



การเปรียบเทียบเกณฑ์การแปลผลการตรวจสมรรถภาพปอดด้วยวิธีสไปโรเมตรี ในงานอาชีวอนามัยของประเทศไทย

วิศิษฐ์ เนติโรจนกุล* อีระศิษฐ์ เนินบำรุง** รัตนา ทองศรี**

บทคัดย่อ

ประเทศไทยมีแนวทางการแปลผลสมรรถภาพปอดด้วยวิธีสไปโรเมตรีหลายแนวทาง และไม่มีข้อสรุปที่แน่ชัด การแปลผลต่างกันอาจทำให้เกิดความเข้าใจไม่ตรงกันและไม่สามารถนำผลมาเปรียบเทียบกัน การวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสอดคล้องของวิธี Specified Ratio แต่ละแนวทางในประเทศไทย กับเกณฑ์มาตรฐานวิธี Lower Limit of the Normal (LLN) เป็นการศึกษาเชิงพรรณนา ในผู้เข้ารับการตรวจสมรรถภาพปอด คลินิกโรคจากการประกอบอาชีพ โรงพยาบาลระยอง พ.ศ. 2559 จำนวน 1,295 คน วิเคราะห์ข้อมูลโดยสถิติค่าเฉลี่ย ความถี่ ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ความสอดคล้อง ด้วยสัมประสิทธิ์ Kappa Coefficient ผลการศึกษาพบว่า ความสอดคล้องของ FEV1 และ FVC ซึ่งมีจุดตัดเหมือนกันทุกแนวทางมีความสอดคล้องดีมาก (0.88) และดี (0.78) ตามลำดับ FEV1/FVC

ของแนวทางสมาคมโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2557 มีความสอดคล้อง (0.63) น้อยกว่าแนวทางจากหนังสือประกอบการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ของสมาคมอูรเวชช์ ปี พ.ศ. 2551 (0.87) และ ปี พ.ศ. 2556 (0.84) เมื่อกำหนดจุดตัด FEV1/FVC น้อยกว่า 90% Predicted ถือว่า ผิดปกติ พบว่า ความสอดคล้องอยู่ในระดับดี (0.82) ดังนั้น การตรวจคัดกรองสมรรถภาพปอดในทางอาชีวอนามัย หากมีการปรับเกณฑ์จุดตัดของ FEV1/FVC ตามแนวทางจากหนังสือประกอบการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ของสมาคมอูรเวชช์ ปี พ.ศ. 2551 จะได้ค่าความสอดคล้องดีที่สุดเมื่อเทียบกับวิธี LLN

คำสำคัญ: สไปโรเมตรี, วิธี Specified Ratio, วิธี Lower Limit of the Normal(LLN), อาชีวอนามัย

* ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกัน แขนงอาชีวเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

** กลุ่มงานอาชีวเวชกรรม โรงพยาบาลระยอง



บทนำ

ประเทศไทยมีการขยายตัวของการผลิตในภาคอุตสาหกรรมและบริการอย่างรวดเร็วในปัจจุบัน ประกอบกับการได้รับความใส่ใจต่อสุขภาพของลูกจ้าง และผู้ประกอบการ ทำให้มีการวินิจฉัยโรคระบบหายใจ จากการทำงานเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ จากข้อมูลที่รวบรวมได้จากกองทุนเงินทดแทน สำนักงานประกันสังคม สถิติโรคระบบหายใจจากการทำงานเพิ่มขึ้นจาก 91 คน ในปีพ.ศ. 2540-2543 เป็น 168 คนในปี พ.ศ.2547-2552¹

การตรวจสมรรถภาพปอดสไปโรเมตริย์เป็นพื้นฐานของการตรวจสมรรถภาพปอดที่มีความสำคัญในการช่วยวินิจฉัยและดูแลรักษาผู้ป่วยโรคระบบการหายใจ¹ และได้ข้อมูลซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการประเมินสุขภาพของคนทำงานอย่างมาก นอกจากนี้

ยังเป็นการตรวจที่ทำได้ง่าย ราคาไม่แพง ผู้รับการตรวจไม่ต้องเจ็บตัว^{2, 3} จึงได้รับความนิยมนำมาใช้ในงานอาชีวอนามัยของประเทศไทย เพื่อการประเมินสุขภาพ และการป้องกันโรคของคนทำงานที่สัมผัสปัจจัยเสี่ยง

ในปัจจุบันได้มีการจัดทำ “แนวทางการตรวจและแปลผลสมรรถภาพปอดด้วยวิธีสไปโรเมตริย์ในงานอาชีวอนามัย พ.ศ. 2557” โดย สมาคมโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย ร่วมกับกลุ่มศูนย์การแพทย์เฉพาะทาง ด้านอาชีวเวชศาสตร์และเวชศาสตร์สิ่งแวดล้อม โรงพยาบาลนพรัตนราชธานี กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข เพื่อเป็นแนวทางให้แก่บุคลากรทางการแพทย์ ประกอบการแปลผลการตรวจสมรรถภาพปอดด้วยวิธีสไปโรเมตริย์ทางอาชีวอนามัยอย่างมีคุณภาพ และเป็นไปในแนวทางเดียวกัน²

แม้ว่าจะมีการจัดแนวทางการตรวจและแปลผลสมรรถภาพปอดด้วยวิธีสไปโรเมตริย์ ในงานอาชีวอนามัย

แต่ในทางปฏิบัติผู้ให้บริการทางการแพทย์ในแต่ละแห่ง ยังมีแนวทางการแปลผลที่แตกต่างกัน² ส่งผลให้เกิดความสับสนต่อผู้ดำเนินงานด้านอาชีวอนามัยที่นำผลตรวจไปใช้ต่อ และไม่สามารถนำผลไปใช้เปรียบเทียบกันได้ในแต่ละปี รวมถึงเกิดความเข้าใจไม่ตรงกันในผู้ดำเนินงาน ผู้ประกอบการและผู้เข้ารับการตรวจ

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า ประเทศไทยได้กำหนดแนวทางในการแปลผลการตรวจสมรรถภาพปอดด้วยวิธีสไปโรเมตริย์โดยสมาคมออร์เวชซ์ ปี พ.ศ. 2545⁴ และมีการจัดอบรมการแปลผลและคู่มือประกอบการฝึกอบรมอยู่เป็นระยะ^{5, 6} ซึ่งในแต่ละครั้งจะมีแนวทางที่แตกต่างกันในรายละเอียดอยู่บ้างทำให้หากใช้แนวทางที่แตกต่างกันจะทำให้การแปลผลแตกต่างกันได้⁷ แม้การแปลผลการตรวจสมรรถภาพปอดด้วยวิธีสไปโรเมตริย์ที่แตกต่างกันในแต่ละแนวทางจะก่อให้เกิดความสับสนดังกล่าว แต่ยังไม่มียานวิจัยที่ศึกษาถึงความแตกต่างของการแปลผลในแต่ละวิธี ดังนั้น การศึกษานี้จึงมีจุดประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบการแปลผลตรวจสมรรถภาพปอดด้วยวิธีสไปโรเมตริย์ โดยวิธีการตัดค่าตามที่ตกลงไว้ (Specified Ratio) จากแนวทางของสมาคมออร์เวชซ์⁴⁻⁶ และแนวทางจากสมาคมโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย 2557² กับการวินิจฉัยมาตรฐานโดยวิธี Lower Limit of Normal (LLN) จากผลการตรวจสมรรถภาพปอดด้วยวิธีสไปโรเมตริย์ของผู้เข้ารับบริการการตรวจสุขภาพในคลินิกโรคจากการประกอบอาชีพ โรงพยาบาลระยอง

วิธี LLN เป็นวิธีการที่แนะนำอยู่ ในแนวทางการแปลผลของ American Thoracic Society (ATS) ค.ศ. 1991⁸ และ American Thoracic Society/ European Respiratory Society (ATS/ERS) ค.ศ. 2005⁹ ซึ่งสามารถอธิบายหลักการที่มาของจุดตัด



ความผิดพลาดได้ชัดเจนโดยใช้หลักการทางสถิติ แต่มีข้อเสียคือต้องใช้การคำนวณทางคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อน จึงจะหาค่าจุดตัดความผิดพลาดแต่ละค่าออกมาได้^{2, 9-12} ดังนั้นการศึกษาวิจัยเพื่อหาความสอดคล้องของวิธี Specified Ratio ของแต่ละแนวทางในประเทศไทย กับวิธี LLN จะทำให้สามารถทราบแนวทางวิธี Specified Ratio ซึ่งแปลผลได้ง่าย สะดวกรวดเร็ว เหมาะกับการคัดกรองสมรรถภาพปอดในทางอนาชีวนามัย และสอดคล้องกับวิธี LLN มากที่สุด มาใช้ในการตรวจคัดกรองสมรรถภาพปอดในทางอนาชีวนามัย

วิธีการศึกษา

ระเบียบวิธีการวิจัยเป็นการศึกษาแบบเชิงพรรณนา (Descriptive Study)

กลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้เข้ารับบริการการตรวจสมรรถภาพปอดด้วยวิธีสไปโรเมตริย์ ด้วยเทคนิคการตรวจแบบวงจรเปิด (Open Circuit Technique) ในคลินิกโรคจากการประกอบอาชีพ โรงพยาบาลระยอง ระหว่างเดือน มกราคม พ.ศ. 2559 ถึง เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2559 โดยใช้สไปโรเมตริย์ ของ KoKo ซึ่งดำเนินการมาตรฐานในการสอบเทียบ (Calibration) และการตรวจการสอบเทียบ (Calibration Check) เครื่องสไปโรมิเตอร์ที่ใช้ตรวจในงานอาชีวนามัย ตามแนวทางของ ATS ปี ค.ศ. 1994¹³ และ ATS/ERS ปี ค.ศ. 2005^{2, 9} โดยมีเกณฑ์ในการคัดเข้าคือ 1) มีอายุตั้งแต่ 18 ปี ขึ้นไป 2) ผลการตรวจได้กราฟที่เข้าเกณฑ์การยอมรับ Acceptability Criteria และ Repeatability Criteria

อย่างน้อย 3 ครั้ง แต่ไม่เกิน 8 ครั้ง จำนวนทั้งสิ้น 1,295 คน ซึ่งมากกว่าการคำนวณกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตร Fisher's Formula กรณีไม่ทราบจำนวนประชากรคือ $n = P(1-P)Z^2/d^2$ ระดับความเชื่อมั่น 95% ($Z = 1.96$) และใช้อัตราความผิดพลาดของสมรรถภาพปอดด้วยวิธีสไปโรเมตริย์ 34.5% ($P = 0.345$) จากการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของการแปลผลด้วยวิธี Specified Ratio โดยตัดที่ค่า 70% และการแปลผลด้วยวิธี LLN โดย Mikulski MA และคณะ¹⁴ คำนวณกลุ่มตัวอย่าง ได้ทั้งหมด 348 คน การศึกษานี้ผ่านการพิจารณาจาก จริยธรรมจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย โรงพยาบาลระยอง รหัสเลขที่ RYH 14/2560

ค่าการตรวจที่วัดได้จากการตรวจสมรรถภาพปอดด้วยวิธีสไปโรเมตริย์คือ FEV1, FVC, FEV1/FVC, FEF25-75 และ PEF จากนั้นนำผลที่ได้มาแปลผลโดยเกณฑ์เปรียบเทียบจุดตัด (Cut-off Point) ด้วยวิธี Specified Ratio ตามแนวทางของสมาคมอูรเวชซ์จากหนังสือประกอบการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ตรวจสมรรถภาพปอด สมาคมอูรเวชซ์แห่งประเทศไทย พ.ศ. 2551⁵ แนวทางจากหนังสือประกอบการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ตรวจสมรรถภาพปอด พ.ศ. 2556⁶ และแนวทางจากสมาคมโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2557² ซึ่งดัดแปลงมาจาก แนวทางการแปลผลการตรวจสมรรถภาพปอดด้วยสไปโรเมตริย์ สมาคมอูรเวชซ์ พ.ศ. 2545 ดังมีจุดตัด (Cut-off Point) ดังแสดงในตารางที่ 1



Table 1 Comparison of Cut-off Point by Specified Ratio Criteria.

Parameter	TST. 2002 ³	TST. 2008 ⁴	TST. 2013 ⁵	AOEDT. 2014 ²
FEV1	80% predicted	80% predicted	80% predicted	80% predicted
FVC	80% predicted	80% predicted	80% predicted	80% predicted
FEV1/FVC	<50 year: 75% measure ≥50 year: 70% measure	75% measure or 90% predicted	male <40 year: 75% measure ≥40 year: 70% measure female <50 year: 75% measure ≥50 year: 70% measure or 90% predicted	< 50 year: 75% measure ≥50 year: 70% measure
FEF25-75%	65% predicted	-	65% predicted	-

Note: FVC, forced vital capacity; FEV1, forced expiratory volume in 1s; FEF25-75%, maximal mid-expiratory flow

TST., Thoracic Society of Thailand under Royal Patronage

AOEDT., The Association of Occupational and Environmental disease of Thailand

การศึกษานี้ไม่ใช้การแปลผลค่า FEF25-75% เนื่องจากพบว่าค่า FEF 25-75% มีความแปรปรวนไปตามค่า FVC อยู่ค่อนข้างมาก และการที่ค่าต่ำกว่าปกติไม่ได้จำเพาะต่อโรคของทางเดินหายใจขนาดเล็กเพียงอย่างเดียว²

วิธี LLN ซึ่งสามารถอธิบายหลักการที่มาของจุดตัดความผิดปกติได้ ชัดเจนโดยใช้หลักการทางสถิติเป็นเกณฑ์มาตรฐาน⁹⁻¹² โดยให้ 5 Percentile ล่างซึ่งคำนวณตามสมการจากงานศึกษาวิจัยในคนไทยเป็นสมการอ้างอิง¹⁴ โดยรายละเอียดของสมการดังกล่าวแสดงในตารางที่ 2 ถ้าค่าที่ตรวจได้มากกว่าหรือเท่ากับ LLN จะถือว่า ค่าการตรวจนั้นปกติ และถ้าน้อยกว่า LLN จะถือว่า ค่าการตรวจนั้นผิดปกติ

แปลผลความผิดปกติแบบอุดกั้น (Obstructive

Abnormality) เมื่อ FEV1/FVC ผิดปกติ แต่ FVC ปกติความผิดปกติแบบจำกัดการขยายตัว (Restrictive Abnormality) เมื่อ FEV1/FVC ปกติ แต่ FVC ผิดปกติ และแปลผลความผิดปกติแบบผสม (Mixed Abnormality) เมื่อ FEV1/FVC และ FVC ผิดปกติ จากนั้นเปรียบเทียบค่า (Parameter) ที่ได้จากการตรวจตามเกณฑ์ในแต่ละวิธีของ Specified Ratio กับเกณฑ์มาตรฐานวิธี LLN และวิเคราะห์โดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อพิจารณาหาค่าความไว (Sensitivity) ความจำเพาะ (Specificity) ค่าทำนายเมื่อผลเป็นบวก (Positive Predictive Value) ค่าทำนายเมื่อผลเป็นลบ (Negative Predictive Value) และวิเคราะห์ความสอดคล้อง ด้วยสัมประสิทธิ์ Kappa Coefficient



Table 2 Equations for the Fifth Percentile Values for Each Spirometric Parameter in the Thai Population.

Parameter	Unit	Equations
FEV1	L	Male $-8.843+0.113A+0.083H-0.00023A^2-0.00007H^2-0.0007AH$
FVC	L	Female $-7.578+0.082A+0.08H-0.0002A^2-0.00011H^2-0.00053AH$
FEV1/FVC	%	Male $-2.136+0.11A-0.006H-0.00034A^2+0.00023H^2-0.00061AH$
FEF 25-75%	L/s	Female $-5.831+0.084A+0.056H-0.00029A^2-0.00002H^2-0.00048AH$
PEF	L/s	Male $-34.124+0.531A+1.389H-0.00065A^2-0.00409H^2-0.00408AH$ Female $127.931+0.655A-0.676H+0.00144A^2+0.00277H^2-0.00641AH$ Male $-16.649+0.111A+0.185H-0.0002A^2-0.00039H^2-0.00077AH$ Female $-12.516+0.097A+0.149H-0.00015A^2-0.00032H^2-0.00073AH$ Male $-12.325+0.209A+0.103H-0.00157A^2-0.00062AH$ Female $-24.44+0.14A+0.292H-0.0006A^2-0.0007H^2-0.00072AH$

Note: FVC, forced vital capacity; FEV1, forced expiratory volume in 1s; FEF25-75%, maximal mid-expiratory flow; PEF, peak expiratory flow; A, age (years); H, height (cm).

ผลการศึกษา

ผู้เข้ารับบริการการตรวจสมรรถภาพปอดด้วยวิธีสไปโรเมตริย์ในคลินิกโรคจากการประกอบอาชีพ โรงพยาบาลระยอง ระหว่างเดือน มกราคม พ.ศ. 2559 ถึง เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2559 จำนวนทั้งสิ้น

1,295 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศชายจำนวน 1,056 คน ร้อยละ 81.54 และเพศหญิง 239 คน ร้อยละ 18.46 โดยผู้เข้ารับบริการมีอายุเฉลี่ย 35.09 ปี และส่วนสูงเฉลี่ย 166.89 เซนติเมตร รายละเอียดดังตารางที่ 3

Table 3 Population Characteristics in This Study. (n = 1,295)

	Male	Female	Total
Number	1056 (81.54%)	239 (18.46%)	1,295 (100%)
Age (year)	33.60+/-14.22	41.63+/-16.77	35.09+/-15.02
Height (CM)	169.36+/-6.47	155.98+/-6.13	166.89+/-8.24

Note: n (%) and Mean+/-SD

แปลผลการตรวจสมรรถภาพปอดตามเกณฑ์การแปลผลโดยวิธี Specified Ratio ของแต่ละเกณฑ์ และเกณฑ์มาตรฐานวิธี LLN ได้ดังแสดงในตารางที่ 4

ซึ่งแจกแจงตามแต่ละค่า (Parameter) ได้ดังแสดงในตารางที่ 5



เปรียบเทียบการแปลผลในแต่ละค่า (Parameter) ที่ได้จากการตรวจตามแนวทางการแปลผลโดยวิธี Specified Ratio ในแต่ละวิธีเทียบกับเกณฑ์ LLN ซึ่งใช้เป็นเกณฑ์มาตรฐาน⁹⁻¹² ได้ดังแสดงในตารางที่ 6 ซึ่งพบว่า FEV1 และ FVC ซึ่งใช้เกณฑ์ Specified Ratio ในการศึกษานี้มีจุดตัดเหมือนกันทุกแนวทางพบว่า ความสอดคล้อง อยู่ในระดับดีมาก (Kappa = 0.88) และดี (Kappa = 0.78) ตามลำดับ ส่วน FEV1/FVC ของแนวทางสมาคม พ.ศ. 2557 มีความสอดคล้อง

อยู่ในระดับดี (Kappa = 0.63) แนวทางอูรเวชช์ พ.ศ. 2551 และ พ.ศ. 2556 อยู่ในระดับดีมาก (Kappa = 0.87 และ 0.84 ตามลำดับ) ซึ่งสอดคล้องกับเมื่อพิจารณาแปลผลความผิดปกติทั้งหมดของการตรวจสมรรถภาพปอดด้วยสไปโรเมตรรี่พบว่า แนวทางสมาคม พ.ศ. 2557มีความสอดคล้องอยู่ในระดับดี (Kappa = 0.67) ส่วนแนวทางอูรเวชช์ พ.ศ. 2551 และ พ.ศ. 2556 อยู่ในระดับดีมาก (Kappa = 0.82)

Table 4 Spirometry Results by Specified Ratio Criteria and Lower Limit of Normal.

	TST. 2008	TST. 2013	AOEDT.2014	LLN
Normal	955 (73.75%)	967 (74.67%)	1070 (82.62%)	938 (72.43%)
Obstruction	204 (15.75%)	193 (14.90%)	85 (6.56%)	191 (14.75%)
Restriction	92 (7.10%)	101 (7.80%)	98 (7.57%)	120 (9.27%)
Mixed	44 (3.40%)	34 (2.63%)	42 (3.24%)	46 (3.55%)
Total	1,295 (100%)	1,295 (100%)	1,295 (100%)	1,295 (100%)

Note: n (%)

Table 5 Comparisons of Results Interpreted by Specified Ratio Criteria and LLN for Each Spirometric Parameter.

Parameter	Specified Ratio criteria	LLN		
		Normal	Abnormal	Total
FEV1	Normal $\geq$ 80% predicted	1,095	19	1,114
	Abnormal < 80% predicted	18	163	181
	Total	1,113	182	1,295
FVC	Normal $\geq$ 80% predicted	1,112	43	1,155
	Abnormal < 80% predicted	17	123	140\
	Total	1,129	166	1,295



Table 5 Comparisons of Results Interpreted by Specified Ratio Criteria and LLN for Each Spirometric Parameter. (cont.)

Parameter	Specified Ratio criteria	LLN		
		Normal	Abnormal	Total
FEV/FVC	Normal (TST.2551)	1,023	17	1,040
	Abnormal (TST.2551)	35	220	255
	Total	1,058	237	1,295
	Normal (TST. 2556)	1,032	36	1,068
	Abnormal (TST. 2556)	26	201	227
	Total	1,058	237	1,295
	Normal (AOEDT. 2557)	1,055	113	1,168
	Abnormal (AOEDT. 2557)	3	124	127
	Total	1,058	237	1,295
	Normal $\geq$ 90% predicted	1,030	29	1,059
	Abnormal $<$ 90% predicted	28	208	236
	Total	1,058	237	1,295
Interpretation	Normal (TST.2551)	900	55	955
	Abnormal (TST.2551)	38	302	340
	Total	938	357	1,295
	Normal (TST. 2556)	906	61	967
	Abnormal (TST. 2556)	32	296	328
	Total	938	357	1,295
	Normal (AOEDT. 2557)	928	141	1,069
	Abnormal (AOEDT. 2557)	10	216	226
	Total	938	357	1,295



Table 6 Inter-rater Agreement Index (Kappa score) and the Validity of Results Interpreted by Specified Ratio Compared with Fifth Percentile as the Gold Standard for Each Spirometric Parameter.

Specified Ratio		LLN					
Parameter	Specified Ratio	Kappa	Sensitivity	Specificity	PPV	NPV	
FEV1	Abnormal < 80% predicted	0.88	89.56	98.38	90.06	98.29	
FVC	Abnormal < 80% predicted	0.78	74.10	98.49	87.85	96.28	
	TST.2008	0.87	92.83	96.69	86.27	96.63	
FEV/FVC	TST. 2013	0.84	84.81	97.54	88.55	97.37	
	AOET. 2014	0.63	52.32	99.72	97.64	90.33	
	Abnormal < 90% predicted	0.82	83.77	97.55	85.56	97.20	
	TST. 2008	0.82	84.59	95.95	88.82	94.24	
Interpretation*	TST. 2013	0.82	82.91	96.59	90.24	93.69	
	AOET. 2014	0.67	60.22	98.93	95.56	86.7	

78 FVC, forced vital capacity; FEV1, forced expiratory volume; TST, Thoracic Society of Thailand under Royal Patronage; AOEDT, the association of occupational and environmental diseases of Thailand

วิจารณ์และสรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาพบว่าค่า (Parameter) ที่ได้จากการตรวจตามแนวทางการแปลผลโดยวิธี Specified Ratio ของ FEV1 และ FVC ซึ่งมีจุดตัดเหมือนกันทุกแนวทางเปรียบเทียบกับเกณฑ์ LLN ซึ่งใช้เป็นเกณฑ์มาตรฐานมีความสอดคล้อง อยู่ในระดับดีมาก (Kappa = 0.88) และดี (Kappa = 0.78) ตามลำดับสอดคล้องกับการศึกษาของ Dejsomritrutai W. และคณะ¹⁵ ซึ่งได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของการแปลผลด้วยวิธี Specified Ratio และการแปลผลด้วยวิธี LLN พบว่า ค่าที่มี Kappa สูง ได้แก่ FEV1 (0.88) และ FVC (0.84) และสอดคล้องกับการศึกษาของ Miller MR¹⁶ และ Sobol BJ¹⁷

เมื่อพิจารณาค่า (Parameter) ของ FEV1/FVC

ซึ่งมีจุดตัดแตกต่างกันตามแนวทางการแปลผลโดยวิธี Specified Ratio พบว่า แนวทางของสมาคมออร์เวชซ์จากหนังสือประกอบการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ตรวจสมรรถภาพปอด สมาคมออร์เวชซ์แห่งประเทศไทย พ.ศ. 2551 และแนวทางจากหนังสือประกอบการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ตรวจสมรรถภาพปอด พ.ศ. 2556 ซึ่งมีการใช้ค่า (Parameter) ของ FEV1/FVC น้อยกว่า 90% predicted ถือว่า ผิดปกติรวมกับจุดตัดเดิมของแต่ละเกณฑ์ที่มีความสอดคล้องระดับดีมาก (Kappa = 0.87 และ 0.84 ตามลำดับ) ขณะที่เกณฑ์จากสมาคมโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2557 ซึ่งใช้จุดตัดคืออายุ < 50 ปี ที่ 75% measure และอายุ ≥ 50 ปี ที่ 70% measure มีความสอดคล้องน้อยกว่า (Kappa = 0.63)



สอดคล้องกับการศึกษาของ Dejsomritrutai W.¹⁵ เมื่อเปลี่ยนจุดตัดของ FEV1/FVC จาก 70% measure เป็น 90% predicted จะพบว่า มี Kappa สูงขึ้น จาก 0.71 เป็น 0.92

เมื่อเปรียบเทียบความสอดคล้องของการแปลผล ความผิดปกติของสมรรถภาพปอดระหว่าง Specified Ratio และ LLN ของการศึกษานี้พบว่า ค่าความสอดคล้องอยู่ในระดับพอใช้ถึงดีมาก (kappa = 0.67-0.82) ซึ่งไม่สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Mikulski MA¹⁴ และ Mandal M และคณะ¹⁸ ซึ่งพบว่า ค่าความสอดคล้องระหว่าง 2 แนวทางอยู่ในระดับต่ำ อาจเนื่องจากการทำการศึกษาในประเทศที่แตกต่างกัน ซึ่งใช้สมการ 5 percentile ล่างหรือ LLN ของค่า การตรวจสไปโรเมตริย์ต่างกันและกำหนดจุดตัดของ วิธี Specified Ratio ที่แตกต่างกัน นอกจากนี้การใช้ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยแตกต่างกันทำให้ได้ผลการวิจัย แตกต่างกันได้ โดยปัจจัยส่วนบุคคลซึ่งสัมพันธ์กับ สมรรถภาพปอดได้แก่ เพศ อายุ¹⁹ พฤติกรรมการสูบบุหรี่ ระยะเวลาสูบบุหรี่ จำนวนบุหรี่ยี่สิบ และพฤติกรรม โรคปอดลี้แลวล้ม²⁰

เมื่อพิจารณาระดับความรุนแรง (Severity) ของ ความผิดปกติแบบอุดกั้นซึ่งแปลผลมาจาก FEV1/FVC จาก FEV1 %predicted² จะพบว่า มีผู้ที่มีแปล ความผิดปกติแบบอุดกั้นจากเกณฑ์ LLN แต่แปลผล ว่าปกติจากสมาคมโรคจากการประกอบอาชีพและ สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2557 ทั้งสิ้น 113 คน โดยแบ่งเป็น ระดับความรุนแรงปกติ (> 80% predicted) จำนวน 87 คน เล็กน้อย (66-80% predicted) จำนวน 19 คน ปานกลาง (50-66% predicted) จำนวน 6 คน และ รุนแรง (< 50% predicted) จำนวน 2 คน

สรุปความสอดคล้องระหว่างการแปลผลการตรวจ สมรรถภาพปอดด้วยวิธีสไปโรเมตริย์ด้วยวิธี Specified Ratio กับ วิธี LLN พบว่า แนวทางจากหนังสือ ประกอบการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ตรวจสมรรถภาพปอด สมาคมอูรเวชแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2551 มีความ สอดคล้องมากที่สุด ตามมาด้วยแนวทางจากหนังสือ ประกอบการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ตรวจสมรรถภาพปอด พ.ศ. 2556 และแนวทางจากสมาคมโรคจากการ ประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2557 มีความสอดคล้องน้อยที่สุด ดังนั้นในการ ตรวจคัดกรองสมรรถภาพปอดด้วยวิธีสไปโรเมตริย์ใน ทางอาชีพอนามัย หากมีการปรับเกณฑ์จุดตัดของ FEV1/FVC โดยให้ FEV1/FVC น้อยกว่า 90% predicted ถือว่าผิดปกติร่วมด้วย¹⁵ ตามแนวทาง ของสมาคมอูรเวชจากหนังสือประกอบการฝึกอบรม เจ้าหน้าที่ตรวจสมรรถภาพปอด สมาคมอูรเวชแห่ง ประเทศไทย พ.ศ. 2551 หรือแนวทางจากหนังสือ ประกอบการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ตรวจสมรรถภาพปอด พ.ศ. 2556 จะได้ค่าความสอดคล้อง ความไวและ ความถูกต้องที่มากขึ้นเมื่อเทียบกับวิธี LLN⁸⁻¹² ซึ่งใช้ หลักการทางสถิติ โดยคำนวณตามสมการจากงานศึกษา วิจัยในคนไทยเป็นสมการอ้างอิง และควรใช้เกณฑ์ การแปลผลแบบเดียวกันต่อเนื่องกันไปทุกปีในการแจ้งผล ให้พนักงานผู้เข้ารับการตรวจเพื่อป้องกันการสับสน จากความแตกต่างระหว่างแนวทางการแปลผล

หน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องกับการรายงานผล ตรวจสุขภาพตามปัจจัยเสี่ยงของพนักงานที่ผิดปกติ ควรกำหนดเกณฑ์ให้ชัดเจน เพื่อให้การรายงานผล ความผิดปกติของสถานประกอบการแต่ละแห่งเป็นไป ในมาตรฐานเดียวกัน



ข้อจำกัดการศึกษา

ในการพิจารณาความผิดปกติของสมรรถภาพปอด ควรพิจารณาจากอาการทางคลินิกร่วมด้วย อย่างไรก็ตามในการศึกษานี้ไม่ทราบประวัติและอาการของผู้เข้าร่วมการศึกษาระยะเข้ารับการตรวจสมรรถภาพปอด นอกจากนี้ความสัมพันธ์ระหว่างการตรวจสมรรถภาพปอดด้วยสไปโรเมตรีย์และอาการทางคลินิกนั้นยังไม่มี ความชัดเจนและเป็นการยากที่จะพิจารณา¹¹

เอกสารอ้างอิง

1. Chierakul N. Pulmonary Function Test. In: Chierakul N, editor. Respiratory Disease. 2nd ed. Bangkok: Picture Print; 2552.
2. The Association of Occupational and Environmental Diseases of Thailand and Occupational and Environmental Medical Center, Nopparat Rajathanee Hospital. Guideline for standardization and interpretation of pulmonary function test by spirometry in occupational health setting 2014 version. Bangkok; 2014.
3. Hayes D, Kraman SS. The physiologic basis of spirometry. Respir Care 2009; 54(12): 1717-26.
4. Thoracic Society of Thailand under Royal Patronage. Guideline for spirometric evaluation: Bangkok: Picture Prints; 2002.
5. Thoracic Society of Thailand under Royal Patronage. Spirometry interpretation training book for authorities. Bangkok: Picture Prints; 2008.
6. Thoracic Society of Thailand under Royal Patronage. Spirometry interpretation training book for authorities. Bangkok: Picture Prints; 2013.
7. He X-O, D'Urzo A, Jugovic P, Jhirad R, Sehgal P, Lilly E. Differences in spirometry interpretation algorithms: influence on decision making among primary-care physicians. NPJ Prim Care Respir Med 2015; 25: 1-6.
8. American Thoracic Society. Lung function testing: selection of reference values and interpretative strategies. Am Rev Respir Dis 1991; 144(5): 1202-18
9. Pellegrino R, Viegi V, Brusasco V, Crapo RO, Burgos F, Casaburi R, et. al. ATS/ERS Task Force: Interpretative strategies for lung function tests. Eur Respir J 2005; 26(5): 948-68.
10. University of Medicine and Dentistry of New Jersey (UMDNJ) and Division of Respiratory Disease Studies, National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). NIOSH spirometry training guide. NJ: UMDNJ; 2003.
11. Townsend MC, Occupational and Environmental Lung Disorders Committee. Spirometry in the occupational health setting – 2011 update. J Occup Environ Med 2011; 53(5): 569-84.



12. Occupational Safety and Health Administration (OSHA). Spirometry testing in occupational health programs: Best practices for healthcare professionals (OSHA 3637-03 2013). Washington, D.C.: OSHA; 2013.
13. American Thoracic Society. Standardization of spirometry – 1994 update. Am J Respir Crit Care Med 1995; 152(3): 1107-36.
14. Mikulski MA, Gerke AK, Lourens S, Czeczok T, Sprince NL, Laney AS, Fuortes LJ. Agreement between fixed-ratio and lower limit of normal spirometry interpretation protocols decreases with age. J Occup Environ Med 2013; 55: 802-8.
15. Dejsomritrutai W, Wongsurakiat P, Chierakul N, Charoenratanakul S, Nana A, Maranetra KN. Comparison between specified percentage and fifth percentile criteria for spirometry interpretation in Thai patients. Respirology 2002; 7(2): 123-7.
16. Miller MR, Pincock AC. Predicted values: How should we use them? Thorax 1988; 43: 265-7.
17. Sobol BJ, Weinheimer B. Assessment of ventilatory abnormality in the asymptomatic subject: An exercise in futility. Thorax 1966; 21: 445-9.
18. Mandal M, Bandyopadhyay A, Datta A, Chowdhury SG. Comparison of lower limit of normal values with a fixed ratio assessed by spirometry in obstructive and restrictive lung diseases in Indian population. Int J Clin Exp Physiol 2015; 2: 66-72.
19. Aggarwal AN, Gupta D, Behera D, Jindal SK. Comparison of fixed percentage method and lower confidence limits for defining limits of normality for interpretation of spirometry. Respir Care 2006; 51(7): 737-43.
20. Suebsuk P, Pongnumkul A, Leartsudkanung D, Sareewiwatthana P. Predicting Factors of Lung Function Among Motorcycle Taxi Drivers in the Bangkok Metropolitan Area. Journal of Public Health 2013; 44(1): 79-92.



Comparison of Spirometry Interpretative Methods in an Occupational Health Setting, Thailand

Wisit Netirojjanakul^{*} Theerasit Chernbamrung^{**} Rattana Thongsri^{**}

ABSTRACT

In Thailand, spirometric interpretation in an occupational health setting is inconclusive due to the availability and use of multiple guidelines. The purpose of this descriptive study was to compare the degree of agreement between the interpretations of spirometry using SPV guidelines from several organizations. These included 1) the Association of Occupational and Environmental Diseases of Thailand (AOEDT), Version 2014, 2) training manual from the Thoracic Society of Thailand under Royal Patronage (TST), Version 2008 and 2013 and 3) lower limit of normal (LLN) calculated from reference equations for the Thai population. Study populations comprised 1,295 subjects who visited the occupational clinic at Rayong Hospital in 2016. Data were analyzed using frequency, percentage, standard deviation and inter-rater agreement was calculated as a kappa score. FEV1 and FVC using all SPV guidelines resulted in good agreement (0.8 and 0.78), respectively. However,

FEV1/FVC ratios interpreted from AOEDT guidelines, Version 2014, led to poor agreement with LLN (0.63). When FEV1/FVC ratios were interpreted by cut-off values from guidelines of TST, Version 2008 and 2013, agreement improved to 0.87 and 0.84, respectively. Moreover, when cut-off values for SPV were modified to 90% of predicted values for FEV1/FVC ratios, agreement would improve to 0.82. In conclusion, interpreting the pulmonary function test using spirometry for occupational health screening with cut-off values of 80% predicted FVC and FEV1 results in good agreement with LLN. However, when the SPV cut-off values for FEV1/FVC ratios by AOEDT 2014 were modified to cut-off values of TST 2008, agreement and validity with LLN was improved

Keywords: spirometry, specified ratio of predicted value (SPV), lower limit of the normal (LLN), occupational health