



การเปลี่ยนน้ำยาตรวจวัดกรดยูริกเพื่อใช้ในการสอนปฏิบัติการเคมีคลินิก (Change of uric acid reagent for clinical chemistry laboratory teaching)

เรียน บรรณาธิการวารสารเทคนิคการแพทย์และกายภาพบำบัด

การเรียนการสอนวิชา 462 316 ปฏิบัติการเคมีคลินิก 3 ในหัวข้อ การทดสอบการทำงานของไต นักศึกษาถูกกำหนดให้ตรวจวัดกรดยูริกในเลือด ซึ่งมีค่าปกติอยู่ในช่วง 2 - 7 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร เนื่องจากกรดยูริกเป็นสารในกลุ่ม non-protein nitrogen ซึ่งเป็นของเสียจากการสลายพิวรีนที่มาจากการรับประทานอาหารบางชนิด เช่น หน่อไม้ ยอดผักและเครื่องในสัตว์ โดยร่างกายจะสลายสารดังกล่าวได้เป็นกรดยูริกและกำจัดออกทางไต หากมีกรดยูริกมากแต่กำจัดออกได้น้อยจะทำให้มีการคั่งค้างของกรดยูริก ซึ่งจะตรวจพบว่ามียกระดับสูงในผู้ป่วยโรคไต โรคเกาต์และโรคมะเร็งเม็ดเลือดขาว เป็นต้น⁽¹⁾

การตรวจวัดกรดยูริกสามารถทำได้หลายวิธี ได้แก่ การเกิดปฏิกิริยาระหว่างกรดยูริกกับสาร phosphotungstic acid หรือการเกิดปฏิกิริยาระหว่างกรดยูริกกับเอนไซม์ยูริเคส (uricase) ซึ่งในแต่ละวิธีมีข้อดีข้อเสียแตกต่างกันไป ที่ผ่านมากลุ่มวิชาเคมีคลินิก คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ได้กำหนดให้นักศึกษาตรวจวัดกรดยูริกในเลือดโดยวิธี phosphotungstic acid ในห้องปฏิบัติการ แต่วิธีนี้มีหลายขั้นตอนและใช้เวลานาน โดยเฉพาะขั้นตอนการเตรียมตัวอย่างซีรัมที่ต้องมีการตกตะกอนโปรตีนก่อนการนำไปทำปฏิกิริยา ทำให้ต้องใช้ซีรัมจำนวนมาก คือ 300 ไมโครลิตร⁽¹⁾ เพื่อเป็นการลดปัญหาที่กล่าวมา ดิฉันและนักเทคนิคการแพทย์ จึงใช้น้ำยาลำเร็จรูปที่มีวิธีการตรวจวัดกรดยูริกในเลือดแบบการใช้เอนไซม์ยูริเคส ที่มีความจำเพาะกับกรดยูริก โดยวิธีนี้จะสามารถลดขั้นตอนการกำจัดโปรตีนในซีรัม ซึ่งลดปริมาณการใช้ซีรัมเหลือเพียง 20 ไมโครลิตรเท่านั้น⁽²⁾ เมื่อลดขั้นตอนจึงทำให้ใช้เวลาในการตรวจวัดกรดยูริกลดลงอีกด้วย

แม้ว่าน้ำยาลำเร็จรูปจะสะดวกในการใช้งาน แต่ราคาของน้ำยาดังกล่าวมีราคาสูง จึงไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ในการสอนนักศึกษาจำนวนมาก ดิฉันและนักเทคนิคการแพทย์จึงได้มีวัตถุประสงค์ในการเตรียมน้ำยาในการตรวจวัดกรดยูริกขึ้นเอง เพื่อนำมาใช้ในการสอนวิชานี้ สำหรับหลักการอย่างย่อคือ กรดยูริกจะถูกออกซิไดซ์ให้เป็น allantoin และได้ผลผลิตเป็น H_2O_2 ซึ่งจะทำปฏิกิริยากับ 4-aminoantipyrine และ TBHB ได้เป็นสีของ quinoneimine dye วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 520 นาโนเมตร ซึ่งแปรผันตรงกับกรดยูริกในเลือด โดยในสูตรของน้ำยาที่เตรียมเองในครั้งนี้ได้ปรับความเข้มข้นของเอนไซม์ยูริเคส จากเดิมเป็น $> 120 - 160$ U/L ลดลงเป็น > 50 U/L แล้วทดสอบหาความเป็นเส้นตรง ความแม่นยำของการตรวจวัดโดยทำการเปรียบเทียบกับน้ำยาลำเร็จรูปของบริษัท Thermo⁽²⁾

¹ศูนย์วิจัยและพัฒนาการตรวจวินิจฉัยทางห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

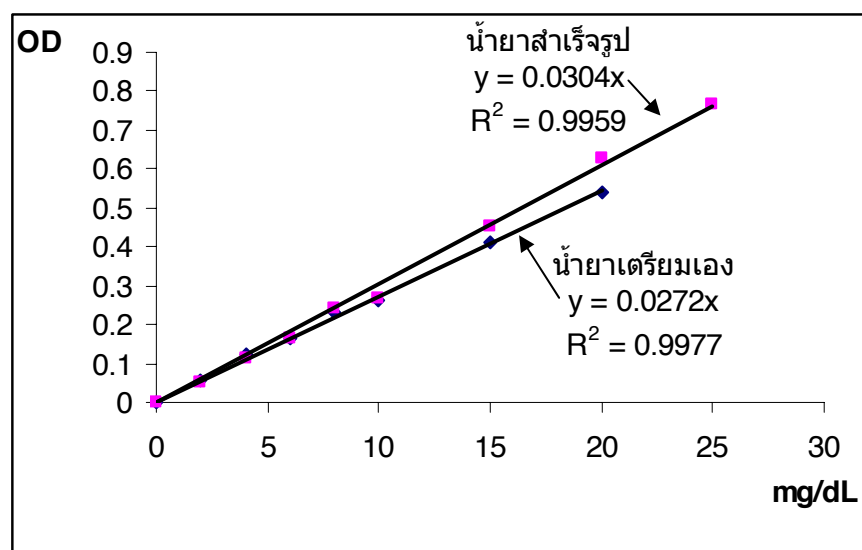
²กลุ่มวิชาเคมีคลินิก คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

*ผู้รับผิดชอบบทความ

¹Centre for Research and Development in Medical Diagnostic Laboratories, Khon Kean University

²Department of Clinical Chemistry, Faculty of Associated Medical Sciences, Khon Kean University

* Corresponding author: (e-mail:sirpat@kku.ac.th)



รูปที่ 1 กราฟความเป็นเส้นตรงของการตรวจวัดกรดยูริกของน้ำยาเตรียมเองและน้ำยาสำเร็จรูป แกน x แสดงความเข้มข้นกรดยูริก (มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร) แกน y แสดงค่าการดูดกลืนแสงที่ 520 นาโนเมตร ความเป็นเส้นตรงของทั้ง 2 ชนิดน้ำยา มีค่า r คือ 0.99 และ 0.99 ตามลำดับ มีค่า P- value < 0.05

ตารางที่ 1 ผลการศึกษาความแม่นยำแบบ within-run ของการตรวจวัดกรดยูริกในน้ำยาเตรียมเองและน้ำยาสำเร็จรูป

ข้อมูล	น้ำยาเตรียมเอง		น้ำยาสำเร็จรูป	
	Level 1	Level 2	Level 1	Level 2
จำนวนทดสอบ	16	16	16	16
ค่าเฉลี่ย (mg/dL)	6.2	11.6	5.9	11.8
SD (mg/dL)	0.3	0.3	0.1	0.1
CV (%)	5.6	3.0	1.7	1.2

ผลการทดสอบน้ำยาที่เตรียมเองและน้ำยาสำเร็จรูปพบว่าการทำปฏิกิริยาภายใต้อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 6 นาที สามารถให้ความเป็นเส้นตรง (linearity) ที่ความเข้มข้น 20 และ 25 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ตามลำดับ (รูปที่ 1) ส่วนความแม่นยำ (precision) แบบ within-run ในการตรวจวัดได้ค่า % CV ที่ 3.0 – 5.6 และ 1.2 – 1.7 ตามลำดับ (ตารางที่ 1) ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าน้ำยาที่เตรียมเองสามารถใช้ตรวจวัดกรดยูริกได้ โดยมีความเป็นเส้นตรงที่สูงถึง 20 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ครอบคลุมค่าของกรดยูริกที่ระดับผิดปกติ สำหรับความแม่นยำก็มีค่าอยู่ในเกณฑ์ที่ดีที่จะใช้ในการสอน จึงสรุปได้ว่าน้ำยาที่เตรียมเองสามารถนำมาใช้ในการสอนแทนน้ำยาสำเร็จรูป และการที่น้ำยามีราคาถูกสามารถออกแบบการสอนได้หลากหลายมากขึ้น อย่างไรก็ตามพบข้อจำกัดของน้ำยาที่เตรียมเองคือสารละลายมีสีชมพูอ่อน และเพื่อป้องกันการเปลี่ยนสีของน้ำยาเมื่อเก็บไว้นาน จึงเหมาะที่จะเตรียมให้พอใช้ในการสอนแต่ละครั้ง นอกจากนี้ยังแนะนำให้คำนวณหาระดับกรดยูริกโดยใช้ multicalibrator คาดว่าในการปรับปรุงน้ำยาเพื่อลดข้อจำกัดจะเป็นแนวทางในการจดอนุสิทธิบัตรต่อไป

ขอขอบคุณนายสราวุธ คิตถุกและนายอิทธิพล บุญภักดิ์ นักศึกษาสาขาวิชาเทคนิคการแพทย์ ชั้นปีที่ 4 ช่วยในการเตรียมน้ำยาบางส่วนในการศึกษา⁽³⁾ ขอขอบคุณคณาจารย์กลุ่มวิชาเคมีคลินิก คณะเทคนิคการแพทย์ ช่วยให้คำชี้แนะแก่นักศึกษาในชั่วโมงปฏิบัติการ

เอกสารอ้างอิง

1. เรวัตร ทักษิณมณี. Uric acid. ใน: เต็มดวง ลิ้มไพบูลย์, จุรีรัตน์ ปู่อาจ, ดวงฤดี อินทวงษ์, บรรณาธิการ. ปฏิบัติการเคมีคลินิก. พิมพ์ครั้งที่ 1. ขอนแก่น: ภาควิชาเคมีคลินิก คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 2542; 167-71.
2. เอกสารกำกับน้ำยาสำเร็จรูป uric acid reagent บริษัท Thermo ปี 2008. Available from: https://www.thermo.com/eThermo/CMA/PDFs/Various/File_28388.pdf (cited 2010 December 1)
3. ชนาภัทร รุ่งเรืองยิ่ง, พานทิพย์ พลท่า. การปรับปรุงน้ำยาสำหรับตรวจวัดกรดยูริกในซีรัม. ภาคนิพนธ์ปริญญาตรี สาขาเทคนิคการแพทย์ คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 2552; 6-14.

ขอแสดงความนับถือ

ศิริพร ภัทรกิจกำจร^{1,2} *, ดวงฤดี จังตระกูล^{1,2} , ลิ้มทอง พรหมดี², วิสุทธิ์ กังวานตระกูล²
Siriporn Patrakitkomjorn^{1,2}, Duangrudee Changtrakun^{1,2}, Limthong Promdee², Wisut Kungwantrakul²

