



หน่วยตรวจสมรรถภาพปอดเคลื่อนที่

สุวัฒน์ ตั้งจิตยงสีวะ วท.ม.

สาขาวิชาโรคระบบการหายใจและวัณโรค
ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

บทนำ

การตรวจ spirometry คือการตรวจวัดปริมาตรของอากาศที่หายใจเข้าและออกจากปอดผ่านเครื่องตรวจสมรรถภาพปอด (spirometer) ซึ่งการตรวจ spirometry เป็นหนึ่งในการตรวจสมรรถภาพปอด (pulmonary function test) การวัดปริมาตรของอากาศผ่านเครื่องตรวจสมรรถภาพปอดสามารถวัดได้ 2 วิธีคือ 1. วัดปริมาตรโดยตรง ด้วยการแทนที่อากาศเข้าไปในเครื่อง (volume displacement spirometer) 2. วัดอัตราการไหลของอากาศผ่าน flow sensor แล้วจึงคำนวณกลับมาเป็นปริมาตร (flow-sensing spirometer) การวัดปริมาตรด้วยวิธีที่ 1 นั้นปัจจุบันไม่เป็นที่ยอมรับ เนื่องจากตัวเครื่องมีขนาดใหญ่ การเคลื่อนย้ายและการบำรุงรักษาทำได้ยาก การวัดในปัจจุบันจึงใช้วิธีที่ 2 เป็นหลัก เนื่องจากเครื่องมีขนาดเล็ก ใช้งานและดูแลง่าย

วัตถุประสงค์ของการตรวจ spirometry คือ เพื่อการวินิจฉัยโรคต่างๆ เช่น โรคหืด (asthma) โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง (COPD) โรคที่เกิดจากการทำงาน (occupational respiratory diseases) เพื่อประเมินระดับความรุนแรงของโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง เพื่อติดตามการรักษาโรคทางระบบการหายใจ¹⁻²

จากข้อมูลของโครงการประเมินเทคโนโลยีและนโยบายด้านสุขภาพ พบว่า ในปี พ.ศ. 2559 โรงพยาบาลสังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุขทั่วประเทศ มีเครื่อง spirometer ใช้งานอยู่ร้อยละ 47 จากโรงพยาบาลที่เก็บข้อมูลมาได้ร้อยละ 42 ของโรงพยาบาลทั่วประเทศ โดยเป็นการใช้งานในโรงพยาบาลศูนย์ ร้อยละ 100 ส่วนโรงพยาบาลชุมชนมีใช้อยู่ร้อยละ 41³

เนื่องจากการตรวจ spirometry เป็นการตรวจสมรรถภาพปอดพื้นฐานที่ควรจัดให้มีในสถานพยาบาล

ระดับปฐมภูมิ⁴⁻⁵ ซึ่งสาเหตุสำคัญที่โรงพยาบาลส่วนใหญ่ยังไม่มีเครื่อง spirometer ใช้งานคือ เครื่อง spirometer และอุปกรณ์ที่ใช้งานร่วมกับการตรวจ spirometry เช่น bacterial filter มีราคาแพง ขาดงบประมาณในการจัดซื้อ และขาดแคลนบุคลากรที่ผ่านการอบรมวิธีการตรวจ spirometry จากสมาคมอูรเวชแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ จากปัญหาที่กล่าวมา ถ้ามีหน่วยงานกลางที่มีความพร้อมทั้งอุปกรณ์และบุคลากรให้บริการตรวจ spirometry หมุนเวียนไปตามโรงพยาบาลชุมชนต่างๆ จะเป็นการใช้ทรัพยากรร่วมกันได้อย่างคุ้มค่า มีคุณภาพ และที่สำคัญ ง่ายต่อการควบคุมคุณภาพการตรวจ spirometry ให้ได้มาตรฐาน

คุณภาพของการตรวจ Spirometry

1. เครื่อง spirometer ต้องได้มาตรฐานตามข้อกำหนด American Thoracic Society (ATS) /European Respiratory Society (ERS)² ใช้งานและดูแลรักษาความสะดวกง่าย สามารถแสดงกราฟ flow-volume กับ volume-time พร้อมกันในขณะตรวจ spirometry ได้

2. บุคลากรควรมีความรู้พื้นฐานในเรื่องหลักการทำงานของ spirometer แต่ละชนิด มีความรู้ในเรื่องอาการของโรคระบบการหายใจที่พบบ่อย และสามารถจัดการข้อมูลที่ได้จากการทดสอบได้ดี ได้รับการอบรมทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติจากสถาบันที่ได้มาตรฐาน เพื่อให้มีความรู้พื้นฐาน และสามารถทำการทดสอบสมรรถภาพปอดได้ตามเกณฑ์มาตรฐานสากล⁶⁻⁷ อย่างไรก็ตาม หลังจากการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ควรต้องมีการปฏิบัติงานอย่างสม่ำเสมอ เพื่อเพิ่มประสบการณ์ เพราะปัญหาส่วนใหญ่คือแม้ว่าบุคลากรจะผ่านการอบรมมาแล้ว แต่ในช่วงแรกของการทำงานก็ยังคงเกิด

ปัญหาหลายอย่าง ทั้งในเรื่องของการตัดสินใจเลือกกราฟที่ถูกต้องเพื่อรายงานผล และความสามารถในการสื่อสารให้ผู้ป่วยเข้าใจถึงวิธีการทดสอบ

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่าการที่โรงพยาบาลชุมชนแต่ละแห่งมีผู้ป่วยในแต่ละเดือนไม่กี่คน หากต้องจัดซื้อเครื่อง spirometer 1 เครื่อง ร่วมกับการจัดหาบุคลากรอย่างน้อย 1 คนเพื่อมาทำหน้าที่ตรวจ spirometry เพียงอย่างเดียวจึงเป็นไปได้ยาก และไม่คุ้มค่า โอกาสที่บุคลากรจะเพิ่มประสบการณ์ก็น้อย นานๆ จึงจะได้ตรวจ spirometry สักครั้งหนึ่ง ก็อาจจะลืมขั้นตอน หรือเกณฑ์มาตรฐานไปบ้างไม่มากนัก ความชำนาญในการตรวจก็ไม่เกิดขึ้น เมื่อการตรวจไม่ประสบผลสำเร็จ แพทย์ก็อาจจะส่งผู้ป่วยไปตรวจต่อที่โรงพยาบาลอื่นที่มีบุคลากรที่มีความชำนาญมากกว่า⁸ ทำให้เป็นการสูญเสียทรัพยากรโดยเปล่าประโยชน์

แนวทางการดำเนินงาน

ลักษณะแนวทางการดำเนินงานเป็นแบบหมุนเวียนไปตามโรงพยาบาลสัปดาห์ละ 1-2 ครั้ง ตามจำนวนผู้ป่วย หากบุคลากรตรวจ spirometry มีความสามารถในการตรวจผู้ป่วยสูงสุด 6 รายต่อวัน (คิดจากเวลาทำงาน 7 ชั่วโมง พัก 1 ชั่วโมง ผู้ป่วย 1 รายใช้เวลาตรวจอยู่ที่ 45-60 นาที) เมื่อมีผู้ป่วยที่โรงพยาบาล 2 แห่ง แห่งละ 1-2 ราย และอยู่ห่างกันไม่มาก ภายใน 1 วัน หน่วยตรวจก็จะสามารถหมุนเวียนไปตรวจได้ 2 โรงพยาบาล สาเหตุที่กำหนดไว้เพียงแห่งละไม่เกิน 2 ราย เนื่องจากต้องใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมงสำหรับการเดินทางของหน่วยตรวจด้วย

สถานที่ตรวจ spirometry สำหรับหน่วยตรวจเคลื่อนที่ สามารถทำได้ 2 ลักษณะคือ

1. ตรวจ spirometry ในโรงพยาบาล

โรงพยาบาล จัดหาห้องขนาดประมาณห้องตรวจแพทย์ มีโต๊ะ เก้าอี้ ปลั๊กไฟ ไม้วัดส่วนสูง เครื่องชั่งน้ำหนัก พร้อมใช้งาน มีระบบระบายอากาศที่ดี และควรเป็นห้องปรับอากาศ เนื่องจากถ้าเป็นห้องที่ต้องใช้พัดลม กระแสลมจากพัดลมจะมีผลต่อการตรวจ spirometry ถ้าสามารถกันเสียงได้บ้างจะดีมาก เพราะในขณะที่ทำการตรวจเสียงจะดัง

บุคลากรตรวจ spirometry จัดเตรียมเครื่อง spirometer ที่สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก แต่ไม่ควรเป็น spirometer มือถือ (handheld spirometer) พร้อมอุปกรณ์ เช่น bacterial filter, calibration syringe, ยาชายาลอดลม และเครื่องพิมพ์สำหรับพิมพ์ผลตรวจเป็นต้น

การตรวจลักษณะนี้ไม่ต้องใช้งบประมาณเพิ่มเติมมากไปจากการตรวจ spirometry ตามปกติ จะมีก็เพียงแต่ค่าน้ำมันรถที่บุคลากรตรวจ spirometry ใช้ในการเดินทางสำหรับทางโรงพยาบาลต้องเตรียมห้องเอาไว้สำหรับการตรวจ spirometry ทุกครั้งที่มีกรณีนัดหมายผู้ป่วยมาตรวจ ส่วนบุคลากรต้องเดินทางมาโรงพยาบาลด้วยรถยนต์ หรือรถจักรยานยนต์ พร้อมอุปกรณ์ทั้งหมด และต้องติดตั้งอุปกรณ์ในห้องตรวจใหม่ทุกครั้งที่มาถึง ทำให้เสียเวลาไปกับการติดตั้งอย่างน้อย 30 นาที ซึ่งเวลาที่เสียไปนี้บางครั้งสามารถตรวจผู้ป่วยได้ 1 ราย

2. ตรวจ spirometry ภายในรถที่จัดสร้างขึ้นพิเศษ

โรงพยาบาล จัดหาที่จอดรถในร่มที่มีปลั๊กไฟใกล้ๆ ไม่ต้องจัดหาห้อง

บุคลากรตรวจ spirometry จัดเตรียมอุปกรณ์ต่างๆ ไว้ในรถทั้งหมด ไม่มีการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ใดๆ

การตรวจลักษณะนี้มีความคล่องตัวในการปฏิบัติงานมากกว่าลักษณะแรก เนื่องจากเมื่อจอดรถแล้วบุคลากรจะใช้เวลาไม่นานก็เริ่มตรวจผู้ป่วยได้เลย ไม่ต้องขนย้ายและติดตั้งอุปกรณ์ แต่แนวทางนี้จำเป็นที่จะต้องใช้งบประมาณเพิ่มเติมพอสมควรในส่วนของการดัดแปลงเพื่อใช้งาน ซึ่งข้อดีคือ เป็นการออกแบบห้องตรวจ spirometry ได้ตามต้องการ สามารถกำหนดจุดติดตั้งเตียงผู้ป่วย จุดตรวจ spirometry ให้เป็นสัดส่วนได้ และยังสามารถจัดการระบบระบายอากาศด้วยการติด HEPA filter ได้

ขั้นตอนการให้บริการ

1. โรงพยาบาลนัดหมายผู้ป่วยให้มาตรวจ spirometry ตามวันเวลาและสถานที่ที่กำหนดไว้ และแจ้งให้บุคลากรตรวจ spirometry ได้ทราบว่าจะมีผู้ป่วยเข้ารับการตรวจกี่ราย เวลาใดบ้าง ในส่วนของขั้นตอนนี้จำเป็นที่จะต้องมีการประสานงานระหว่างโรงพยาบาลกับบุคลากรที่ออกตรวจ spirometry

2. เมื่อผู้ป่วยมาถึงบุคลากรตรวจ spirometry คัดกรองผู้ป่วยตามเกณฑ์ข้อห้ามของการตรวจ spirometry เมื่อผ่านเกณฑ์จึงชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง และเริ่มเข้าสู่ขั้นตอนการตรวจ
3. เมื่อตรวจเสร็จ ให้ผู้ป่วยไปชำระค่าบริการที่จุดชำระค่าบริการภายในโรงพยาบาล และไปพบแพทย์ตามนัด
4. พิมพ์ผลตรวจให้พยาบาลเก็บเข้าแฟ้มประวัติผู้ป่วยเพื่อให้แพทย์เจ้าของไข้แจ้งผลการตรวจกับผู้ป่วย หรืออาจจะให้ผลไว้กับผู้ป่วยเพื่อไปพบแพทย์เลยก็ได้ แต่ก็เสี่ยงที่จะเกิดการสูญหายได้ง่าย ซึ่งในขั้นตอนนี้นี้น้อยเกี่ยวกับการบริหารจัดการของแต่ละโรงพยาบาลว่าต้องการรับผลทางใด

ต้นทุนการดำเนินงาน

การคำนวณต้นทุนโดยประมาณจะคิดเฉพาะค่าใช้จ่ายหลัก สำหรับค่าน้ำ ค่าไฟ ค่าเช่าสถานที่ที่จะขอไม่นำมาคิดด้วย เนื่องจากค่าใช้จ่ายส่วนนี้จะมีผลต่อต้นทุนเพียงเล็กน้อย ค่าแรงของแพทย์ที่อ่านและแปลผลก็จะไม่นำมาคิดเช่นกัน เนื่องจากแพทย์ที่ส่งตรวจก็กับแพทย์ที่อ่านผลเป็นแพทย์คนเดียวกัน จึงขออนุโลมไม่คิดค่าแรงส่วนนี้เข้ากับต้นทุนการตรวจ spirometry

จำนวนผู้ป่วยสูงสุดที่สามารถตรวจได้คือ 6 รายต่อวัน จำนวนวันทำงานคือ 245 วันต่อปี (หักวันหยุดเสาร์-อาทิตย์ 104 วัน และวันหยุดนักขัตฤกษ์ 16 วัน) ดังนั้นใน 1 ปีจะตรวจผู้ป่วยได้ 1,470 ราย (6×245) และเมื่อคิดที่จำนวนผู้ป่วย 2 รายต่อวัน จะตรวจผู้ป่วยได้จำนวน 490 ราย (2×245)

1. เครื่อง spirometry ราคาอ้างอิงจากการจัดซื้อของกระทรวงสาธารณสุข คือ 260,000 บาทต่อเครื่อง³ มีอายุการใช้งาน 5 ปี เมื่อคำนวณค่าเสื่อมราคาของเครื่องจะเท่ากับ 52,000 บาทต่อปี ต้นทุนส่วนนี้จะลดลงเมื่อมีจำนวนผู้ป่วยที่ตรวจ spirometry เพิ่มขึ้น ยกตัวอย่างเช่น เมื่อคิดที่จำนวนผู้ป่วย 6 รายต่อวัน ต้นทุนจะอยู่ที่ 35.40 บาทต่อราย ($52,000 \div 1,470$) หากคิดที่จำนวนผู้ป่วย 2 รายต่อวัน ต้นทุนจะสูงถึง 106.10 บาท ($52,000 \div 490$) บาทต่อราย ดังนั้นการที่โรงพยาบาลมีเครื่อง spirometer ใช้งาน แต่มีการส่งตรวจ spirometry น้อยจะทำให้ต้นทุนเมื่อคิดต่อการตรวจ 1 ครั้งสูงมาก

2. ประมาณการค่าแรงของบุคลากรโดยคิดจากค่าแรงเริ่มต้นขั้นต่ำรวมกับประสบการณ์การทำงานด้านการตรวจ spirometry เท่ากับ 20,000 บาทต่อเดือนหรือ 240,000 ต่อปี เวลาทำงาน 8 ชั่วโมงต่อวัน 245 วันต่อปี ค่าแรงเมื่อคิดต่อหน้าที่จะเท่ากับ 2.04 บาทต่อหน้าที่ ($240,000 \div (8 \times 60 \times 245)$) เมื่อใช้เวลาตรวจ spirometry 45 นาที ค่าแรงของบุคลากรต่อผู้ป่วย 1 ราย จะเท่ากับ 91.80 บาท

3. ค่ายาขยายหลอดลม (salbutamol inhaler) 1 หลอด 180 บาท ใช้กับผู้ป่วยได้ 50 ราย เฉลี่ย 3.60 บาทต่อราย

4. ถุงมือยาง (สำหรับบุคลากรที่ปฏิบัติงาน) 1 กล่อง ราคา 180 บาท มี 50 คู่ต่อ เฉลี่ย 3.60 บาทต่อราย

5. Bacterial filter 120 บาทต่อราย

6. ชุดคลุมพลาสติก (สำหรับบุคลากรที่ปฏิบัติงาน) 18 บาทต่อราย

7. Mouse-piece กระดาษสำหรับสูดยาขยายหลอดลม 3 บาทต่อราย

8. ค่าน้ำมันสำหรับการเดินทางไป-กลับ 60 กิโลเมตรระหว่างโรงพยาบาลกับหน่วยงานที่จะเป็นส่วนรับผิดชอบหน่วยตรวจเคลื่อนที่ ระยะทางประมาณการนี้เป็นระยะทางที่บุคลากรสามารถเดินทางได้โดยไม่รู้สึกลำบากเกินไป เมื่อคิดอัตราสิ้นเปลืองของรถไว้ที่ 11 กิโลเมตรต่อลิตร น้ำมันราคาดิถรร 26 บาท ค่าน้ำมันรถต่อวันจะอยู่ที่ 142 บาทต่อวัน ($(26 \div 11) \times 60$) ค่าใช้จ่ายส่วนนี้จะเหมือนกับเครื่อง spirometer คือจะลดลงเมื่อจำนวนผู้ป่วยเพิ่มขึ้น เช่น เมื่อตรวจผู้ป่วย 6 รายต่อวันจะมีต้นทุนเท่ากับ 24 บาทต่อราย ($142 \div 6$) และเท่ากับ 71 บาทต่อราย ($142 \div 2$) เมื่อตรวจผู้ป่วย 2 รายต่อวัน

อัตราค่าบริการตรวจ spirometry โดยให้ขยายหลอดลม กรมบัญชีกลางกำหนดราคาไว้ที่ 400 บาท เมื่อรวมต้นทุนจากข้อ 1-8 ที่ความสามารถในการตรวจ spirometry สูงสุด 6 รายต่อวัน จะมีต้นทุนอยู่ที่ 299 บาทต่อราย ($35.4 + 91.8 + 3.6 + 3.6 + 120 + 18 + 3 + 24$) และต้นทุนจะเพิ่มขึ้นเมื่อจำนวนผู้ป่วยลดลง เช่น ถ้ามีผู้ป่วย 2 รายต่อวัน ต้นทุนจะอยู่ที่ 417 บาท ($106.1 + 91.8 + 3.6 + 3.6 + 120 + 18 + 3 + 71$) ซึ่งเป็นราคาที่สูงเกินกว่าที่กรมบัญชีกลางกำหนดไว้อยู่ 17 บาท ต้นทุนอีกจุดหนึ่งที่สูงมากคือ bacterial filter ถ้ามีการจัดซื้อ

ในปริมาณมากราคาก็จะถูกลง หรืออาจลดต้นทุนด้วยการนำไปทำให้ปราศจากเชื้อเพื่อกลับมาใช้ซ้ำ แต่ต้องพิจารณาถึงประสิทธิภาพที่จะลดลงด้วยหลังจากนำมาใช้ซ้ำ เพราะทางบริษัทผู้ผลิตแนะนำให้ใช้ครั้งเดียวเท่านั้น

ต้นทุนที่กล่าวมาข้างต้นเป็นต้นทุนที่บุคลากรเดินทางมาแล้วเข้าตรวจ spirometry ภายในโรงพยาบาล แต่ถ้าเป็นการตรวจภายในรถที่จัดสร้างขึ้นพิเศษ ก็เกิดต้นทุนของรถขึ้นมามีอีกส่วนหนึ่ง เมื่อสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตพบว่าลักษณะของรถที่เหมาะสมกับการดัดแปลงเป็นหน่วยตรวจเคลื่อนที่จะเป็นประเภทรถ food truck ราคาโดยประมาณคันละ 400,000 บาท เมื่อคิดที่อายุการใช้งาน 5 ปี จะมีต้นทุนอยู่ที่ 80,000 บาทต่อปี ต้นทุนส่วนนี้จะเหมือนกับต้นทุนเครื่อง spirometer คือจะลดลงเมื่อมีผู้ป่วยเพิ่มขึ้น เมื่อคำนวณที่ความสามารถในการตรวจ spirometry 6 รายต่อวัน จะมีต้นทุนอยู่ที่ 353.40 บาทต่อราย ($299 + (80,000 \div 1,470)$) เพิ่มขึ้นจากเดิมร้อยละ 18.2 และราคายังไม่เกินค่าบริการที่จัดเก็บตามปกติ แต่ถ้ามีผู้ป่วย 2 รายต่อวัน ต้นทุนจะอยู่ที่ 580.20 บาท เพิ่มขึ้นจากเดิมร้อยละ 39.2 ($417 + (80,000 \div 490)$) ทำให้ไม่คุ้มค่ากับการลงทุน

สรุป

การมีหน่วยตรวจสมรรถภาพปอดเคลื่อนที่สำหรับการให้บริการตรวจ spirometry หมุนเวียนไปตรวจตามโรงพยาบาลชุมชนที่มีจำนวนผู้ป่วยที่ต้องตรวจ spirometry โดยเฉลี่ย 14 รายต่อเดือน³ เป็นการร่วมกันใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างคุ้มค่า เครื่อง spirometer 1 เครื่อง กับบุคลากรที่ผ่านการอบรมเพื่อมาทำงานด้านนี้โดยเฉพาะเพียง 1 คน ก็สามารถทำให้โรงพยาบาลชุมชนเข้าถึงงานบริการตรวจ spirometry ได้ง่าย ส่งผลให้การวินิจฉัยโรคระบบการหายใจบางโรคสามารถทำได้ในระดับโรงพยาบาลชุมชน ลดการส่งต่อผู้ป่วยไปโรงพยาบาลศูนย์ หากแนวคิดหน่วยตรวจสมรรถภาพปอดเคลื่อนที่นี้สามารถนำไปใช้ได้ อาจมีการขยายขอบเขตการตรวจให้ครอบคลุมการตรวจสมรรถภาพปอดขั้นสูงเพิ่มขึ้น เช่น การตรวจปริมาตรปอด (static lung volumes) และการตรวจวัดความจุการซึมผ่านคาร์บอนมอนอกไซด์ (diffusing capacity for carbon monoxide: DLco) ที่ใน

ขณะนี้ก็ยังประสบปัญหาการขาดแคลนเครื่องมือและบุคลากรตามโรงพยาบาลเล็กๆ เช่นกัน

เอกสารอ้างอิง

1. Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, *et al.* Standardisation of spirometry. *Eur Respir J* 2005; 26:319–38.
2. สมาคมออร์เวชแห่งประเทศไทย. แนวทางการตรวจสมรรถภาพปอดด้วยสไปโรเมตริย์ ๖ (Guidelines for spirometric evaluation). กรุงเทพฯ ภาพพิมพ์; 2545.
3. ทงยศ พิลาสันต์, ธนพร บุษาวไล, ยศ ตีระวัฒนานนท์, ศรีเพ็ญ ดันติเวสส. การศึกษาการเข้าถึงบริการตรวจสมรรถภาพปอดด้วยวิธี spirometry ที่มีประสิทธิภาพในโรงพยาบาลชุมชน. นนทบุรี: สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข; 2560.
4. Coates AL, Graham BL, McFadden RG, *et al.* Spirometry in primary care. *Can Respir J* 2013; 20:13-21.
5. Walker PP, Mitchell P, Diamantea F, Warburton CJ, Davies L. Effect of primary-care spirometry on the diagnosis and management of COPD. *Eur Respir J* 2006; 28:945-52.
6. Hankinson JL, Gardner RM. Standard waveforms for spirometer testing. *Am Rev Respir Dis* 1982; 126:362-4.
7. Chaicharn P, Warawut C, Nittaya P. Quality Assurance of Spirometry for COPD Clinic Accreditation in Thailand. *J Med Assoc Thai* 2016; 99:1167-72.
8. ญาดา ตั้งภาพงษ์, สุพล ลิ้มวัฒนานนท์. สถานการณ์การให้บริการรักษาพยาบาลแก่ผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังในโรงพยาบาลชุมชนของจังหวัดชัยภูมิ. การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติครั้งที่ 19; 9 มีนาคม 2561; มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น:2561. หน้า 828-39.