
การประเมินประสิทธิภาพเครื่องหมุนเหวี่ยงชนิด Microhematocrit centrifuge ของหน่วยบริการปฐมภูมิ ในจังหวัดพิษณุโลก

ดุษฎี บัญยอด นพตล เปี่ยมศิริ อโณทัย ศรีตนาไชย และณัฐพัชร รัตนเดชานาคินทร์
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 2 พิษณุโลก วิทยาลัยการแพทย์ อำเภอมะนัง จังหวัดพิษณุโลก

บทคัดย่อ การตรวจหาปริมาตรเม็ดเลือดแดงอัดแน่น (Hematocrit) เป็นการทดสอบขั้นพื้นฐานที่มีให้บริการในหน่วยบริการปฐมภูมิ โดยใช้เครื่องหมุนเหวี่ยงชนิด Microhematocrit centrifuge ประสิทธิภาพเครื่องมือตามเกณฑ์มาตรฐานของกระทรวงสาธารณสุข สำหรับหน่วยบริการเป็นปัจจัยสำคัญต่อผลการตรวจ ดังนั้นเพื่อให้มั่นใจในผลการทดสอบ ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 2 พิษณุโลก จึงได้จัดทำโครงการประเมินประสิทธิภาพเครื่องหมุนเหวี่ยงชนิด Microhematocrit centrifuge ของหน่วยบริการปฐมภูมิ จังหวัดพิษณุโลก ประจำปี 2557 โดยตรวจสอบเครื่องมือของหน่วยบริการระดับอำเภอรอบนอก รวมทั้งหมด 140 เครื่อง จาก 120 หน่วยบริการ พบว่าผ่านตามเกณฑ์มาตรฐานการสอบเทียบเครื่องมือแพทย์ ทั้งความเร็วรอบในการหมุนและเวลา ร้อยละ 75.7 และไม่ผ่านตามเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ 24.3 Parameter ที่พบเกิดจากเครื่องตั้งเวลา และความเร็วรอบในการหมุนไม่ได้ตามช่วงที่ใช้งาน เนื่องจากเครื่องเก่าชำรุด และขาดการบำรุงรักษา ส่งผลกระทบต่อผลการทดสอบทำให้แปลผลผิดพลาดได้ ดังนั้นเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบการตรวจทางห้องปฏิบัติการของหน่วยบริการปฐมภูมิควรมีการวางแผนในการตรวจสอบประสิทธิภาพการใช้งานของเครื่องอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้ผลการตรวจมีความถูกต้อง

บทนำ

กระทรวงสาธารณสุข มีนโยบายที่จะพัฒนาระบบบริการสุขภาพของหน่วยบริการทุกระดับให้สามารถบริการสุขภาพที่บูรณาการและเชื่อมโยงกัน รวมทั้งการพัฒนาหน่วยบริการปฐมภูมิ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) ศูนย์สุขภาพชุมชนเมือง (ศสม.) ซึ่งมีภารกิจด้านการส่งเสริมสุขภาพ ฟื้นฟูสุขภาพ ป้องกันโรค รักษาพยาบาล และการคุ้มครองผู้บริโภค

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ มีบทบาทหน้าที่เป็น National Health Authority ด้านห้องปฏิบัติการทางการแพทย์และสาธารณสุขของประเทศ ได้จัดทำเกณฑ์พัฒนาหน่วยบริการปฐมภูมิ เรื่อง ระบบคุณภาพและมาตรฐานทางห้องปฏิบัติการด้านการแพทย์และสาธารณสุข สำหรับหน่วยบริการโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) และศูนย์สุขภาพชุมชนเมือง (ศสม.)⁽¹⁾ ซึ่งมีบริการทดสอบพื้นฐานที่จำเป็น ได้แก่ การตรวจวิเคราะห์น้ำตาลในเลือดจากปลายนิ้ว การตรวจวิเคราะห์น้ำตาลและโปรตีนในปัสสาวะ การตรวจวิเคราะห์การตั้งครรภ์ และการตรวจหาปริมาณเม็ดเลือดแดงอัตโนมัติโดยใช้เครื่องหมุนเหวี่ยง (Hematocrit) ซึ่งเป็นหนึ่งในข้อกำหนดตามเกณฑ์ดังกล่าวว่าเครื่องมือที่ส่งผลกระทบต่อการทำงานของห้องทดสอบต้องมีการสอบเทียบเพื่อให้ผลการทดสอบมีความถูกต้อง ประชาชนเข้าถึงบริการสุขภาพที่มีคุณภาพเท่าเทียมกัน

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 2 พิษณุโลก มีภารกิจหลักในการนำนโยบายมาสู่การปฏิบัติ โดยได้ดำเนินการพัฒนาระบบคุณภาพหน่วยบริการปฐมภูมิอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี 2555 จนถึงปัจจุบัน จากผลการประเมินตามเกณฑ์พัฒนาหน่วยบริการปฐมภูมิ เรื่อง ระบบคุณภาพและมาตรฐานทางห้องปฏิบัติการด้านการแพทย์และสาธารณสุข สำหรับหน่วยบริการโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) และศูนย์สุขภาพชุมชนเมือง (ศสม.) พบปัญหาในระบบคุณภาพของหน่วยปฐมภูมิทุกแห่งในด้านการสอบเทียบเครื่องมือโดยเฉพาะเครื่องหมุนเหวี่ยงชนิด Microhematocrit Centrifuge ที่ใช้ในการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณเม็ดเลือดแดงอัตโนมัติ ซึ่งเป็นการทดสอบขั้นพื้นฐานในการให้บริการของหน่วยบริการปฐมภูมิ และเป็นข้อมูลที่แพทย์ใช้ในการประเมินภาวะซีดของผู้ป่วย หากเครื่องมือดังกล่าวไม่มีการสอบเทียบอาจส่งผลกระทบต่อความถูกต้องของการทดสอบหาปริมาณเม็ดเลือดแดงอัตโนมัติ (Hematocrit)⁽²⁾ ดังนั้นกลุ่มงานพยาธิวิทยาคลินิก จึงได้จัดทำโครงการประเมินประสิทธิภาพเครื่องหมุนเหวี่ยงชนิด Microhematocrit centrifuge ของหน่วยบริการปฐมภูมิในจังหวัดพิษณุโลก ในเขตสุขภาพ 2 ประจำปีงบประมาณ 2557 โดยนำร่องที่จังหวัดพิษณุโลก ซึ่งเป็นที่ตั้งของศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 2 พิษณุโลก มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิภาพเครื่องหมุนเหวี่ยงชนิด Microhematocrit centrifuge ในหน่วยบริการปฐมภูมิ จังหวัดพิษณุโลก ระยะเวลาดำเนินงานเดือนกุมภาพันธ์ ถึงสิงหาคม 2557 นำผลจากการประเมินในครั้งนี้มากำหนดแนวทางในการพัฒนาระบบคุณภาพในเขตสุขภาพที่ 2 เพื่อให้เกิดการพัฒนาคุณภาพอย่างต่อเนื่อง และประชาชนได้รับบริการที่ถูกต้อง มีคุณภาพ ต่อไป

วัสดุและวิธีการ

กลุ่มเป้าหมาย

เครื่องหมุนเหวี่ยงของโรงพยาบาลแม่เครือข่ายระดับอำเภอ (Contracting Unit for Primary care, CUP) 9 เครื่อง และจากหน่วยบริการปฐมภูมิ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล และศูนย์สุขภาพชุมชนเขตเมืองในจังหวัดพิษณุโลก 120 แห่ง จำนวน 140 เครื่อง

เครื่องมือและอุปกรณ์

เครื่องวัดความเร็วรอบ (Tachometer testo Model C.A.25 Serial no.N129150 YGV)
สติ๊กเกอร์สะท้อนแสง

เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้น (Hygrometer รุ่น Testo 608-H1)
 อนาล็อก มัลติมิเตอร์ (Analog Multimeter) Sanwa YX-360TR
 นาฬิกาจับเวลา Stop watch CANON CT-20

วิธีดำเนินงาน

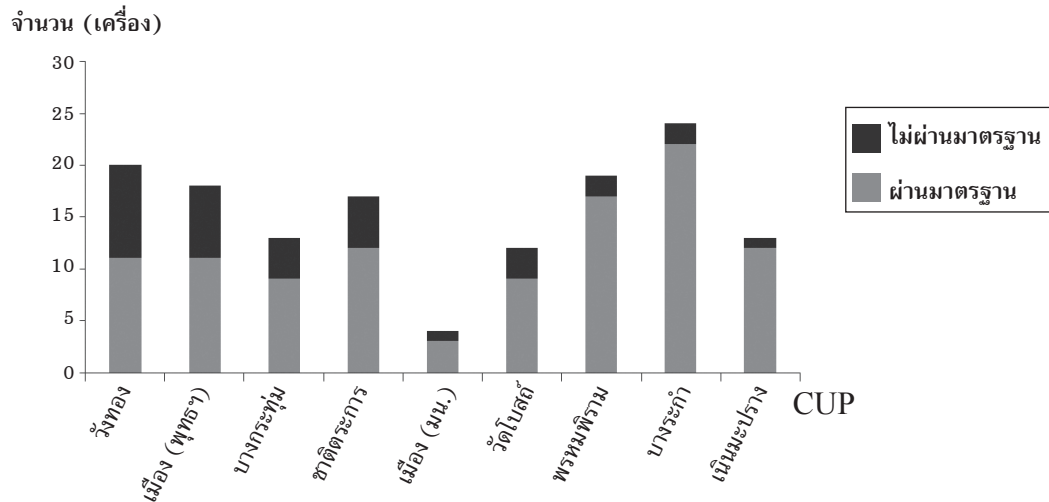
1. ประชุมชี้แจงการดำเนินงานที่มอบเทียบ กำหนดแผนปฏิบัติการและประสานงานกับโรงพยาบาลแม่เครือข่ายระดับอำเภอ ในการลงพื้นที่เครือข่ายระดับอำเภอ (Contracting Unit for Primary care, CUP) เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพเครื่องมือ จัดเตรียมวัสดุ/อุปกรณ์ให้พร้อม จัดส่งเครื่องมือวัดความเร็วรอบในการหมุน Tachometer testo Model C.A.25 ไปสอบเทียบกับหน่วยงานที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 และนำนาฬิกาจับเวลา Stop watch CANON สอบเทียบเวลามาตรฐานจากหน่วยงานกรมอุทกศาสตร์ ทหารเรือ <http://www.hydro.navy.mi.th/TIME/>

2. ลงพื้นที่เพื่อทำการประเมินประสิทธิภาพและบันทึกผล โดยปฏิบัติตามมาตรฐานเครื่องมือวิทยาศาสตร์⁽³⁾ ตรวจสอบลักษณะทางกายภาพ สภาพเครื่อง ความปลอดภัยตรวจสอบสายดิน วัดอุณหภูมิและความชื้นด้วย Hygrometer และตรวจสอบระบบการจ่ายไฟด้วยมัลติมิเตอร์ (Multimeter) สอบเทียบความเร็วรอบในการหมุน (Round per minutes, rpm) ด้วยเครื่องวัดความเร็วรอบ (Tachometer testo Model C.A.25) เป็นเครื่องมือมาตรฐาน ซึ่งได้รับการรับรองจากห้องปฏิบัติการสอบเทียบตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 และตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องตั้งเวลาในย่านที่ใช้งานด้วยนาฬิกาจับเวลา (stop watch) CANON โดยทำการเทียบเวลาจากกรมอุทกศาสตร์ ทหารเรือ ทำซ้ำ 3 รอบ แล้วนำค่าเฉลี่ยเทียบกับค่าอ้างอิง คำนวณค่าเฉลี่ย ค่าความคลาดเคลื่อน (error) นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และประเมินผลเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานการสอบเทียบเครื่องมือแพทย์ ซึ่งกำหนดให้มีความคลาดเคลื่อนจากค่าเป้าหมายตามย่านความถี่ที่ใช้งานยอมรับได้ไม่เกินร้อยละ $10^{(3-5)}$ ทั้งความเร็วรอบในการหมุนและเวลา

3. จัดทำรายงานผลการประเมินประสิทธิภาพเครื่องหมุนเหวี่ยง และจัดทำแผนงานโครงการเพื่อรองรับการดำเนินงานให้ครอบคลุมทั้ง 5 จังหวัด ในเขตสุขภาพที่ 2 เพื่อให้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

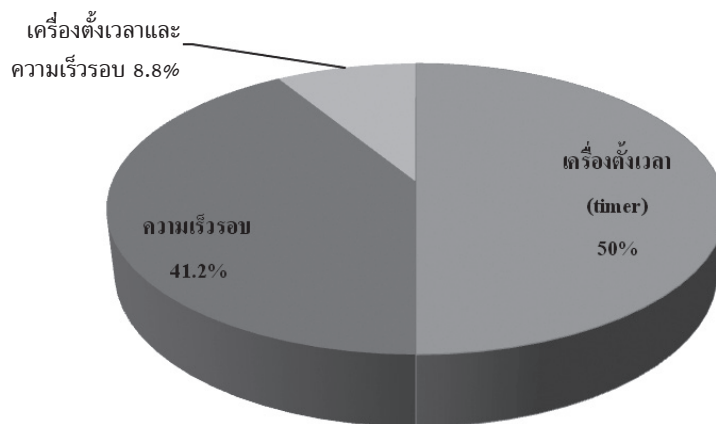
ผล

จากการตรวจสอบประสิทธิภาพเครื่องหมุนเหวี่ยงชนิด Microhematocrit centrifuge ในหน่วยบริการปฐมภูมิ จังหวัดพิษณุโลก ประจำปีงบประมาณ 2557 จำนวน 140 เครื่อง จาก 120 หน่วยบริการปฐมภูมิที่มีการทดสอบหาปริมาตรเม็ดเลือดแดงอัดแน่น (Hematocrit) จำแนกเป็นเครื่องที่ผลิตในประเทศไทย และมอเตอร์เป็นชนิดใช้แปร่งถ่าน จำนวน 60 เครื่อง หรือร้อยละ 42.9 ส่วนเครื่องที่ผลิตและนำเข้าชนิดใช้ฟิวส์ 80 เครื่อง หรือร้อยละ 57.1 พบว่าเครื่องมือผ่านตามเกณฑ์มาตรฐาน 106 เครื่อง หรือร้อยละ 75.7 และไม่ผ่านตามเกณฑ์มาตรฐาน 34 เครื่อง หรือร้อยละ 24.3 (ตารางที่ 1) เครือข่ายอำเภอเนินมะปราง มีเครื่องหมุนเหวี่ยงที่ผ่านตามเกณฑ์มาตรฐานมากที่สุด โดยเทียบตามสัดส่วนของเครื่องหมุนเหวี่ยงที่ดูแลทั้งหมด และไม่ผ่านตามเกณฑ์มาตรฐานมากที่สุดที่อำเภอวังทอง รองลงมา ได้แก่ เครือข่ายอำเภอเมือง (โรงพยาบาลพุทธชินราช) บางกระทุ่ม ชาติตระการ วัดโบสถ์ และเมือง (โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร) พรหมพิราม บางระกำ และเนินมะปราง จำนวน 9, 7, 4, 5, 1, 3, 2, 2 และ 1 เครื่องคิดเป็นร้อยละ 45, 38.9, 30.8, 29.4, 25, 25, 10.5, 8.3 และ 7.7 ตามลำดับ (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 ผลการตรวจสอบประสิทธิภาพเครื่องหมุนเหวี่ยงชนิด Microhematocrit centrifuge แยกตามเครือข่ายอำเภอ (CUP)

เมื่อพิจารณาแยกตาม Parameter ของเครื่องที่ไม่ผ่านตามเกณฑ์มาตรฐาน ส่วนมากเป็นเครื่องที่ผลิตในประเทศไทย จำนวน 32 เครื่อง นำเข้า 2 เครื่อง เครื่องตั้งเวลาเป็น Parameter พบมากที่สุด รองลงมาเป็นความเร็วรอบในการหมุน และพบทั้งสอง Parameter จำนวน 17, 14 และ 3 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 50, 41.2 และ 8.8 ตามลำดับ (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 Parameter ของเครื่องหมุนเหวี่ยงชนิด Microhematocrit centrifuge ที่ไม่ผ่านตามเกณฑ์มาตรฐาน

ตารางที่ 1 ผลการตรวจสอบประสิทธิภาพเครื่องหมุนเหวี่ยงชนิด Microhematocrit centrifuge แยกตาม
รายอำเภอ/CUP

อำเภอ/CUP	จำนวน (เครื่อง)	จำนวนผ่านมาตรฐาน (เครื่อง)	จำนวนไม่ผ่านมาตรฐาน (เครื่อง)
1. วังทอง	20	11	9
2. เมือง (โรงพยาบาลพุทธชินราช)	18	11	7
3. บางกระทุ่ม	13	9	4
4.ชาติตระการ	17	12	5
5. เมือง (โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร)	4	3	1
6. วัดโบสถ์	12	9	3
7. พรหมพิราม	19	17	2
8. บางระกำ	24	22	2
9. เนินมะปราง	13	12	1
รวม	140	106	34

วิจารณ์

การตรวจสอบประสิทธิภาพเครื่องหมุนเหวี่ยงชนิด Microhematocrit Centrifuge จำนวน 140 เครื่อง จาก 120 แห่งที่มีเครื่องมือดังกล่าวนั้น ในบางแห่งมีมากกว่าหนึ่งเครื่อง เนื่องจากเป็นหน่วยบริการซึ่งดูแลประชากรหนาแน่น อาทิ ศูนย์สุขภาพชุมชนเมือง และโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลขนาดใหญ่ บางเครื่องได้รับมาจากโครงการอื่น ๆ บางเครื่องไม่มีการบันทึกประวัติ ไม่มีเลขครุภัณฑ์ ไม่เคยมีการใช้งาน บางเครื่องไม่เคยมีการสอบเทียบ บางเครื่องมีการสอบเทียบแต่ไม่สม่ำเสมอ ซึ่งทำให้ขาดความชัดเจนในรายละเอียดต่างๆ หากแบ่งตามประเภทจากแหล่งการผลิต พบเป็นเครื่องที่ผลิตในประเทศไทย และมอเตอร์เป็นชนิดใช้แปรงถ่าน (carbon brush/brush drive) จำนวน 60 เครื่อง หรือร้อยละ 42.9 ผลิตและนำเข้าจากต่างประเทศ เป็นชนิดใช้ฟิวส์ 80 เครื่อง หรือร้อยละ 57.1 พบว่า ผ่านตามเกณฑ์มาตรฐานการสอบเทียบเครื่องมือแพทย์ 106 เครื่อง หรือร้อยละ 75.7 และไม่ผ่านตามเกณฑ์มาตรฐาน จำนวน 34 เครื่อง หรือร้อยละ 24.3 ซึ่งเป็นเครื่องที่ผลิตในประเทศมากที่สุด จำนวน 32 เครื่อง และเป็นเครื่องที่นำเข้าจำนวน 2 เครื่อง

ในจำนวน 34 เครื่อง ที่สอบเทียบไม่ผ่านตามเกณฑ์มาตรฐานเครื่องมือแพทย์นั้น พบกระจายในทุกอำเภอ หากวิเคราะห์แยกตาม Parameter ได้ดังนี้ เครื่องตั้งเวลาเป็น Parameter ที่พบมากที่สุด ซึ่งเป็นรุ่นที่ผลิตในประเทศ ใช้แบบสปริงขดลวดในการตั้งเวลาใช้งาน อาจจะมีสาเหตุจากเครื่องเก่าและมีอายุการใช้งานมาก ขาดการบำรุงรักษา ทำให้สปริงลวดยืดขยาย ส่งผลให้เวลาที่ตั้งไม่ตรงกับเวลาที่ใช้งาน Parameter ที่พบรองลงมาคือความเร็วรอบ ส่วนใหญ่เป็นเครื่องรุ่นที่ผลิตในประเทศ มอเตอร์เป็นชนิดใช้แปรงถ่าน (brush drive/carbon brush) อาจจะมีสาเหตุจากแปรงถ่านเหลือน้อย หน้าสัมผัสแปรงถ่านไม่เรียบหรือสกปรก ซึ่งทำหน้าที่เป็นสะพานไฟรับกระแสไฟฟ้าจากภายนอก เครื่องเก่าใช้งานมานาน ระบบควบคุมความเร็วผิดปกติ ฟิวส์คอยล์ลัดวงจร ขาดการบำรุงรักษา สายไฟชำรุดแตกกร้าว ทำให้กำลังไฟฟ้า/กระแสไฟฟ้าที่จ่ายเข้าเครื่องไม่คงที่ บางแห่งมีการจัดวางในสถานที่ที่ไม่เหมาะสม ไม่นั่นคง และไม่ปลอดภัย ซึ่งทำให้โรเตอร์เสียสมดุล หรืออาจเกิดจากปัจจัยอื่น ๆ นอกจากนี้เครื่องที่พบปัญหาทั้งสอง Parameter น่าจะมาจากหลายสาเหตุร่วมกัน อย่างไรก็ตามเมื่อพบว่าเครื่องมีปัญหาจากการสอบเทียบไม่ผ่านตามมาตรฐานเครื่องมือแพทย์ ต้องวิเคราะห์หาสาเหตุโดยช่างด้านเทคนิคเฉพาะต่อไป

2. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. คู่มือการตรวจทางห้องปฏิบัติการโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) ด้านงานเทคนิคการแพทย์ (MOPH-DMSc PL02/2555). พิมพ์ครั้งที่ 2. นครราชสีมา : หจก.อินดีอาร์ท; 2555.
3. กองวิศวกรรมการแพทย์ กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข. คู่มือการสอบเทียบเครื่องมือแพทย์ 3 รายการ. [ออนไลน์]. 2552; [สืบค้น 1 สิงหาคม 2558]; [68 หน้า]. เข้าถึงได้จาก : URL: http://medi.moph.go.th/km/calstd/kmcal52_3.pdf.
4. กองวิศวกรรมการแพทย์ กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข. ค่าความผิดพลาดที่ยอมรับได้สำหรับการสอบเทียบเครื่องมือแพทย์ในระดับปกติ. [ออนไลน์]. 2550; [สืบค้น 1 สิงหาคม 2558]; [3 หน้า]. เข้าถึงได้จาก : URL: <http://medi.moph.go.th/education/ebooking/pdf/8802.pdf>.
5. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. แนวทางการตรวจประเมินแบบตรวจติดตามและประเมินผล (CHECK LIST) ระบบคุณภาพและมาตรฐานทางห้องปฏิบัติการด้านการแพทย์และสาธารณสุข สำหรับหน่วยบริการโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) และศูนย์สุขภาพชุมชนเมือง (ศสม.) [ออนไลน์]. 2557; [สืบค้น 8 สิงหาคม 2558]; [11 หน้า]. เข้าถึงได้จาก : URL: <http://dmsc2.dmsc.moph.go.th/webroot/qa/webBLQS/userfiles/checklistpcu.pdf>.
6. ชูชาติ อารีจิตรานุสรณ์, บรรณาธิการ. เครื่องมือวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3. ขอนแก่น : คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2544.
7. ศรีสกุล แสงประเสริฐ. เอกสารการอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การพัฒนาเครือข่ายห้องปฏิบัติการ การบำรุงรักษาเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ในเขตสุขภาพที่ 2. วันที่ 20 มกราคม 2558. พิษณุโลก; 2558.
8. เครื่องหมุนเหวี่ยง Centrifuge ใน : เครื่องมือวิทยาศาสตร์ [ออนไลน์]. 2544; [สืบค้น 16 พฤษภาคม 2558]; [28 หน้า]. เข้าถึงได้จาก : URL: <http://home.kku.ac.th/chuare/12/centrifuge.pdf>.
9. บัญชา ลีลานิกาวรรณ, บรรณาธิการ. มาตรฐานการสอบเทียบเครื่องมือแพทย์ ตอนที่ 1. [ออนไลน์]. [สืบค้น 16 พฤษภาคม 2558]; [110 หน้า]. เข้าถึงได้จาก : URL: <http://medi.moph.go.th/education/ebooking/pdf/7992.pdf>.

Performance Evaluation of Microhematocrit Centrifuge in the Primary Care Units in Phitsanulok Province

Dujdao Boonyod Noppadol Piamsiri Anothai Sritonchai and Natthaphat Ratanadachanakin
*Reginal Medical Sciences Center 2, Phitsanulok Department of Medical Sciences Amphoe Muang,
Phitsanulok 65000. Thailand*

ABSTRACT Packed red cell volume (Hematocrit) test is performed routinely in primary care units (PCU) by using microhematocrit centrifuge. According to Ministry of Public Health guideline for medical laboratory in primary care unit the performance of equipment is an important factor that could affect the test result. To ensure the quality of test, the Regional Medical Science Center 2; Phitsanulok, developed the project to evaluate the effectiveness of the microhematocrit centrifuge used in primary care units of Phitsanulok province during fiscal year 2014. One hundred and forty microhematocrit centrifuges from 120 primary care units were assessed for the round per minutes (rpm) and timer used. The results showed that 75.7% of the centrifuges passed the test criteria while 24.3% failed to meet the round speed criteria due to an old condition and deficiency of an equipment. Consequently, the performance of the microhematocrit centrifuge was inaccurate. Thus, operator of PCU regular calibration and maintenance should be planned to ensure the reliable test result.

Key words: Microhematocrit centrifuge, Hematocrit Corresponding author E-mail : dujdao.b@dmsc.mail.go.th