

การเปรียบเทียบผลการตรวจวิเคราะห์ทางเคมีคลินิก
ที่เตรียมจากหลอดเก็บเลือดอินโนเมต หลอดเก็บเลือดชนิดลิเทียมเฮปาริน
และหลอดเก็บเลือดโซเดียมฟลูออไรด์*
COMPARISON OF CLINICAL CHEMISTRY ANALYSIS
RESULTS PREPARE FROM INNOMED BLOOD COLLECTION TYPES
LITHIUM HEPARIN BLOOD COLLECTION TUBES AND
SODIUM FLUORIDE BLOOD COLLECTION TUBES

มยุรี รัตนพันธ์ วงศ์สม

Mayuree Rattanaphan Wongsom

โรงพยาบาลเกาะสมุย สุราษฎร์ธานี ประเทศไทย

Koh Samui Hospital, Suratthani, Thailand

Corresponding author, E-mail: kohsamui.lab@gmail.com

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาประสิทธิภาพการตรวจวิเคราะห์สารชีวเคมี จากการใช้ผลิตภัณฑ์หลอดเก็บเลือดอินโนเมต 2) เปรียบเทียบผลการตรวจวิเคราะห์สารชีวเคมีระหว่างการใช้ผลิตภัณฑ์หลอดเก็บเลือดอินโนเมต และหลอดเก็บเลือดชนิดลิเทียมเฮปาริน 3) เปรียบเทียบระดับกลูโคสในเลือดของพลาสมาที่เตรียมจากหลอดเก็บเลือดอินโนเมต และหลอดเก็บเลือดโซเดียมฟลูออไรด์ หลังเจาะเลือดภายในระยะเวลา 0, 4 และ 8 ชั่วโมง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคือเลือดที่นำมาใช้ตรวจระดับกลูโคสและสารชีวเคมีต่าง ๆ ณ โรงพยาบาลเกาะสมุย ระหว่างวันที่ 1 พฤษภาคม 2565 ถึง 31 มีนาคม 2566 เพื่อตรวจวัดระดับน้ำตาลกลูโคสและสารชีวเคมี และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลโดยใช้การวิเคราะห์ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานด้วยสถิติ Paired t - test ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพการตรวจวิเคราะห์สารชีวเคมีจากการใช้ผลิตภัณฑ์หลอดเก็บเลือดอินโนเมต มีค่าการวิเคราะห์อยู่ในช่วงที่กำหนด 2) ผลการตรวจวิเคราะห์สารชีวเคมีระหว่างการใช้ผลิตภัณฑ์หลอดเก็บเลือดอินโนเมตและหลอดเก็บเลือดชนิดลิเทียมเฮปาริน พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 3) ผลการตรวจวิเคราะห์ความแตกต่างของระดับกลูโคสในเลือดของพลาสมาที่เตรียมจากหลอดเก็บเลือดอินโนเมต และหลอดเก็บเลือดโซเดียมฟลูออไรด์หลังเจาะเลือดภายในระยะเวลา 0, 4 และ 8 ชั่วโมง พบว่า ไม่มีความแตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ดังนั้น ผู้วิจัยเสนอแนะให้นำผลิตภัณฑ์หลอดเก็บเลือดอินโนเมตมาใช้งานโรงพยาบาลเกาะสมุยและเผยแพร่ให้หน่วยงานอื่นนำหลอดเก็บเลือดอินโนเมตมาใช้งานกับผู้ป่วยที่มารับบริการอย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: หลอดเลือดอินโนเมต, หลอดโซเดียมฟลูออไรด์, หลอดลิเทียมเฮปาริน, การตรวจวิเคราะห์ทางเคมีคลินิก

* Received May 23, 2023; Revised August 29, 2023; Accepted September 19, 2023



Abstract

The objective of the research is 1) to study the efficiency of biochemical analysis from the use of Innomed tube products, 2) to compare the results of biochemical analysis between the use of Innomed tube products and lithium heparin blood collection tubes, and 3) to compare the blood glucose levels of plasma prepared from Innomed blood collection tubes and sodium fluoride blood collection tubes after blood collection within 0, 4, and 8 hours. The sample used in the study was blood that was used to measure glucose levels and various biochemicals in Koh Samui Hospital between 1 Nov. 2022 to 31 Mar. 2023 to measure glucose levels and various biochemicals by automatic analyzer covering 20 biochemical measurements. Data were analyzed using mean, standard deviation analysis and compared the results using Paired t-test. The results showed that 1) the efficiency of the analysis of 20 biochemicals from the use of Innomed tube showed the analytical values within the specified range. 2) Results of biochemical analysis during use of Innomed blood collection tube products and lithium heparin blood collection tubes, it was found that there was no difference at the statistical significance level of 0.05. 3) Results of the analysis of differences in blood glucose levels of plasma prepared from Innomed blood collection tubes and sodium fluoride blood collection tubes after blood collection within 0, 4, and 8 hours were found to be no different at the statistical significance level of 0.05. Therefore, the researcher suggests that Innomed tube products be used in Koh Samui Hospital and disseminate to other hospitals to bring Innomed tubes to use with patients who come to receive services efficiently.

Keywords: Innomed Tube, Sodiumfluoride Tube, Lithiumheparin Tube, Clinical Chemiluminescence

บทนำ

การตรวจทางห้องปฏิบัติการทางการแพทย์มีความสำคัญต่อการตัดสินใจในการดูแลรักษาผู้ป่วยเป็นอย่างมาก ในปัจจุบันนี้มีโรคใหม่ ๆ เพิ่มขึ้น ผู้ป่วยมีอาการและอาการแสดงที่ใกล้เคียงกัน ทำให้ยากต่อการวินิจฉัยแยกโรค ดังนั้น แพทย์จึงต้องพึ่งผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ผู้ป่วยมีค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น เพื่อใช้ในการยืนยันผลการวินิจฉัยของแพทย์ และความถูกต้องแม่นยำในการรักษาผู้ป่วย รวมถึงป้องกันการฟ้องร้องเนื่องจากความคลาดเคลื่อนในการวินิจฉัยโรคนวัตกรรมทางด้านเทคโนโลยีในการตรวจทางห้องปฏิบัติการทางการแพทย์มีความเจริญก้าวหน้าขึ้นเป็นอย่างมากทั้งวิธีการตรวจวิเคราะห์ และรายการผลการตรวจวิเคราะห์เพื่อให้มีความถูกต้องแม่นยำ และรวดเร็ว ที่ส่งผลให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการรักษาผู้ป่วย (Chaiyasingsh, P. et al., 2018)

จากสถานการณ์ที่เกิดขึ้นส่งผลต่อภาระงานของเจ้าหน้าที่เทคนิคทางการแพทย์เพิ่มขึ้นอย่างมาก จากสถิติย้อนหลังของโรงพยาบาลเกาะสมุย ปีงบประมาณ 2562, 2563 และ 2564 (โรงพยาบาลเกาะสมุย, 2564) พบว่า มีการรายงานผลตรวจทางเคมีคลินิก จำนวน 45,891, 46,755 และ 47,427 ราย ตามลำดับ ซึ่งกระบวนการวิเคราะห์ผลการตรวจจะมีการใช้สิ่งส่งตรวจที่เป็นซีรัม (Serum) มากที่สุด ในกระบวนการการเตรียมซีรัมเพื่อวิเคราะห์สารเคมีในเลือด จำเป็นต้องตั้งเลือดทิ้งไว้นาน 30 - 45 นาที เพื่อให้เลือดแข็งตัวก่อนที่จะปั่นแยกซีรัมแล้วนำมาวิเคราะห์ รองลงมา คือ การตรวจระดับกลูโคสในเลือดที่จำเป็นต้องใช้สารกันเลือดแข็งโซเดียมฟลูออไรด์ (Sodium fluoride: NaF) จึงต้องเตรียมตัวอย่างจากพลาสมา (Plasma) (World Health Organization, 2018) อย่างไรก็ตามการลดระยะเวลาในการวิเคราะห์และรายงานผลเป็นสิ่งสำคัญอย่างมาก เพราะการรายงานผลที่

รวดเร็วจะนำมาซึ่งผลลัพธ์ในการดูแลรักษาผู้ป่วยที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะผู้ป่วยฉุกเฉิน ผู้ป่วยวิกฤต และผู้ป่วยผ่าตัด กระบวนการที่ใช้เวลานานที่สุดในการเตรียมซีรัมเพื่อวิเคราะห์สารเคมี คือ การที่ต้องทำให้เลือดแข็งตัวก่อนที่จะปั่นแยกซีรัมออกมาเพื่อนำมาวิเคราะห์ ต่อไป ซึ่งใช้เวลานานถึง 45 นาที (อภิรมย์ วงศ์สกุลยานนท์, 2562) วิธีการหนึ่งในการลดขั้นตอนนี้ คือ การใช้สารกันเลือดแข็ง ที่นิยมมากที่สุด คือ เฮปารินเนื่องจากกระบวนการต่อค่าสารชีวเคมีในเลือดน้อยมาก เฮปารินมีหลายรูปแบบ แต่ที่นิยมใช้ในปัจจุบัน คือ ลิเทียมเฮปาริน (Lithium Heparin) (สถาบันพัฒนาสุขภาพเขตเมือง, 2561)

กระบวนการของขั้นตอนการเก็บตัวอย่างเลือด (พลาสมา) เพื่อตรวจเบาหวานนิยมใช้โซเดียมฟลูออไรด์ (Sodium fluoride: NaF) เป็นสารกันเลือดแข็ง ซึ่งนำไปตรวจวิเคราะห์ได้เพียงระดับกลูโคสในเลือดเท่านั้น ไม่สามารถนำมาตรวจสอบสารชีวเคมีชนิดอื่นได้ เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ลิเทียมเฮปารินเป็นสารกันเลือดแข็ง สามารถวิเคราะห์สารชีวเคมีในเลือดชนิดอื่นได้ด้วย ทำให้ห้องปฏิบัติการออกผลการตรวจสารชีวเคมีได้พร้อมกัน แต่มีข้อเสีย คือ หลอดลิเทียมเฮปารินไม่สามารถป้องกันการสลายน้ำตาลกลูโคสได้ สารชนิดนี้จึงไม่สามารถนำมาใช้ในการตรวจระดับน้ำตาลในแม่นยำ (กนิษฐา นิลผาย, 2563) ทางเลือกใหม่ที่ถูกนำมาใช้ในโรงพยาบาลบางแห่งในประเทศไทย คือ การใช้หลอดเก็บเลือดอินโนเมด (Innomed Tube) ภายในหลอดเคลือบด้วยสารเฮปารินชนิดเกลีโอลิเทียม และสารต้านการใช้น้ำตาลของเม็ดเลือดแดงในสัดส่วนที่เหมาะสม สามารถป้องกันการลดลงของระดับน้ำตาลกลูโคสในพลาสมา จากกระบวนการดึงน้ำตาลจากพลาสมาไปใช้ในขบวนการไกลโคไลซิส (Glycolysis Pathway) โดยเม็ดเลือด (Michael, L. et al., 2017) ซึ่งทำให้เกิดการวิเคราะห์ผลได้รวดเร็ว และแม่นยำได้มากขึ้น การตรวจสอบประสิทธิภาพของสารเติมเลือดใหม่ (ลิเทียมเฮปาริน กลีเซอรอลดีไฮด์ และดี - แมนโนส) ที่อุณหภูมิห้อง พบว่า สารเติมเลือดใหม่สามารถรักษาระดับน้ำตาลกลูโคสได้ 10 ชั่วโมง และประสิทธิภาพของสารเติมเลือดใหม่ที่อุณหภูมิและความเข้มข้นต่างกัน (มุสตี โตบันลือภพ และแพรวณา คล้ายทอง, 2561) พบว่าสามารถรักษาระดับพลาสมากลูโคสได้อย่างน้อย 10 ชั่วโมงที่อุณหภูมิต่ำ และ 2 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิภาคพื้นสนาม แต่ถ้าอุณหภูมิสูงขึ้น ประสิทธิภาพในการรักษาระดับพลาสมากลูโคสจะลดลง ซึ่งสารเติมเลือดใหม่นี้มีส่วนผสมของสารต้านการสลายกลูโคส จำนวน 2 ชนิด โดยมีประสิทธิภาพดีกว่าสารต้านการสลายกลูโคสชนิดอื่น ๆ ทำให้สามารถรักษาระดับกลูโคสในเลือดได้คงที่ และนานมากกว่า 8 ชั่วโมง (วรพรรณ ศิริวัฒนอักษร และคณะ, 2562) นอกจากนั้นพลาสมาที่ได้จากการเก็บตัวอย่างเลือดโดยใช้สารใหม่นี้สามารถนำมาตรวจวัดสารชีวเคมีอื่น ๆ ด้วยเครื่องวิเคราะห์อัตโนมัติ ได้แก่ ยูเรีย - ไนโตรเจน ครีเอตินิน กรดยูริก โซเดียม โพแทสเซียมคลอไรด์ คาร์บอนไดออกไซด์ เอสปาเตท อะมิโนทรานส์เฟอเรส อะลานีนอะมิโนทรานส์เฟอเรส อัลคาไลน์ฟอสฟาเตส คอเลสเทอรอล ไตรกลีเซอไรด์ เอชดีแอล แอลดีแอล และแลคเตทเดไฮโดรจีเนส โดยค่าที่ได้ไม่แตกต่างจากค่าที่วัดได้จากพลาสมาลิเทียมเฮปารินโดยใช้เครื่องวิเคราะห์อัตโนมัติ (อรอนงค์ พัฒศรี และคณะ, 2563)

ดังนั้น การศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีเป้าหมายเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของหลอดเก็บเลือดอินโนเมด ในการตรวจทางเคมีคลินิกซึ่งภายในหลอดเคลือบด้วยสารเฮปารินชนิดเกลีโอลิเทียมและสารต้านการใช้น้ำตาลของเม็ดเลือดแดงในสัดส่วนที่เหมาะสมโดยสามารถใช้ในการตรวจค่าระดับน้ำตาลในเลือดและสารชีวเคมีอื่น ๆ ได้ภายในหลอดเดียว ซึ่งจะช่วยให้ประหยัดเวลาและช่วยลดขั้นตอนจากวิธีการเดิม แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นต้องมีการประเมินประสิทธิภาพและผลลัพธ์เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการเดิมที่ใช้เพื่อให้เกิดความคุ้มค่าสูงสุด ทางด้านเวลา และการรักษาของแพทย์ ผู้วิจัยจึงทำการศึกษาเชิงทดลองในการนำหลอดเลือดอินโนเมด มาทดแทนหลอดโซเดียมฟลูออไรด์และลิเทียมเฮปาริน เพื่อการตรวจวิเคราะห์ทางเคมีคลินิกของโรงพยาบาลเกาะสมุย ซึ่งผลจากการวิจัยจะประโยชน์ในการค้นหาแนวทางที่ดีที่สุดในการช่วยบุคลากรทางการแพทย์ในการเตรียมตัวอย่างเลือด การลดระยะเวลาในการวิเคราะห์ผล และการเพิ่มประสิทธิภาพในการวิเคราะห์โรคของแพทย์ในโรงพยาบาลเกาะสมุยต่อไป



วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการตรวจวิเคราะห์สารชีวเคมี จากการใช้ผลิตภัณฑ์หลอดเก็บเลือดอินโนเมด
2. เพื่อเปรียบเทียบผลการตรวจวิเคราะห์สารชีวเคมีระหว่างการใช้ผลิตภัณฑ์หลอดเก็บเลือดอินโนเมด และหลอดเก็บเลือดชนิดลิเทียมเฮปาริน
3. เพื่อเปรียบเทียบระดับกลูโคสในเลือดของพลาสมาที่เตรียมจากหลอดเก็บเลือด และหลอดเก็บเลือด โซเดียมฟลูออไรด์ หลังเจาะเลือดภายในระยะเวลา 0, 4 และ 8 ชั่วโมง

วิธีดำเนินการวิจัย

บทความวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนาแบบตัดขวาง (Cross - sectional Descriptive Research) ศึกษาหลอดเก็บเลือดอินโนเมด มาทดแทนหลอดโซเดียมฟลูออไรด์และลิเทียมเฮปาริน เพื่อตรวจวิเคราะห์ระดับสารชีวเคมีในงานเคมีคลินิก ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามลำดับดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ อาสาสมัครกลุ่มสุขภาพดีและกลุ่มที่เป็นโรค เป็นผู้เข้ารับการรักษาในคลินิกโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง

กลุ่มตัวอย่าง คือ เลือดที่นำมาใช้ตรวจระดับกลูโคส และสารชีวเคมีต่าง ๆ อาสาสมัครจำนวน (n) 44 ราย สุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) แบ่งเป็นอาสาสมัครกลุ่มสุขภาพดีจำนวน 20 ราย และกลุ่มที่เป็นโรคโดยเป็นผู้เข้ารับการรักษาในคลินิกโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง NCDs (Noncommunicable diseases) ได้แก่ โรคเบาหวานหรือโรค NCDs จำนวน 24 ราย เป็นเพศชายและเพศหญิงในแต่ละกลุ่มจำนวนเท่ากัน เพื่อตรวจวัดระดับน้ำตาลกลูโคสและสารชีวเคมีต่าง ๆ โดยเครื่องตรวจวิเคราะห์อัตโนมัติซึ่งครอบคลุมการตรวจวัดสารชีวเคมีจำนวน 20 รายการดังนี้ กลูโคส (Glucose) ยูเรีย - ไนโตรเจน (BUN) ครีเอตินิน (Creatinine) กรดยูริก (Uric acid) โซเดียม (Sodium) โพแทสเซียม (Potassium) คลอไรด์ (Chloride) ไบคาร์บอเนต (Bicarbonate) โปรตีนรวม (Total Protein) อัลบูมิน (Albumin) เอสปาทะหะมิโนทรานส์เฟอเรส (AST) อะลานีนอะมิโนทรานส์เฟอเรส (ALT) อัลคาไลน์ฟอสฟาเตส (ALP) บิลิรูบินทั้งหมด(Total Bilirubin) บิลิรูบินชนิดที่ละลายน้ำได้ (Direct bilirubin หรือ Conjugated bilirubin) คอเลสเตอรอล (Cholesterol) ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) เอชดีแอล (HDL - Clolesterol) แอลดีแอล (LDL) แลคเตทดีไฮโดรจีเนส (LDH)

การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ใช้ตามเกณฑ์มาตรฐาน CLSI - GP - 34 - A (Validation and Verification of Tubes for Venous and Capillary Blood Specimen Collection) โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอาสาสมัครที่ยินยอมเข้าร่วมวิจัยเป็นเพศชายจำนวน 22 ราย และเพศหญิง 22 รายโดยมีเกณฑ์ ดังนี้

เกณฑ์การคัดเลือก (Inclusion criteria)

1. กลุ่มที่มีสุขภาพดี ได้แก่ ผู้ที่ไม่เป็นโรค (Non - disease) มีผลการตรวจอยู่ในช่วงค่าอ้างอิง (Reference rang) ไม่มีอาการบาดเจ็บ หรือประวัติสูญเสียเลือดมาก่อนเจาะเลือด มีอายุ 20 ปีขึ้นไป จำนวน 20 ราย
2. กลุ่มผู้ที่เป็นโรค ได้แก่ ผู้ป่วยเป็นโรคเบาหวาน (Diabetes mellitus) จำนวน 8 ราย ผู้ป่วยไขมันในเลือดสูง (Hyperlipidemia หรือ Dyslipidemia) จำนวน 8 ราย และผู้ป่วยโรคเรื้อรังหลายโรค (เบาหวานร่วมกับไขมันสูง หรือ ความดันโลหิตสูง) จำนวน 8 ราย โดยไม่มีอาการบาดเจ็บหรือประวัติสูญเสียเลือดมาก่อนเจาะเลือด มีอายุ 20 ปีขึ้นไปรวมจำนวน 24 ราย



เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria)

ผู้ที่อยู่ในช่วงตั้งครรภ์ ภาวะโลหิตจาง โรคมะเร็ง โรคตับอักเสบจากไวรัสตับอักเสบบีและซี (Hepatitis B,C) โรคภูมิคุ้มกันบกพร่อง (HIV) โรคซิฟิลิส (Syphilis) และอาสาสมัครที่ไม่สามารถเจาะเลือดได้ภายในการเจาะ 2 ครั้ง หรือเจาะเลือดแล้วไม่ได้ตามต้องการ เป็นต้น

2. ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บข้อมูลตามแนวทางการปฏิบัติการวิจัยที่ดี (Good Clinical Practice) โดยมีลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างจะได้รับเอกสารแนะนำสำหรับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย (Participant Information Sheet) ซึ่งมีการแจ้งชื่อโครงการ สถานที่วิจัย ผู้สนับสนุน วัตถุประสงค์โครงการวิจัย ระยะเวลาของการทำวิจัย วิธีการวิจัย อันตรายหรืออาการที่เกิดขึ้นจากการวิจัยและแนวทางรักษา รวมทั้งประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการวิจัย

2. ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยลงนามในเอกสารแสดงความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย (Informed Consent Form) หลังจากได้มีการแนะนำ ชี้แจงโดยได้รับการบอกกล่าวและสมัครใจ

3. เมื่อเจาะเลือดเพื่อตรวจวิเคราะห์แล้วจะบันทึกผลการตรวจในแบบบันทึกผลการทดสอบหลอดเก็บเลือดอินโนเมตกลุ่มสุขภาพดี และแบบบันทึกผลการทดสอบหลอดเก็บเลือดอินโนเมตกลุ่มป่วย

3. จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

โครงการวิจัยได้ผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลสุราษฎร์ธานี (COA 009/2566) เอกสารการรับรอง ดังนี้

1. แบบเสนอเพื่อขอรับการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ฉบับที่ 006/65 ลงวันที่ 05/11/2565
2. โครงร่างวิจัยฉบับสมบูรณ์ ฉบับที่ 006/65 ลงวันที่ 05/11/2565
3. แบบบันทึกข้อมูล ฉบับที่ 006/65 ลงวันที่ 05/11/2565
4. ประวัติผู้วิจัยและหลักฐานการอบรมจริยธรรมการวิจัย (GCP) และผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาวิจัยโดยยึดหลักความปลอดภัย และลดโอกาสการเกิดความเสี่ยงกับกลุ่มตัวอย่าง

4. เครื่องมือและน้ำยาที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย เครื่องตรวจวิเคราะห์อัตโนมัติ AU480 (PCL Holding CO.,LTD, USA.) น้ำยาและสารมาตรฐานที่ใช้เป็นยี่ห้อ BECKMAN COULTER ซึ่งเป็นยี่ห้อเดียวกับเครื่องตรวจวิเคราะห์ น้ำยา และอุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจวิเคราะห์

5. สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติตามวัตถุประสงค์ในการวิจัย ดังนี้

5.1 เปรียบเทียบผลการตรวจวิเคราะห์สารชีวเคมีระหว่างการใช้ผลิตภัณฑ์หลอดเก็บเลือดอินโนเมต (Innomed Tube) และหลอดเก็บเลือดชนิดลิเทียมเฮปาริน โดยใช้การวิเคราะห์ ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และเปรียบเทียบผลลัพธ์โดยใช้สถิติ Paired t - test

5.2 เปรียบเทียบระดับกลูโคสในเลือดของพลาสมาที่เตรียมจากหลอดเก็บเลือด (Innomed Tube) และหลอดเก็บเลือดชนิดลิเทียมฟลูออไรด์หลังเจาะเลือดภายในระยะเวลา 8 ชั่วโมง โดยใช้สถิติ Paired t - test ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติใช้ $p - value < 0.05$ (ธวัชชัย วรพงษ์ธร, 2563)

5.3 ศึกษาประสิทธิภาพการตรวจวิเคราะห์สารชีวเคมีจากการใช้ผลิตภัณฑ์หลอดเก็บเลือดอินโนเมต (Innomed Tube) โดยพิจารณาผลการตรวจวิเคราะห์สารชีวเคมีว่าอยู่ในค่า Range หรือไม่



ผลการวิจัย

1. วัตถุประสงค์ข้อที่ 1 พบว่า ประสิทธิภาพการตรวจวิเคราะห์สารชีวเคมี จากการใช้ผลิตภัณฑ์หลอดเก็บเลือดอินโนเมตแสดงผลการตรวจสารชีวเคมีจำนวน 20 รายการ ได้แก่ Glucose, Cholesterol, Triglyceride, HDL, LDL, BUN, Creatinine, Uric acid, AST, ALT, ALP, Total bilirubin, Direct bilirubin, Albumin, Total protein, LDH, Na^+ , K^+ , Cl^- และ HCO_3^- มีค่าอยู่ใน Range ทุกผลการตรวจสารชีวเคมีทั้งกลุ่มอาสาสมัครสุขภาพดี และกลุ่มอาสาสมัครผู้ป่วย

2. วัตถุประสงค์ข้อที่ 2 พบว่า การเปรียบเทียบผลการตรวจวิเคราะห์สารชีวเคมีระหว่างการใช้ผลิตภัณฑ์หลอดเก็บเลือดอินโนเมต และหลอดเก็บเลือดชนิดลิเทียมเฮปาริน ผลการตรวจสารชีวเคมีจำนวน 20 รายการ ได้แก่ Glucose, Cholesterol, Triglyceride, HDL, LDL, BUN, Creatinine, Uric acid, AST, ALT, ALP, Total bilirubin, Direct bilirubin, Albumin, Total protein, LDH, Na^+ , K^+ , Cl^- และ HCO_3^- เมื่อเปรียบเทียบกับหลอดอ้างอิงเคลือบเฮปาริน (Lithium heparin) ในกลุ่มอาสาสมัครสุขภาพดีจำนวน 20 ราย และในกลุ่มอาสาสมัครผู้ป่วยจำนวน 24 ราย มีค่าเฉลี่ยจากระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยมีค่า p - value > 0.05 และค่าร้อยละความแตกต่าง (Bias) น้อยกว่าเมื่อเทียบเทียบค่าร้อยละความแตกต่างตามเกณฑ์ทางคลินิก JHH เมื่อพิจารณาตามเกณฑ์ที่ยอมรับเช่นเดียวกัน ดังนั้น ประสิทธิภาพของการวิเคราะห์สารชีวเคมีระหว่างการใช้ผลิตภัณฑ์หลอดเก็บเลือดอินโนเมต และหลอดเก็บเลือดชนิดลิเทียมเฮปารินไม่แตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 1 และตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์สารชีวเคมีพลาสมาที่เก็บในหลอดควบคุม Lithium heparin และหลอดเก็บเลือด Innomed Tube (Heparin+Antiglycolysis) โดยใช้เครื่องตรวจวิเคราะห์อัตโนมัติยี่ห้อ Beckman Coulter รุ่น AU480 กลุ่มอาสาสมัครสุขภาพดี (n=20)

Test		Control Tube Heparin Tube (Commercial Tube)		Test Tube Innomed Tube (Heparin/antiglycolytic)		Acceptable Criteria & Significance			
						Clinical Limit (%)		Statistical Limit	
		Range	Mean (SEM)	Range	Mean (SEM)	Bias	JHH*	p - value	Interpretation
GLU	(mg/dL)	92 - 112	99.70 (1.21)	90 - 112	99.10 (1.35)	0.6	8	0.759	Non - Sig
ALB	(g/dL)	3.36 - 4.39	3.90 (0.07)	3.37 - 4.43	3.80 (0.07)	2.56	7	0.706	Non - Sig
ALP	(U/L)	36 - 115	76.10 (4.49)	36 - 113	74.90 (4.78)	1.58	10	0.861	Non - Sig
ALT	(U/L)	8 - 73	23.60 (3.40)	9 - 72	24.60 (3.33)	4.24	10	0.749	Non - Sig
AST	(U/L)	16 - 39	24.20 (1.62)	17 - 39	24.40 (1.48)	0.83	10	0.926	Non - Sig
BIL - D	(mg/dL)	0.06 - 0.18	0.10 (0.01)	0.05 - 0.18	0.10 (0.01)	0.0	10	0.507	Non - Sig
BIL - T	(mg/dL)	0.25 - 0.83	0.60 (0.04)	0.23 - 0.87	0.60 (0.04)	0.0	10	0.892	Non - Sig
BUN	(mg/dL)	7 - 18	13.80 (0.68)	7 - 19	14.00 (0.78)	1.45	10	0.841	Non - Sig

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์สารชีวเคมีพลาสมาที่เก็บในหลอดควบคุม Lithium heparin และหลอดเก็บเลือด Innomed Tube (Heparin+Antiglycolysis) โดยใช้เครื่องตรวจวิเคราะห์อัตโนมัติยี่ห้อ Beckman Coulter รุ่น AU480 กลุ่มอาสาสมัครสุขภาพดี (n=20) (ต่อ)

Test		Control Tube Heparin Tube (Commercial Tube)		Test Tube Innomed Tube (Heparin/antiglycolytic)		Acceptable Criteria & Significance			
						Clinical Limit (%)		Statistical Limit	
		Range	Mean (SEM)	Range	Mean (SEM)	Bias	JHH*	p - value	Interpretation
CHOL	(mg/dL)	145 - 305	228.30 (8.37)	146 - 301	227.50 (8.09)	0.35	5	0.946	Non - Sig
CRE	(mg/dL)	0.54 - 1.08	0.80 (0.03)	0.51 - 1.6	0.80 (0.03)	0	7	0.645	Non - Sig
HDL	(mg/dL)	35 - 96	59.10 (3.38)	34 - 94	58.10 (3.27)	1.69	10	0.829	Non - Sig
LDH	(U/L)	126 - 240	171.20 (7.08)	128 - 238	171.90 (6.84)	0.41	10	0.949	Non - Sig
LDL	(mg/dL)	113 - 194	153.40 (5.35)	111 - 192	153.60 (5.24)	0.13	10	0.979	Non - Sig
TP	(g/dL)	6.20 - 8	7.20 (0.12)	6.40 - 7.90	7.20 (0.10)	0.0	5	0.940	Non-Sig
TRIG	(mg/dL)	66 - 192	109.60 (8.13)	64 - 186	105.20 (7.00)	4.01	5	0.686	Non - Sig
UA	(mg/dL)	2.90 - 7.30	4.60 (0.29)	2.90 - 7.10	4.50 (0.29)	2.17	10	0.845	Non - Sig
Na ⁺	(mmol/L)	138.40 - 145.20	142.70 (0.37)	140.20 - 146.70	144.20 (0.36)	1.05	3	0.005	Non - Sig
K ⁺	(mmol/L)	3.43 - 4.42	3.90 (0.06)	3.47 - 4.42	3.90 (0.06)	0.0	5	0.875	Non - Sig
Cl ⁻	(mmol/L)	104 - 110	106.60 (0.46)	105 - 112	108.40 (0.51)	1.69	5	0.013	Non-Sig
HCO ₃ ⁻	(mmol/L)	21.70 - 26.70	24.10 (0.26)	20 - 26.80	24.40 (0.38)	1.24	15	0.578	Non - Sig

หมายเหตุ: SEM = standard error of the mean, %Bias = difference between the compared tube results, Glu = Glucose, BUN = Blood urea nitrogen, CER = Creatinine, CHOL = Total cholesterol, TRIG = Triglyceride, HDL = High - density lipoprotein, LDL = Low - density lipoprotein, UA = Uric acid, AST = Aspartate aminotransferase, ALT = Alanine aminotransferase, ALP = Alkaline phosphatase, BIL - D = Direct bilirubin, BIL - T = Total bilirubin, ALB = Albumin, LDH = lactate dehydrogenase, Na⁺ = Sodium, K⁺ = potassium, Cl⁻ = Chloride, HCO₃⁻ = Total carbon dioxide, %Bias: Mean test - Mean target)/Mean target*100, %JHH: Percent changes in analyte (Johns Hopkins Hospital Laboratory Acceptability Thresholds, Acceptable criteria and significant limits of clinical limits and/or statistical limits (p>0.05))



ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์สารชีวเคมีพลาสมาที่เก็บในหลอดควบคุม Lithium heparin และหลอดเก็บเลือด Innomed Tube (Heparin+Antiglycolysis) โดยใช้เครื่องตรวจวิเคราะห์อัตโนมัติยี่ห้อ Beckman Coulter รุ่น AU480 กลุ่มอาสาสมัครผู้ป่วย (n = 24)

Test		Control Tube Heparin Tube (Commercial Tube)		Test Tube Innomed Tube (Heparin/antiglycolytic)		Acceptable Criteria & Significance			
		Range	Mean (SEM)	Range	Mean (SEM)	Clinical Limit (%)		Statistical Limit	
						Bias	JHH *	P - value	Interpretation
GLU	(mg/dL)	94 - 320	154.60 (13.43)	93 - 323	153.80 (13.40)	0.52	8	0.972	Non - Sig
ALB	(g/dL)	2.80 - 4.20	3.60 (0.09)	0.69 - 4.19	3.50 (0.15)	2.78	7	0.804	Non - Sig
ALP	(U/L)	35 - 164	82.90 (6.03)	36 - 161	82.30 (6.06)	0.72	10	0.949	Non - Sig
ALT	(U/L)	6 - 399	60.80 (19.01)	9 - 406	62.00 (19.12)	1.97	10	0.966	Non - Sig
AST	(U/L)	13 - 458	75.80 (21.84)	12 - 449	75 (21.50)	1.06	10	0.978	Non - Sig
BIL - D	(mg/dL)	0.02 - 1.30	0.20 (0.07)	0.02 - 1.27	0.20 (0.07)	0.0	10	0.968	Non-Sig
BIL - T	(mg/dL)	0.15 - 2.96	0.60 (0.11)	0.16 - 2.87	0.60 (0.11)	0.0	10	0.410	Non - Sig
BUN	(mg/dL)	6 - 120	25.30 (5.24)	6 - 123	25.30 (5.32)	0.0	10	0.987	Non - Sig
CHO L	(mg/dL)	114 - 281	204.40 (10.46)	11 - 280	203.80 (10.60)	0.29	5	0.969	Non - Sig
CRE	(mg/dL)	0.54 - 11.69	2.00 (0.59)	0.52 - 11.31	2.00 (0.57)	0.0	7	0.959	Non - Sig
HDL	(mg/dL)	17 - 122	48.80 (4.61)	18 - 120	47.50 (4.52)	2.66	10	0.857	Non-Sig
LDH	(U/L)	135 - 392	200.00 (13.39)	133 - 394	200.80 (13.39)	0.4	10	0.972	Non - Sig
LDL	(mg/dL)	47 - 209	131.80 (9.09)	47 - 208	130.30 (9.01)	1.14	10	0.908	Non - Sig
TP	(g/dL)	5.90 - 8.70	7.30 (0.14)	5.60 - 8.80	7.30 (0.15)	0.0	5	0.857	Non - Sig
TRIG	(mg/dL)	57 - 709	228.90 (40.11)	55 - 699	226.80 (39.57)	0.92	5	0.970	Non - Sig
UA	(mg/dL)	2.70 - 9.50	6.00 (0.41)	2.90 - 9.60	6.00 (0.41)	0.0	10	0.994	Non - Sig

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์สารชีวเคมีพลาสมาที่เก็บในหลอดควบคุม Lithium heparin และหลอดเก็บเลือด Innomed Tube (Heparin+Antiglycolysis) โดยใช้เครื่องตรวจวิเคราะห์อัตโนมัติยี่ห้อ Beckman Coulter รุ่น AU480 กลุ่มอาสาสมัครผู้ป่วย (n = 24) (ต่อ)

Test		Control Tube Heparin Tube (Commercial Tube)		Test Tube Innomed Tube (Heparin/antiglycolytic)		Acceptable Criteria & Significance			
						Clinical Limit (%)		Statistical Limit	
		Range	Mean (SEM)	Range	Mean (SEM)	Bias	JHH*	P - value	Interpretation
Na ⁺	(mmol/L)	126.90 - 147.30	141.00 (1.11)	125 - 150.70	142.40 (1.21)	0.99	3	0.489	Non - Sig
K ⁺	(mmol/L)	2.89 - 5.86	4.10 (0.14)	2.88 - 5.88	4.10 (0.14)	0.0	5	0.997	Non - Sig
Cl ⁻	(mmol/L)	95.60 - 111.30	105.00 (1.00)	96.20 - 113	106.40 (1.01)	1.33	5	0.357	Non - Sig
HCO ₃ ⁻	(mmol/L)	12.30 - 27.20	20.90 (0.80)	12.60 - 26.30	21.00 (0.81)	0.48	15	0.956	Non - Sig

หมายเหตุ: SEM = standard error of the mean, %Bias = difference between the compared tube results, Glu = Glucose, BUN = Blood urea nitrogen, CER = Creatinine, CHOL = Total cholesterol, TRIG = Triglyceride, HDL = High - density lipoprotein, LDL = Low-density lipoprotein, UA = Uric acid, AST = Aspartate aminotransferase, ALT = Alanine aminotransferase, ALP = Alkaline phosphatase, BIL - D = Direct bilirubin, BIL - T = Total bilirubin, ALB = Albumin, LDH = lactate dehydrogenase, Na⁺ = Sodium, K⁺ = potassium, Cl⁻ = Chloride, HCO₃⁻ = Total carbon dioxide, %Bias: Mean test - Mean target/ Mean target*100, %JHH: Percent changes in analyte (Johns Hopkins Hospital Laboratory Acceptability Thresholds, Acceptable criteria and significant limits of clinical limits and/or statistical limits (p>0.05))

3. วัตถุประสงค์ข้อที่ 3 พบว่า การเปรียบเทียบระดับกลูโคสในเลือดของพลาสมาที่เตรียมจากหลอดเก็บเลือด และหลอดเก็บเลือดโซเดียมฟลูออไรด์ หลังเจาะเลือดกลุ่มอาสาสมัครสุขภาพดีจำนวน 20 ราย และกลุ่มอาสาสมัครผู้ป่วย 24 ราย พบว่า สามารถรักษาระดับน้ำตาลกลูโคสได้ตั้งแต่ชั่วโมงที่ 0 ถึง ชั่วโมงที่ 8 เมื่อเปรียบเทียบกับหลอดอ้างอิงโซเดียมฟลูออไรด์ (NaF) โดย พบว่า ค่าเฉลี่ยยอมรับได้ตามเกณฑ์ประเมินผลทางสถิติ (Statistically significant limits) จากระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดย p - value > 0.05 และค่าร้อยละความแตกต่าง (Bias) น้อยกว่าเมื่อเทียบเทียบค่าร้อยละความแตกต่างตามเกณฑ์ทางคลินิก JHH เมื่อพิจารณาตามเกณฑ์ที่ยอมรับ ดังนั้น ผลการตรวจวิเคราะห์ความแตกต่างของระดับกลูโคสในเลือดของพลาสมาที่เตรียมจากหลอดเก็บเลือด และหลอดเก็บเลือดโซเดียมฟลูออไรด์ ภายในระยะเวลา 0,4 และ 8 ชั่วโมง ไม่แตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 3 และตารางที่ 4



ตารางที่ 3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพหลอดเก็บเลือดอินโนเมด Innomed Tube การรักษาระดับน้ำตาลชั่วโมงที่ 0, 4 และ 8 โดยเปรียบเทียบกับหลอดอ้างอิงโซเดียมฟลูออไรด์ ในกลุ่มอาสาสมัครสุขภาพดี (n = 20)

Test Glucose (mg/dL)	Sodium Fluoride				Innomed tube (Heparin/antiglycolytic)				Clinical Significance limits		Statistical Limit
	Range	Mean	SEM	% Decreased	Range	Mean	SEM	% Decreased	% Bias	JHH	
0 Hr	82 -112	99.2	1.46	0.00	87-114	97.90	1.61	0.00	1.31	8	0.539
4 Hr	82 -112	98.80	1.46	0.40	86-112	97.50	1.57	0.41	1.32	8	0.533
8 Hr	81 -110	97.90	1.40	1.31	86-113	97.00	1.57	0.92	0.92	8	0.654

หมายเหตุ: SEM = standard error of the mean, %Bias= difference between the compared tube results, Glu=Glucose, %Bias: Mean test-Meantarget)/Meantarget*100, %JHH: Percent changes in analyte (Johns Hopkins Hospital Laboratory Acceptability Thresholds) Acceptable criteria and significant limits of clinical limits and/or statistical limits ($P>0.05$) to 8 h $<10\%$

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบประสิทธิภาพหลอดเก็บเลือดอินโนเมด Innomed Tube การรักษาระดับน้ำตาลชั่วโมงที่ 0, 4 และ 8 โดยเปรียบเทียบกับหลอดอ้างอิงโซเดียมฟลูออไรด์ ในกลุ่มอาสาสมัครผู้ป่วย (n=24)

Test Glucose (mg/dL)	Sodium Fluoride				Innomed tube (Heparin/antiglycolytic)				Clinical Significance limits		Statistical Limit
	Range	Mean	SEM	% Decreased	Range	Mean	SEM	% Decreased	% Bias	JHH	
0 Hr	94 - 230	155	13.4	0.00	87 - 323	152.4	13.4	0.00	1.42	8	0.910
4 Hr	93 - 318	153.5	13.34	0.71	87 - 320	151.4	13.28	0.66	1.37	8	0.914
8 Hr	316 - 1.8	152.3	13.27	1.49	87 - 319	150.5	13.23	1.25	1.18	8	0.922

หมายเหตุ: SEM = standard error of the mean, %Bias= difference between the compared tube results, Glu=Glucose, %Bias: Mean test-Meantarget)/Meantarget*100, %JHH: Percent changes in analyte (Johns Hopkins Hospital Laboratory Acceptability Thresholds) Acceptable criteria and significant limits of clinical limits and/or statistical limits ($P>0.05$) to 8 h $<10\%$

อภิปรายผล

1. ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 พบว่า ประสิทธิภาพการตรวจวิเคราะห์สารชีวเคมี จากการใช้ผลิตภัณฑ์หลอดเก็บเลือดอินโนเมด แสดงผลการตรวจสารชีวเคมีมีค่าอยู่ใน Range ทุกผลการตรวจสารชีวเคมี ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า หลอดเก็บเลือดอินโนเมดผลิตจากพลาสติกชนิด Polystyrene (PS) เป็นหลอดเก็บเลือดที่ไม่เป็นสุญญากาศ (non - vacuum) มีฉลากที่หลอด มีขีดบอกปริมาตรเลือดชนิดสารกันเลือดแข็ง ครั้งที่ผลิต และระบุอายุการใช้งานภายใน 2 ปี หลังการผลิต ภายในหลอดเคลือบด้วยสารเฮปารินชนิดเกลือลิเทียม และสารด้านการใช้น้ำตาลของเม็ดเลือดแดงในสัดส่วนที่เหมาะสม หลอดเก็บเลือดอินโนเมด เป็นนวัตกรรมหลอดเก็บเลือดที่มีการปรับปรุงสารเคลือบภายในให้สามารถ ป้องกันการแข็งตัวของเลือด หรือกระตุ้นการแข็งตัวของเลือดให้เร็วขึ้น

โดยสามารถตรวจวัดสารชีวเคมี และ รักษาระดับน้ำตาลให้คงที่เป็นระยะเวลานานถึง 8 ชั่วโมง หลอดอินโนเมด ออกแบบการใช้งานเพื่อลดปริมาณ เลือดที่เจาะเก็บจากเดิมลดลงถึงร้อยละ 35 - 50 และลดการเจาะเลือดซ้ำ ทำให้สามารถใช้ 1 หลอดอินโนเมด ทดแทน การใช้ 2 หลอด ในการตรวจวิเคราะห์สารชีวเคมีและน้ำตาล หลอดอินโนเมด ผลิตได้ตามมาตรฐาน (พัชรียา ป้องเรือ และเยาวลักษณ์ ชีระเจตกุล, 2565)

2. ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 พบว่า ประสิทธิภาพของการวิเคราะห์สารชีวเคมีระหว่างการใช้ผลิตภัณฑ์หลอดเก็บเลือดอินโนเมด และหลอดเก็บเลือดชนิดลิเทียมเฮปารินไม่แตกต่างกัน ผลการทดลองทางคลินิก ระบุว่าหลอดเก็บเลือด Innomed สามารถใช้ทดแทนหลอด โซเดียมฟลูออไรด์ในการรักษาระดับน้ำตาล และสามารถตรวจสารชีวเคมีได้ภายในหลอดเดียวกัน ทำให้นำมาใช้ทดแทนหลอดเก็บเลือดแบบ NaF/Heparin แบบเดิม ได้จึงมีประโยชน์ในการแก้ปัญหาหระยยาวในการเจาะเลือดสำหรับผู้ป่วยทั่วไป และผู้ป่วยกลุ่มพิเศษ เช่น ผู้ป่วยสูงอายุ ผู้ป่วยเคมีบำบัด เป็นต้น ด้วยคุณสมบัติที่สามารถตรวจวิเคราะห์ทางชีวเคมีได้หลากหลายเทียบเท่ากับหลอดเก็บเลือด Heparin ในขณะเดียวกันสามารถรักษาระดับน้ำตาลได้เทียบเท่ากับหลอดโซเดียมฟลูออไรด์การใช้หลอดเก็บเลือด Innomed ทำให้ลดปริมาณการเก็บตัวอย่างเลือดจากผู้ป่วยลดลง และประหยัดค่าใช้จ่ายด้านหลอดเก็บเลือด รวมถึงค่าใช้จ่ายในการกำจัดขยะติดเชื้อ สอดคล้องกับวลัญช์พร อิงสวัสดิ์ ได้ศึกษาการประเมินผลิตภัณฑ์หลอด “อินโนทิวบ์” สำหรับใช้เก็บตัวอย่างเลือดเพื่อตรวจวิเคราะห์สารชีวเคมีและความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด พบว่า พลาสมาที่ได้จากการเก็บตัวอย่างเลือดโดยใช้หลอดอินโนทิวบ์สามารถใช้ตรวจวิเคราะห์สารชีวเคมีได้จำนวน 15 รายการ โดยผลการตรวจวิเคราะห์ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับเฮปาริน พลาสมาและตัวอย่างเลือดที่เก็บตัวอย่างด้วยหลอดอินโนทิวบ์สามารถใช้ตรวจความสมบูรณ์ของเม็ด ได้จำนวน 13 รายการ โดยผลการตรวจวิเคราะห์ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โรงพยาบาลส่วนใหญ่ถึงร้อยละ 91 มีการนำหลอดเฮปารินมาใช้เก็บเลือดเพื่อตรวจทางห้องปฏิบัติการ โดยมีการใช้พลาสมาชนิดเฮปารินในการวิเคราะห์ระดับน้ำตาลกลูโคส และสารชีวเคมีในคราวเดียวกัน (วรพรรณ ศิริวัฒนอักษร และคณะ, 2562)

3. ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 พบว่า ผลการตรวจวิเคราะห์ความแตกต่างของระดับกลูโคสในเลือดของพลาสมาที่เตรียมจากหลอดเก็บเลือด Innomed และหลอดเก็บเลือดโซเดียมฟลูออไรด์ ภายในระยะเวลา 0, 4 และ 8 ชั่วโมง ไม่แตกต่างกัน เพราะว่าขั้นตอนการเก็บตัวอย่างเลือด (พลาสมา) เพื่อตรวจเบาหวานนิยมใช้โซเดียมฟลูออไรด์ (Sodium fluoride:NaF) เป็นสารกันเลือดแข็ง ซึ่งนำไปตรวจวิเคราะห์ได้เพียงระดับกลูโคสในเลือดเท่านั้น ไม่สามารถนำมาตรวจสารชีวเคมีชนิดอื่นได้ เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ลิเทียมเฮปารินเป็นสารกันเลือดแข็งสามารถวิเคราะห์สารชีวเคมีในเลือดชนิดอื่นได้ด้วย ทำให้ห้องปฏิบัติการออกผลการตรวจสารชีวเคมีได้พร้อมกัน แต่มีข้อเสีย คือ หลอดลิเทียมเฮปารินไม่สามารถป้องกันการสลายน้ำตาลกลูโคสได้ สารชนิดนี้จึงไม่สามารถนำมาใช้ในการตรวจระดับน้ำตาลในแม่นยำ (Michael, L. et al., 2017)

การใช้หลอดเก็บเลือดอินโนเมด (Innomed Tube) ภายในหลอดเคลือบด้วยสารเฮปารินชนิดเกลีโอลิเทียม และสารต้านการใช้น้ำตาลของเม็ดเลือดแดงในสัดส่วนที่เหมาะสม สามารถป้องกันการลดลงของระดับน้ำตาลกลูโคสในพลาสมา จากกระบวนการดึงน้ำตาลจากพลาสมาไปใช้ในขบวนการไกลโคไลซิส (glycolysis pathway) โดยเม็ดเลือด ซึ่งทำให้เกิดการวิเคราะห์ผลได้รวดเร็ว และแม่นยำได้มากขึ้นและการตรวจสอบประสิทธิภาพของสารเติมเลือดใหม่ (ลิเทียมเฮปาริน กลีเซอรอลดีไฮด์ และดี - แมนโนส) ที่อุณหภูมิห้อง พบว่า สารเติมเลือดใหม่สามารถรักษาระดับน้ำตาลกลูโคสได้ 10 ชั่วโมง และประสิทธิภาพของสารเติมเลือดใหม่ที่อุณหภูมิและความเข้มข้นต่างกัน พบว่า สามารถรักษาระดับพลาสมากลูโคสได้อย่างน้อย 10 ชั่วโมงที่อุณหภูมิต่ำ และ 2 ชั่วโมงที่อุณหภูมิภาคพื้นสนาม แต่ถ้าอุณหภูมิสูงขึ้น ประสิทธิภาพในการรักษาระดับพลาสมากลูโคสจะลดลง ซึ่งสารเติมเลือดใหม่นี้มีส่วนผสมของสารต้านการสลายกลูโคส จำนวน 2 ชนิด โดยมีประสิทธิภาพดีกว่าสารต้านการสลายกลูโคสชนิดอื่น ๆ ทำให้สามารถรักษาระดับกลูโคสในเลือดได้คงที่ และนานมากกว่า 8 ชั่วโมง (วรพรรณ ศิริวัฒนอักษร และคณะ, 2562)



สรุป/ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษา นำหลอดเลือดอินโนเมตมาทดแทนหลอดโซเดียมฟลูออไรด์และลิเทียมเฮปาริน เพื่อการตรวจวิเคราะห์ทางเคมีคลินิกของโรงพยาบาลเกาะสมุยในครั้งนี้เกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ที่มีความสำคัญเป็นอย่างมากต่อโรงพยาบาลเกาะสมุย โดยหลอดเก็บเลือดอินโนเมต เคลือบด้วยสารเฮปารินชนิดเกลือลิเทียม และสารด้านการใช้น้ำตาลของเม็ดเลือดแดงในสัดส่วนที่เหมาะสม สามารถนำมาใช้ทดแทนหลอดโซเดียมฟลูออไรด์และลิเทียมเฮปารินได้อย่างมีประสิทธิภาพ เกิดความคุ้มค่า ลดระยะเวลาการทำงาน ปริมาณตัวอย่างที่ใช้ก็น้อยลงในการวิเคราะห์ผล จึงถือว่าเป็นนวัตกรรมที่มีความสำคัญ ดังนั้นโรงพยาบาลเกาะสมุยควรมีวางแผนในการจัดการเพื่อนำหลอดเก็บเลือดอินโนเมตมาใช้ในการตรวจวิเคราะห์ผลให้กับผู้ป่วยที่มาใช้บริการอย่างทั่วถึงเพื่อช่วยลดขั้นตอนการทำงานและวิเคราะห์ผล และข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้นั้นควรนำผลิตภัณฑ์หลอดเก็บเลือดอินโนเมตมาใช้งานโรงพยาบาลเกาะสมุย และทำการขยายผลการศึกษานี้โดยเผยแพร่ไปยังหน่วยงานหรือโรงพยาบาลต่าง ๆ เพื่อนำหลอดเก็บเลือดอินโนเมตมาใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังเกิดประโยชน์แก่โรงพยาบาลและผู้ป่วยที่มารับบริการ

เอกสารอ้างอิง

- โรงพยาบาลเกาะสมุย. (2564). รายงานผลการดำเนินงานโรงพยาบาลเกาะสมุย ประจำปีงบประมาณ 2564. สุราษฎร์ธานี: สุราษฎร์ธานีการพิมพ์.
- กนิษฐา นิลผาย. (2563). การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการวัดระดับน้ำตาลในเลือด ระหว่างเครื่อง Accu Check Instant กับเครื่อง Sysmex BX 4000 ห้องปฏิบัติการคลินิกเบาหวานโรงพยาบาลทุ่งเขาหลวง. วารสารวิจัยและพัฒนาวิศวกรรมทางสุขภาพ, 1(1), 9 - 20.
- ธวัชชัย วรพงษ์ธร. (2563). สถิติและการวิจัยสำหรับวิทยาศาสตร์สุขภาพ. (พิมพ์ครั้งที่ 4). นนทบุรี: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- ดุสิต โตบันลือภาพ และแพรวนภา คล้ายทอง. (2561). การศึกษาเปรียบเทียบผลการตรวจวิเคราะห์ HbA1c โดยใช้เลือดจากหลอด EDTA Blood กับ NaF - EDTA Blood โดยเครื่องตรวจวิเคราะห์อัตโนมัติ Furuno CA - 800. วารสารเทคนิคการแพทย์, 46(3), 6754 - 6763.
- พัชรียา ป้องเรือ และเยาวลักษณ์ ชีระเจตกุล. (2565). การศึกษาเปรียบเทียบระดับ HbA1c ในเลือดที่ใช้ EDTA และ Lithium-Heparin เป็นสารกันเลือดแข็ง ตรวจวัดโดยวิธี Boronate Affinity. วารสารเทคนิคการแพทย์, 49(3), 7963 - 7974.
- วรพรรณ ศิริวัฒนอักษร และคณะ. (2562). การเพิ่มประสิทธิภาพ mRNA ของแมมมาโกลบินในกระแสเลือดหลายครั้งในหลายระยะในประเทศไทย การตรวจหาระดับโมเลกุลของ mammaglobin mRNA การไหลเวียนของเลือดของผู้ป่วยมะเร็งเต้านมระยะต่าง ๆ ในประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาชีวเคมี คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล.
- สถาบันพัฒนาสุขภาพระดับอำเภอ. (2561). คู่มือ การเก็บ การรักษา การนำส่งสิ่งส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ. กรุงเทพมหานคร: สถาบันพัฒนาสุขภาพระดับอำเภอ.
- อภิรมย์ วงศ์สกุลยานนท์. (2562). ผลของสารกันเลือดแข็งและเวลาก่อนวิเคราะห์ต่อ การตรวจวัดสารเร่งการเติบโตในซีรัมและพลาสมา. วารสารเทคนิคการแพทย์, 46 (2), 6508 - 6520.
- อรอนงค์ พัฒศรี และคณะ. (2563). การศึกษาความคงทนของผลตรวจวิเคราะห์สารชีวเคมีในเลือดโดยใช้หลอดเก็บเลือดสุญญากาศ. วารสารเทคนิคการแพทย์, 5(3), 23 - 33.

- Chaiyasingh, P. et al. (2018). Abstract: Effectiveness of Clinical Chemistry Laboratory Report via Autoverification System in Lopburi Cancer Hospital. Journal of the Department of Medical Services, 47(1), 49 - 71.
- Michael, L. et al. (2017). Clinical Chemistry: Principles, Techniques and Correlations Eighth Edition. Philadelphia: Wolters Kluwer.
- World Health Organization. (2018). Global Action Plan on Physical Activity. Retrieved February 7, 2565, from <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/272722/9789241514187-eng.pdf>.