapeutic radiology, Equipment = use of equipment & its consumable, OR = operative & anaesthetic intervention

Table 4 Ratio of cost to charge by major billing and hospital group for outpatient cost

Group	Name	Geometric mean										Standard deviation of geometric mean									
		1AB	2A	3AS	4S	5M	6F	7PSY	All	1AB	2A	3AS	4S	5M	6F	7PSY	All				
1	Room	0.761	0.972	1.013	0.885	0.829	1.541	NA	0.948	25.718	3.158	6.578	4.662	3.275	7.582	NA	4.852				
2	Instrument	0.696	0.504	0.587	0.441	0.405	0.646	0.421	0.493	1.384	1.527	1.559	1.792	4.509	2.190	1.936	2.548				
3	Drug	0.799	0.814	0.773	0.785	0.831	1.052	0.978	0.857	1.096	1.144	1.355	1.145	1.428	2.458	1.228	1.562				
4	Medical supply	0.540	0.700	0.412	0.601	0.602	0.864	0.523	0.637	1.715	2.152	1.846	2.684	3.124	2.534	2.023	2.533				
5	Blood bank	0.548	0.636	0.586	0.595	0.791	0.880	NA	0.696	2.966	2.000	1.584	4.853	2.633	2.757	NA	2.846				
6	Lab	0.645	0.496	0.630	0.639	0.747	0.773	1.467	0.691	1.411	1.564	1.761	1.288	1.429	1.419	1.555	1.550				
7	X-ray	0.608	0.313	0.531	0.406	0.581	0.818	4.818	0.582	1.568	1.640	1.396	1.538	1.379	1.665	2.057	2.113				
8	Special Investigation	0.945	0.517	0.710	0.355	0.324	0.529	1.355	0.477	1.623	1.715	1.851	2.424	3.163	3.610	1.631	2.751				
9	Equipment	0.276	0.361	0.196	0.141	0.228	0.450	0.139	0.250	1.934	3.039	3.250	1.814	2.205	2.417	3.749	2.621				
10	OR* (minor)	0.977	0.899	0.839	0.792	1.114	1.012	3.052	1.005	2.093	1.399	1.441	1.566	1.716	4.212	1.269	1.964				
11	Nursing	3.283	2.664	1.895	3.202	2.894	3.747	6.345	3.114	1.075	1.887	1.607	1.894	1.710	1.582	1.512	1.779				
12	Dental	3.006	2.030	2.620	3.325	2.569	2.300	6.036	2.681	2.107	1.906	1.345	1.676	1.572	2.577	1.787	1.939				
13	Rehabilitation	0.945	1.578	1.444	1.244	1.264	1.957	7.904	1.565	1.538	1.883	1.910	1.552	2.035	1.358	1.195	2.004				
14	Acupuncture & alternative treatment	1.633	1.144	1.750	1.452	2.012	1.745	2.763	1.669	1.880	2.084	2.478	1.543	1.762	1.585	2.477	1.885				

Note: NA = not available, 1AB = big regional hospital (beds>1,000), 2A = regional hospital (beds ≥700-1,000), 3AS = small regional and general hospital (beds ≥500-699), 4S = general hospital (beds ≥300-499), 5M = small general and big community hospital (beds ≥60-299), 6F = small community hospital (beds <60), 7PSY = mental health hospital, Room = room & board, Instrument = device & prosthesis, Drug = medicine & intravenous infusion, Medical supply = non-medical product, Blood bank = blood & blood component, Lab = laboratory & pathology, X-ray = diagnostic & therapeutic radiology, Equipment = use of equipment & its consumable, OR = operative & anaesthetic intervention

และ 5) หมวดค่าบริการฝังเข็ม และการบำบัดของผู้ประกอบโรคศิลปะอื่นๆ โดยหมวดที่ RCC สูงที่สุดคือ หมวดค่าบริการการพยาบาล RCC 3.114 รองลงมาคือ หมวดค่าบริการทันตกรรม RCC 2.681 และหมวดค่าบริการฝังเข็ม และการบำบัดของผู้ประกอบโรคศิลปะอื่นๆ RCC 1.669

หากพิจารณาเป็นกลุ่มโรงพยาบาล หมวดการรักษาที่ RCC ต่ำกว่า 1 ในทุกกลุ่มโรงพยาบาล ได้แก่ หมวดค่าอวัยวะเทียมและอุปกรณ์ในการบำบัดรักษาโรค หมวดค่าเวชภัณฑ์ที่ไม่ใช่ยา และหมวดค่าอุปกรณ์ของใช้และเครื่องมือทางการแพทย์ ทั้งนี้หมวดค่าตรวจวินิจฉัยทางเทคนิคการแพทย์และพยาธิวิทยา หมวดค่าตรวจวินิจฉัยและรักษาทางรังสีวิทยา และหมวดค่าตรวจวินิจฉัยโดยวิธีพิเศษ มีเพียงโรงพยาบาลจิตเวช ที่มี RCC ต่ำกว่า 1

หมวดค่าห้องค่าอาหาร มีเพียงกลุ่มโรงพยาบาลชุมชนขนาดน้อยกว่า 60 เตียง (1.541) และโรงพยาบาลศูนย์และโรงพยาบาลทั่วไปขนาดมากกว่าหรือเท่ากับ 500-699 เตียง (1.013) ที่มี RCC สูงกว่า 1

หมวดค่ายาและสารอาหารทางเส้นเลือด ที่มีเพียงโรงพยาบาลชุมชน ขนาดน้อยกว่า 60 เตียง และกลุ่มโรงพยาบาลจิตเวช ที่มี RCC สูงกว่า 0.900 โดยโรงพยาบาลชุมชน ขนาดน้อยกว่า 60 เตียง RCC สูงที่สุดคือ 1.052

หมวดค่าทำหัตถการ และวิสัญญี สำหรับผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลขนาดใหญ่ 3 กลุ่มมีค่า RCC ต่ำกว่า 1 และ 1 กลุ่มคือ โรงพยาบาลศูนย์และโรงพยาบาลทั่วไปขนาดมากกว่าหรือเท่ากับ 1,000 เตียง ที่ RCC ใกล้เคียง 1 (0.977) แต่โรงพยาบาลชุมชนขนาดน้อยกว่า 300 เตียง มี RCC สูงกว่า 1 คือ โรงพยาบาลชุมชนขนาด 60-299 เตียง (RCC 1.114) โรงพยาบาลชุมชนขนาดน้อยกว่า 60 เตียง (1.012) และโรงพยาบาลจิตเวช (3.052) รายละเอียดแสดงดัง Table 4

5. อัตราส่วนต้นทุนต่อค่ารักษาระดับหมวด ผู้ป่วยใน รายนกลุ่มโรงพยาบาล

ผลการวิเคราะห์อัตราส่วนต้นทุนต่อค่ารักษาระดับหมวดรักษาของบริการผู้ป่วยใน ในปีงบประมาณ 2561-2564 พบว่า ภาพรวม หมวดค่ารักษา ที่ RCC ต่ำกว่า 1 คือ หมวดค่าห้อง ค่าอาหาร หมวดค่าอวัยวะเทียม และอุปกรณ์ในการบำบัดรักษาโรค หมวดค่าเวชภัณฑ์ที่ไม่ใช่ยา หมวดค่าบริการโลหิตและส่วนประกอบของโลหิต หมวดค่าตรวจวินิจฉัยทางเทคนิคการแพทย์ และพยาธิวิทยา หมวดค่าตรวจวินิจฉัยและรักษาทางรังสีวิทยา หมวดค่าตรวจวินิจฉัยโดยวิธีพิเศษ และหมวดค่าอุปกรณ์ของใช้และเครื่องมือทางการแพทย์โดยหมวดที่ RCC ต่ำที่สุด คือ หมวดค่าอุปกรณ์ของใช้และเครื่องมือทางการแพทย์ RCC 0.278 รองลงมาคือ หมวดค่าตรวจวินิจฉัยโดยวิธีพิเศษ RCC 0.375 และหมวดค่าอวัยวะเทียม และอุปกรณ์ในการบำบัดรักษาโรค RCC 0.517 ตามลำดับ

หมวดค่ารักษา ที่ RCC สูงกว่า 1 ได้แก่ หมวดค่ายา และสารอาหารทางเส้นเลือด หมวดค่าทำหัตถการ และวิสัญญี หมวดค่าบริการการพยาบาล หมวดค่าบริการทางกายภาพบำบัดและเวชศาสตร์ฟื้นฟู หมวดค่าบริการทันตกรรม และ หมวดค่าบริการฝังเข็มและการบำบัดของผู้ประกอบโรคศิลปะอื่นๆ โดยหมวดที่ RCC สูงที่สุดคือ หมวดค่าบริการการพยาบาล RCC 2.630 รองลงมาคือ และหมวดค่าบริการทันตกรรม RCC 2.423 และหมวดค่าบริการฝังเข็มและการบำบัดของผู้ประกอบโรคศิลปะอื่นๆ RCC 1.820

หากพิจารณาเป็นกลุ่มโรงพยาบาล หมวดการรักษาของทุกกลุ่มโรงพยาบาล ที่ RCC ต่ำกว่า 1 ได้แก่ หมวดค่าอวัยวะเทียมและอุปกรณ์ในการบำบัดรักษาโรค และหมวดค่าอุปกรณ์ของใช้และเครื่องมือทางการแพทย์ และหมวดค่ารักษา ที่ RCC สูงกว่า 1 ได้แก่ หมวดค่าบริการการพยาบาล หมวดค่าบริการทันตกรรม และ หมวดค่าบริการฝังเข็ม และการบำบัดของผู้ประกอบโรคศิลปะอื่นๆ

Table 5 Ratio of cost to charge by major billing and hospital group for inpatient cost

Group	Name	Geometric mean							Standard deviation of geometric mean								
		1AB	2A	3AS	4S	5M	6F	7PSY	All	1AB	2A	3AS	4S	5M	6F	7PSY	All
1	Room	0.923	0.584	0.512	0.713	0.826	1.460	1.331	0.838	1.862	1.694	1.361	2.370	1.344	1.611	1.291	1.852
2	Instrument	0.381	0.468	0.582	0.350	0.633	0.661	0.826	0.517	2.483	1.787	1.414	5.737	2.259	1.546	NA	2.648
3	Drug	0.888	1.041	1.011	0.917	1.029	1.283	1.360	1.058	1.102	1.250	1.100	1.181	1.388	1.935	1.397	1.453
4	Medical supply	0.380	0.831	0.415	0.735	0.635	0.775	0.862	0.678	1.851	2.485	1.872	3.164	3.017	2.613	1.138	2.673
5	Blood bank	0.674	0.546	0.588	0.617	0.839	1.521	NA	0.773	1.400	2.237	1.560	5.054	1.987	2.313	NA	2.725
6	Lab	0.614	0.545	0.687	0.838	0.858	1.077	1.843	0.828	1.466	1.443	1.609	1.349	1.362	1.361	1.630	1.565
7	X-ray	0.439	0.276	0.607	0.340	0.566	0.911	4.890	0.553	1.667	1.452	2.027	1.686	1.431	1.414	2.074	2.234
8	Special Investigation	0.729	0.374	0.372	0.320	0.228	0.504	1.278	0.375	1.827	2.104	2.715	1.610	3.148	4.256	1.844	2.897
9	Equipment	0.230	0.314	0.219	0.210	0.248	0.553	0.160	0.278	2.323	2.186	2.091	2.073	2.098	2.220	8.483	2.520
10	OR	0.599	0.817	0.702	1.077	1.879	13.073	2.592	1.648	1.066	1.502	1.448	1.511	2.236	15.1489	1.907	4.132
11	Nursing	1.750	2.948	1.241	2.363	2.541	4.026	2.874	2.630	2.242	1.800	2.672	2.145	1.522	1.599	1.312	1.913
12	Dental	2.720	1.664	0.968	3.242	2.534	2.473	6.455	2.423	2.062	1.868	9.012	1.813	1.549	2.989	1.478	2.510
13	Rehabilitation	0.828	1.297	1.425	1.312	1.271	1.939	9.651	1.529	1.745	1.878	1.946	1.599	2.047	1.467	1.223	2.107
14	Acupuncture & alternative treatment	2.312	1.190	1.741	1.578	2.198	1.998	5.195	1.820	1.909	3.153	2.960	1.769	1.977	1.383	2.538	2.217

Note: NA = not available, 1AB = big regional hospital (beds >1,000), 2A = regional hospital (beds ≥700-1,000), 3AS = small regional and general hospital (beds ≥500-699), 4S = general hospital (beds ≥300-499), 5M = small general and big community hospital (beds ≥60-299), 6F = small community hospital (beds <60), 7PSY = mental health hospital, Room = room & board, Instrument = device & prosthesis, Drug = medicine & intravenous infusion, Medical supply = non-medical product, Blood bank = blood & blood component, Lab = laboratory & pathology, X-ray = diagnostic & therapeutic radiology, Equipment = use of equipment & its consumable, OR = operative & anaesthetic intervention

หากพิจารณาเป็นกลุ่มโรงพยาบาล หมวดค่ารักษาที่ RCC ต่ำกว่า 1 ในทุกกลุ่มโรงพยาบาล ได้แก่ หมวดค่าอวัยวะเทียมและอุปกรณ์ในการบำบัดรักษาโรค หมวดค่าเวชภัณฑ์ที่ไม่ใช่ยา และหมวดค่าอุปกรณ์ของใช้และเครื่องมือทางการแพทย์ และหากไม่รวมกลุ่มโรงพยาบาลจิตเวช หมวดค่าตรวจวินิจฉัยและรักษาทางรังสีวิทยา และหมวดค่าตรวจวินิจฉัยโดยวิธีพิเศษ ทุกกลุ่มโรงพยาบาลมี RCC ต่ำกว่า 1 สำหรับหมวดค่าห้องค่าอาหาร หมวดค่าตรวจวินิจฉัยทางเทคนิคการแพทย์และพยาธิวิทยา มีเพียงกลุ่มโรงพยาบาลชุมชน ขนาดน้อยกว่า 60 เตียง และโรงพยาบาลจิตเวช ที่มี RCC สูงกว่า 1 ตลอดจนหมวดค่าบริการโลหิตและส่วนประกอบของโลหิต มีเพียงกลุ่มโรงพยาบาลชุมชน ขนาดน้อยกว่า 60 เตียง ที่มี RCC สูงกว่า 1 ส่วนโรงพยาบาลจิตเวชไม่มีบริการ

หมวดค่ายาและสารอาหารทางเส้นเลือด ที่มีเพียงกลุ่มโรงพยาบาลศูนย์ขนาดใหญ่ เพียงมากกว่า 1,000 เตียง ที่มี RCC ต่ำกว่า 0.900 โดยโรงพยาบาลที่มี RCC สูงที่สุดคือ โรงพยาบาลจิตเวช 1.360 รองลงมาคือ โรงพยาบาลชุมชน ขนาดน้อยกว่า 60 เตียง และ โรงพยาบาลศูนย์ขนาด 700 ถึง 1,000 เตียง (1.283 และ 1.041)

หมวดค่าทำหัตถการ และวิสัญญี ที่มี RCC ในภาพรวมกลุ่มโรงพยาบาลสูงส่วนใหญ่มีค่า RCC สูงกว่า 1 ยกเว้น โรงพยาบาลศูนย์และโรงพยาบาลทั่วไป ขนาดมากกว่าหรือเท่ากับ 300 ถึง 1,000 เตียง ที่ RCC ต่ำกว่า 1 โดย โรงพยาบาลชุมชน ขนาดน้อยกว่า 60 เตียง มี RCC สูงที่สุด (13.073) รองลงมาคือ โรงพยาบาลจิตเวช (RCC 2.592) และโรงพยาบาลชุมชน ขนาด 60-299 เตียง (RCC 1.879) รายละเอียดแสดงดัง Table 5

วิจารณ์และข้อยุติ

RCC ในการศึกษาครั้งนี้ นำเสนอทางเลือกค่าสถิติเพื่อตัวแทนกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา ถ้าเปรียบเทียบ RCC รวมระดับกลุ่มโรงพยาบาล ค่ามัธยฐานสามารถเสนอผลที่เป็นไปตามลำดับขนาดของกลุ่มโรงพยาบาลได้ดีกว่าและ

ใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยเรขาคณิต แม้การใช้ค่าสถิติเพื่อเป็นตัวแทนโดยเฉพาะการวิจัยเรื่องต้นทุนและการตัดสินใจเชิงนโยบายว่าคุ้มทุนหรือไม่ ยังมีข้อถกเถียงว่า ค่าเฉลี่ยเลขคณิตรวมกับการใช้เทคนิค bootstrap เพื่อแสดงความเชื่อมั่น 95% confidence interval เป็นตัวแทนได้ดีกว่า⁽²⁸⁾ แต่ค่าเฉลี่ยเรขาคณิตยังมีประโยชน์ในการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลในกรณีที่ค่าของข้อมูลสูงหรือต่ำกว่าค่าอื่นรวมอยู่บางค่าหรือหลายค่ามาก กรณีเช่นนี้ค่าเฉลี่ยเรขาคณิตใช้เป็นค่ากลางของข้อมูลได้ดีกว่า⁽²⁷⁾ และยังใช้เป็นระเบียบวิธีในการตัดค่าตกเกณฑ์ (outlier) ได้เป็นอย่างดี⁽²⁹⁾ ผลการศึกษารายหมวดค่ารักษาจึงนำเสนอค่าเฉลี่ยเรขาคณิต พบว่า RCC ระดับหมวดในรายหมวดค่ารักษา มี RCC สูงกว่า 1 ซึ่งหมายถึงต้นทุนสูงกว่าค่ารักษา ได้แก่ หมวดค่าบริการการพยาบาล หมวดค่าบริการทันตกรรม หมวดค่าบริการทางกายภาพบำบัด และเวชศาสตร์ฟื้นฟู และหมวดค่าบริการฝังเข็ม และการบำบัดของผู้ประกอบโรคศิลปะอื่นๆ โดยหมวดที่ RCC สูงที่สุดคือ หมวดค่าบริการการพยาบาล และหมวดค่าบริการทันตกรรม ส่วนหมวดค่ารักษาที่ RCC ต่ำกว่า 1 คือ หมวดค่าห้องค่าอาหาร หมวดค่าอวัยวะเทียมและอุปกรณ์ในการบำบัดรักษาโรค หมวดค่ายาและสารอาหารทางเส้นเลือด หมวดค่าเวชภัณฑ์ที่ไม่ใช่ยา หมวดค่าบริการโลหิตและส่วนประกอบของโลหิต หมวดค่าตรวจวินิจฉัยทางเทคนิคการแพทย์และพยาธิวิทยา หมวดค่าตรวจวินิจฉัยและรักษาทางรังสีวิทยา หมวดค่าตรวจวินิจฉัยโดยวิธีพิเศษ, หมวดค่าอุปกรณ์ของใช้และเครื่องมือทางการแพทย์ หมวดค่าทำหัตถการและวิสัญญี สำหรับหมวดค่ายาและสารอาหารทางเส้นเลือด แม้ RCC ยังต่ำกว่า 1 แต่ในภาพรวมสูงกว่า 0.900 หากพิจารณา RCC แยกเป็นบริการผู้ป่วยนอก และผู้ป่วยใน จะได้ผลคล้ายๆ กัน แต่ RCC บางหมวดจะสูงกว่า 1 โดยเฉพาะผู้ป่วยใน เช่น หมวดค่ายาและสารอาหารทางเส้นเลือด และหมวดค่าทำหัตถการและวิสัญญี ซึ่งให้ผลสอดคล้องกับสัดส่วนค่ารักษาและสัดส่วนต้นทุน

Table 6 Outpatient and inpatient proportion in terms of total charge and cost by hospital group

Hospital groups	N	Charge			Cost			No. of outpatient visits : no. of inpatient cases
		Outpatient	Inpatient	All	Outpatient	Inpatient	All	
1AB	5	32.9	67.1	100	40.5	59.5	100	9.4
2A	16	35.7	64.3	100	35.4	64.6	100	10.8
3AS	6	38.5	61.5	100	45.2	54.8	100	15.2
4S	16	39.3	60.7	100	40.3	59.7	100	11.7
5M	24	51.5	48.5	100	53.1	46.9	100	16.9
6F	16	76.7	23.3	100	71.9	28.1	100	32.1
7PSY	5	52.4	47.6	100	44.5	55.5	100	20.7
All	88	37.7	62.3	100	40.7	59.3	100	12.3

Note: 1AB = big regional hospital (beds >1,000), 2A = regional hospital (beds ≥700-1,000), 3AS = small regional and general hospital (beds ≥500-699), 4S = general hospital (beds ≥300-499), 5M = small general and big community hospital (beds ≥60-299), 6F = small community hospital (beds <60), 7PSY = mental health hospital

ผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยในระหว่างโรงพยาบาลขนาดเล็ก ซึ่งมีสัดส่วนค่ารักษาและต้นทุนผู้ป่วยนอกสูงกว่าผู้ป่วยใน โดยมีสัดส่วนผู้ป่วยนอกมากกว่าผู้ป่วยใน แต่โรงพยาบาลขนาดใหญ่มีสัดส่วนค่ารักษาและต้นทุนผู้ป่วยในสูงกว่าผู้ป่วยนอก โดยจำนวนผู้ป่วยนอกต่อจำนวนผู้ป่วยในต่ำกว่า 16:1 ดังแสดงใน table 6 สำหรับโรงพยาบาลจิตเวช จะมี RCC สูงกว่า 1 ยกเว้น หมวด 2 ค่าอวัยวะเทียมและอุปกรณ์ในการบำบัดรักษาโรค หมวด 5 ค่าเวชภัณฑ์ที่ไม่ใช่ยา และหมวด 10 ค่าอุปกรณ์ของใช้และเครื่องมือทางการแพทย์ และมี RCC สูงกว่าโรงพยาบาลทางกายมาก (Tables 3, 4, 5)

สำหรับประเด็นความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่น่ามาคำนวณอัตราส่วนต้นทุนต่อค่ารักษา นั้นน่ามีความน่าเชื่อถือระดับหนึ่ง เพราะมีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลทั้งข้อมูลต้นทุนและค่ารักษาหลายขั้นตอน ตั้งแต่ ต้นทุนค่าแรง วัสดุและลงทุน ได้ตรวจสอบกับข้อมูลค่าใช้จ่าย

ของโรงพยาบาลจากแผนกการเงิน และระบบบัญชีที่โรงพยาบาลบันทึกไว้พบว่ามีความคลาดเคลื่อนน้อยกว่าร้อยละ 10 สำหรับข้อมูลค่ารักษาใช้ข้อมูลบริการจริงที่ผู้ป่วยแต่ละรายได้รับซึ่งบันทึกไว้ในฐานอิเล็กทรอนิกส์ เนื่องจากเป็นข้อมูลขนาดใหญ่ จะตรวจสอบโดยโปรแกรม HSCE ทั้งตอนนำเข้า ก่อนนำมาวิเคราะห์มีการตรวจสอบความครบถ้วน และความซ้ำซ้อน และเมื่อวิเคราะห์ข้อมูลจนได้ต้นทุนรายกิจกรรม และรวมเป็นต้นทุนผู้ป่วยรายบุคคล จะตรวจสอบกับทีมผู้รับผิดชอบของโรงพยาบาลอีกครั้งถึงความเป็นไปได้และความถูกต้องของต้นทุนและค่ารักษา เมื่อแก้ไขจนข้อมูลมีความถูกต้องแล้วจึงนำต้นทุนผู้ป่วยรายบุคคล มาวิเคราะห์เป็นอัตราส่วนต้นทุนต่อค่ารักษา อีกทั้งมีการตรวจสอบข้อมูลและตัดข้อมูลที่ผิดพลาดออกเป็นขั้นตอนสุดท้ายก่อนการวิเคราะห์ ทั้งนี้ ต้นทุนในแต่ละปีจะไม่ถูกปรับตามอัตราเงินเฟ้อ เนื่องจากอัตราเงินเฟ้อในปัจจุบันประมาณที่ศึกษาต้นทุนมีทั้งลดลง

และเพิ่มขึ้นอยู่ระหว่าง $-0.85-1.23\%$ ⁽³⁰⁾ จึงอนุมานว่าไม่มีผลต่อค่าต้นทุนที่คำนวณของโรงพยาบาลระหว่างปี 2561-2564

จากผลการศึกษาที่ได้ ยังไม่สามารถเปรียบเทียบกับการศึกษาอื่นในประเทศไทยได้ เนื่องจากมีการศึกษาไม่มากนัก มีเพียงการศึกษาเดียวคือ ต้นทุนผู้ป่วยรายบุคคลสำหรับกลุ่มวินิจฉัยโรคร่วมประเทศไทย: วิถีสุขภาพ ทำการศึกษา ในปี 2552⁽³¹⁾ ซึ่งผลการศึกษา มีความสอดคล้องกันคือ หมวดค่าทำหัตถการ และวิสัญญีของโรงพยาบาลชุมชนสูงกว่า 2 ส่วนโรงพยาบาลขนาดใหญ่ RCC ต่ำกว่า 1 รวมทั้ง หมวดค่าบริการพยาบาล หมวดค่าบริการทันตกรรม หมวดค่าบริการทางกายภาพบำบัด และเวชศาสตร์ฟื้นฟู หมวดค่าบริการทันตกรรม และ หมวดค่าบริการฝังเข็มและการบำบัดของผู้ประกอบโรคศิลปะอื่นๆ ส่วนใหญ่มี RCC สูงกว่า 1 โดยเฉพาะหมวดค่าบริการพยาบาล ที่มี RCC สูงกว่า 1 ทั้งผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน สำหรับหมวดอื่นๆ ส่วนใหญ่มี RCC ต่ำกว่า 1 อย่างไรก็ตามหากเทียบกับของต่างประเทศคือ สหรัฐอเมริกา ซึ่งบริบทต่างจากประเทศไทย เพราะโรงพยาบาลส่วนใหญ่เป็นโรงพยาบาลเอกชน RCC ในทุกหมวดจึงมีค่าต่ำกว่า 1^(14,16)

ข้อมูลจากการศึกษานี้ แสดงถึงการคำนวณต้นทุนด้วยวิธีอัตราส่วนต้นทุนต่อค่ารักษา หรือ RCC ระดับหมวด วิธีในการคำนวณต้นทุนรายกิจกรรมโดยวิธี RCC รายหมวดค่ารักษาซึ่งเป็นวิธีการที่ได้รับการยอมรับ และสามารถสะท้อนต้นทุนที่แท้จริงได้ระดับหนึ่ง นับว่าเป็นวิธีที่มีความเหมาะสมและใช้กันอย่างแพร่หลายในการศึกษาต้นทุนสำหรับกลุ่มวินิจฉัยโรคร่วมในหลายประเทศ^(8,13,15,32,33) สามารถทำได้สะดวก ง่าย และมีความเป็นไปได้สูงในการนำไปใช้ การแปลงค่ารักษาเป็นต้นทุนของแต่ละหมวด จะทำให้ได้ต้นทุนที่ใกล้เคียงกับต้นทุนที่แท้จริงมากกว่าการใช้ RCC รวมระดับโรงพยาบาล ซึ่งข้อค้นพบของการศึกษาคั้งนี้แสดงให้เห็นแล้วว่า RCC ของแต่ละหมวดมีความแตกต่างกันมาก มีทั้งน้อยกว่า

และมากกว่า 1 ซึ่งหมายถึงการตั้งราคาของโรงพยาบาลมีทั้งขาดทุนและได้กำไร

อย่างไรก็ตาม การคำนวณต้นทุนด้วยวิธีอัตราส่วนต้นทุนต่อค่ารักษา หรือ RCC มีข้อที่พึงระวังคือ คือ ต้นทุนที่นำมาคำนวณได้จากการรวบรวมต้นทุนรายกิจกรรมของทุกบริการที่ผู้ป่วยได้รับทั้งผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน นำมารวมเป็นรายหมวดใหญ่ ค่ารักษาก็ได้จากข้อมูลแหล่งเดียวกัน ทั้งนี้ข้อมูลต้นทุนและค่ารักษาถือเป็นข้อมูลสำคัญที่จะถูกนำไปคำนวณเป็นอัตราส่วนต้นทุนต่อค่ารักษา ดังนั้นข้อมูลทั้งสองส่วนต้องครบถ้วน หากไม่ครบถ้วนอัตราส่วนต้นทุนต่อค่ารักษา ที่ได้อาจจะสูงหรือต่ำเกินไปได้

สรุปผลการศึกษา

การวิเคราะห์หาต้นทุนโดยการแปลงค่ารักษาเป็นต้นทุนด้วยอัตราส่วนต้นทุนต่อค่ารักษาเป็นวิธีการที่ยั่งยืนน้อยกว่าวิธีต้นทุนฐานกิจกรรม การศึกษานี้สรุปค่า RCC ทั้งระดับโรงพยาบาล ระดับหมวดค่ารักษา (รวมผู้ป่วยในและผู้ป่วยนอก) ตลอดจนระดับหมวดค่ารักษาแยกเฉพาะผู้ป่วยนอกหรือผู้ป่วยใน ที่มีรายละเอียดมากกว่ารายหมวดในภาพรวม ซึ่งนอกจากจะใช้ RCC ในการแปลงค่ารักษาเป็นต้นทุนแล้ว การใช้ประโยชน์จากข้อมูลเหล่านี้ โรงพยาบาลยังสามารถนำ RCC ไปใช้บริหารจัดการต้นทุนและค่ารักษา ตลอดจนการเพิ่มประสิทธิภาพการบริการทั้งในระดับกิจกรรมบริการ และระดับรายกลุ่มโรคผู้ป่วย สำหรับหน่วยประกันสุขภาพ และผู้บริหารระบบสุขภาพสามารถนำ RCC ระดับโรงพยาบาลที่จำแนกไว้ตามกลุ่มโรงพยาบาลไปประยุกต์ใช้ในการแปลงค่ารักษาเป็นต้นทุนรายบุคคลได้เช่นกันหากมีค่ารักษาระดับหมวดและรายบุคคลที่ครบถ้วน แต่หากมีค่ารักษาเป็นภาพรวมของโรงพยาบาลก็สามารถนำอัตราส่วนต้นทุนต่อค่ารักษาระดับโรงพยาบาลไปอ้างอิงได้ รวมทั้งการใช้ข้อมูลในการปรับปรุงการเบิกจ่ายในระบบการคลังสุขภาพให้เหมาะสมสอดคล้องกับ

ความเป็นจริงในกรณีนี้ที่ RCC สูงหรือต่ำมากจนเกินไป ส่วนนักวิจัยหากมีข้อมูลค่ารักษาพยาบาล รายหมวด และรายบุคคล ก็สามารถเลือกนำ RCC ระดับหมวดที่ สอดคล้องกันไปใช้คาดประมาณต้นทุนผู้ป่วยได้ ฉะนั้น จึงสมควรเผยแพร่วิธีการวิเคราะห์นี้ให้แพร่หลายยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

1. อาทรร รั้วไพบูลย์. การวิเคราะห์ต้นทุนในการพัฒนาระบบสุขภาพ. คัดค้านโสภณการพิมพ์ กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2561.
2. อรทัย เขียวเจริญ, ธันวา ขัตติยศ, ชลธิดา ไบม่วง, ชัยโรจน์ ชิงสนธิพร, เยาวลักษณ์ แหวนวงษ์, ศุภสิทธิ์ พรธรรมาโรจน์. วิเคราะห์ต้นทุนรายโรคสำหรับประเทศไทย: วิธีต้นทุนจุลภาค. วารสารวิจัยระบบสาธารณสุข. 2563;14(2).
3. ขวัญประชา เขียวไชยสกุล, ภูษิต ประคองสาย. การศึกษาต้นทุนการให้บริการผู้ป่วยระดับรายบุคคล โดยวิธี Micro-costing with cost matrix. วารสารวิชาการสาธารณสุข. 2558;24(5):1002-10.
4. Khiaocharoen O, Pannarunothai S, Zungsontiporn C, Riewpai-boon A. Patient-level costing for the Thai Diagnosis Related Group in Thailand: a micro-costing approach. BMC Health Services Research. 2011;11(Suppl 1):A2.
5. Chiang B. Estimating nursing costs-A methodological review. International Journal of Nursing Studies. 2009;46:716-22.
6. Drummond MF, Sculpher MJ, Torrance GW, O'Brien BJ, Stoddart GL. Methods for the Economic Evaluation of Health Care Programmes. New York: Oxford University Press; 2004.
7. Carroll N, Professor A, Lord JC. The Growing Importance of Cost Accounting for Hospitals. J Health Care Finance. 2016;43(2):172-85.
8. Jackson T. Using computerised patient-level costing data for setting DRG weights: the Victorian (Australia) cost weight studies. Health Policy. 2001;56:149-63.
9. Lipscomb J, Yabroff KR, Brown ML, Lawrence W, Barnett PG. Health Care Costing: Data, Methods, Current Applications. Medical Care. 2009;47 (Suppl 1) S1-S6.
10. Riley GF. Administrative and Claims Records as Sources of Health Care Cost Data. Med Care 2009;47:S51-S5.
11. Carter GM, Rumpel JD. Cost Estimates for Cost Outlier Cases Under Medicare's Prospective Payment System. Santa Monica/California, USA: RAND/UCLA/Havard Center for Health Care Financing Policy Research; 1994.
12. LAVE JR, PASHOS CL, ANDERSON GF, BRAILER D, BUBOLZ T, CONRAD D, et al. Costing Medical Care: Using Medicare Administrative Data. Medical Care. 1994;32(7):JS77-JS89.
13. Shwartz M, Young DW, Siegrist R. The Ratio of Costs to Charges: How Good a Basis for Estimating Costs. Inquiry (Winter 1995/96). 1995;32:476-81.
14. Dalton K. A Study of Charge Compression in Calculating DRG Relative Weights Research Triangle Park, NC 27709, USA: RTI International 2007.
15. Using Medicare Cost Reports to Calculate Costs for Post-Acute Care Claims [Internet]. RTI Press: Occasional Paper 2017 [cited 10/07/2023]. Available from: <http://www.rti.org/rtipress>.
16. Dalton K, Freeman S, Bragg A. Refining Cost to Charge Ratios for Calculating APC and MS-DRG Relative Payment Weights Research Triangle Park, NC 27709, USA: RTI International 2008.
17. Centers for Medicare & Medicaid Services. Medicare Program; Proposed Change in Methodology for Determining Payment for Extraordinarily High-Cost Cases (Cost Outliers) Under the Acute Care Hospital Inpatient Prospective Payment System Centers for Medicare & Medicaid Services 2023 [Available from: <https://www.cms.gov/medicare/medicare-fee-for-service-payment/acuteinpatientpps/outlier>].
18. สำนักพัฒนากรมโรคร่วมไทย สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข. โปรแกรม HSC (HealthCare Service Cost Estimation) In: สำนักพัฒนากรมโรคร่วมไทย ส่วนงานมาตรฐานและการบริการสารสนเทศระบบบริการสาธารณสุข สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข, editor. กรุงเทพฯ: กรมทรัพย์สินทางปัญญา กระทรวงพาณิชย์; 2566.
19. กรมบัญชีกลาง กระทรวงการคลัง. กฎหมายระเบียบและหนังสือเวียน (สวัสดิการรักษายาบาล) 2563 [05/05/2566]. Available from: [https://www.cgd.go.th/cs/internet/internet/\(รักษา\)กฎหมายระเบียบ.html](https://www.cgd.go.th/cs/internet/internet/(รักษา)กฎหมายระเบียบ.html).
20. สำนักพัฒนากรมโรคร่วมไทย สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข. รายงานผลการวิเคราะห์ต้นทุนรายโรค ระยะที่ 1 ปีที่ 2. กรุงเทพฯ: สำนักพัฒนากรมโรคร่วมไทย สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข; 2562.
21. Cots F, Mercadé L, Castells X, Salvador X. Relationship between hospital structural level and length of stay outliers Implications for hospital payment systems. Health Policy 2004;68:159-68.
22. COTS F, ELVIRA D, CASTELLS X. Relevance of Outlier Cases in Case Mix Systems and Evaluation of Trimming Methods. Health Care Management Science 2003;6:27-35.
23. Ghaffari S, Doran C, Wilson A, Aisbett C. Trialling diagnosis-related groups classification in the Iranian health system: a case study examining the feasibility of introducing casemix. Eastern Mediterranean Health Journal. 2010;16(5):460-6.
24. นิลวรรณ อยู่ภักดี. วิธีการหาจุดตัดสำหรับกลุ่มผู้ป่วยตกเกณฑ์ในระบบ

- กลุ่มโรคร่วม. วารสารวิจัยระบบสาธารณสุข. 2559;10(2):190-7.
25. West TD, Balas EA, West DA. Contrasting RCC, RVU, and ABC for managed care decisions - ratio-of-cost-to charges; relative value unit; activity-based costing. *Journal of The Healthcare Financial Management Association*. 1996;50(8):732-9.
 26. สุมนา อรุณอุดมชัย, อัครนันท์ พงศธรวิวัฒน์. การประยุกต์ใช้ ตัวแบบการคัดเลือกแบบหลายเงื่อนไข สำหรับปัญหาการคัดเลือกผู้ให้บริการแพ็คสินค้า กรณีศึกษา บริษัทผู้จัดจำหน่ายสินค้าอุปโภค บริโภค แห่งหนึ่ง. วารสารข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหกรรมไทย (Thai Industrial Engineering Network Journal) 7(1):42-54.
 27. Reverberi R. The statistical analysis of immunohaematological data. *Blood Transfus* 2008;6:37-45.
 28. Thompson SG, Barber JA. How should cost data in pragmatic randomised trials be analysed? *BMJ* 2000;320(29):1197-200.
 29. COTS F, ELVIRA D, CASTELLS X, SÁEZ M. Relevance of Out-lier Cases in Case Mix Systems and Evaluation of Trimming Methods. *Health Care Management Science* 2003;6:27-35.
 30. ธนาคารแห่งประเทศไทย. เครื่องชี้เศรษฐกิจมหภาคของไทย: ธนาคารแห่งประเทศไทย; 2566 [Available from: https://app.bot.or.th/BTWS_STAT/statistics/ReportPage.aspx?reportID=409&language=th].
 31. อรทัย เขียวเจริญ, ศุภสิทธิ์ พรรณารุโณทัย, ชัยโรจน์ ชิงสนธิพร, อาทร รั้วไพบูลย์. ต้นทุนผู้ป่วยรายบุคคลสำหรับกลุ่มวินิจฉัยโรคร่วมประเทศไทย: วิจัยสุขภาพ. วารสารวิชาการสาธารณสุข. 2554;20(4):572-86.
 32. Riley GF. Administrative and Claims Records as Sources of Health Care Cost Data. *Medical Care*. 2009;47(7):S51-S5.
 33. Drummond M, McGuire A. *Economic Evaluation in Health Care Merging Theory with Practice*. New York: Oxford University Press; 2001.