

อภิปรายผล และสรุปผล (Discussion and Conclusion)

ในอดีตที่ผ่านมาการตรวจค่าน้ำตาลหรือกลูโคสในเลือดต้องใช้น้ำเลือดแบบพลาสมาที่ได้จากการเก็บเลือดในหลอดที่มีสารกันเลือดแข็ง NaF คำว่า FBG หรือ FBS จึงมีความหมายเดียว คือ ปริมาณกลูโคสหรือน้ำตาลในน้ำเลือดแบบพลาสมาเท่านั้น แต่ในปัจจุบันความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ทำให้มีหลอดเก็บเลือดแบบไม่มีสารกันเลือดแข็งที่มี slant หรือ plain tube with slant ซึ่งเป็นหลอดเก็บเลือดที่สามารถแยกลิ่มเลือดกับน้ำเลือดแบบซีรัมได้เองทันทีที่มีซีรัมเกิดขึ้น โดย slant จะทำหน้าที่คั่นระหว่างลิ่มเลือดที่กั้นหลอดคั่นกับซีรัมเหนือ slant จึงไม่ต้องรอเวลาปั่นแยกเลือด ทำให้ได้ซีรัมเร็วกว่าหลอดแบบไม่มี slant ประมาณ 15-30 นาที อีกทั้งเครื่องตรวจวิเคราะห์ปัจจุบันก็สามารถตรวจวิเคราะห์โดยใช้ปริมาตรน้ำเลือดน้อยกว่าเครื่องวิเคราะห์ในอดีตมาก จากปริมาตรเลือดในหน่วยมิลลิลิตร เป็นหน่วยไมโครลิตร และสามารถตรวจวิเคราะห์ได้ภายในเวลาอันสั้นภายใน 10-15 นาที จากเดิม 30-45 นาที ดังนั้นในปัจจุบันจึงสามารถตรวจค่ากลูโคสจากน้ำเลือดแบบซีรัมได้โดยไม่ต้องกังวลว่าน้ำตาลในเลือดจะถูกเซลล์ซีไปขณะรอการปั่นแยกน้ำเลือดและรอการตรวจวิเคราะห์ และการตรวจค่าน้ำตาลจากซีรัมยังทำให้สามารถตรวจค่าน้ำตาลในเลือดพร้อมกับการตรวจรายการอื่นจากเลือดหลอดเดียวกันโดยไม่ต้องเก็บเลือดในหลอด NaF เพิ่มอีกหนึ่งหลอดด้วย ทำให้นอกจากให้ผลเร็วแล้วยังสะดวกและลดต้นทุนในการเก็บเลือดด้วยการนำ slant หรือ gel separator ประยุกต์ใช้ในหลอดเก็บตัวอย่าง ซึ่งสามารถแยกซีรัม หรือพลาสมาออกจากเซลล์เม็ดเลือดก่อนการปั่นแยก ซึ่งดีกว่าหลอดเก็บตัวอย่างที่ไม่มี gel separator หรือ plain tubes เนื่องจากสารชีวเคมีเปลี่ยนแปลงได้น้อยกว่า เพราะ เซลล์เม็ดเลือดถูกแยกจากซีรัม หรือพลาสมาโดย gel separator แล้ว สารชีวเคมีที่ออกมาจากและ/หรือ เปลี่ยนแปลงโดยเซลล์เม็ดเลือด ไม่สามารถออกมารบกวนการวิเคราะห์ได้ (O'Keane et al., 2006)

อย่างไรก็ตาม plain tube with slant (or with gel separator) นั้น ยังไม่เป็นที่นิยมในห้องปฏิบัติการทั่วไป เนื่องจากราคาแพงกว่ามาก ดังนั้นห้องปฏิบัติการส่วนใหญ่ยังนิยมใช้หลอดเก็บเลือดที่มี NaF สำหรับตรวจระดับน้ำตาลในเลือดอยู่เช่นเดิม การศึกษาก่อนหน้านี้พบว่าสามารถใช้รักษาระดับกลูโคสในตัวอย่างเลือดได้ และสามารถใช้ในการตรวจสารชีวเคมีอื่นๆได้ (Landt, 2000) การตรวจสารชีวเคมีจากลิเทียมเฮปาริน (lithium heparin) พลาสมาจึงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในห้องปฏิบัติการหลายแห่งในประเทศไทยมากกว่าการใช้ plain tube with slant

จากผลการศึกษาครั้งนี้พบว่าระดับกลูโคสในเลือดของกลุ่มคนปกติ และกลุ่ม prediabetes (NaF2/Heparin2 และ NaF3/Heparin3) ที่เตรียมจากหลอดเก็บเลือดที่มี NaF และ lithium-heparin นั้นมีความสัมพันธ์หรือสอดคล้องกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าหลอดเก็บเลือด lithium-heparin สามารถนำมาใช้แทนหลอดเก็บเลือด NaF ได้ โดยไม่มีผลกระทบต่อระดับกลูโคสในเลือดในการแปลผลเพื่อวินิจฉัยโรคเบาหวานเมื่อทำการตรวจวิเคราะห์ระดับกลูโคสทันที นอกจากนี้ยังสามารถตรวจระดับสารชีวเคมีรายการอื่นไปพร้อมกันโดยใช้หลอดเก็บเลือดเพียงหลอดเดียวซึ่งเป็นการประหยัดเวลา ลดต้นทุน และลดโอกาสการเกิดข้อผิดพลาดได้อีกด้วย สำหรับระดับกลูโคสในเลือดของตัวอย่างทั้งหมด และกลุ่มเบาหวาน (NaF1/Heparin1 และ NaF4/Heparin4) ที่เตรียมจากหลอดเก็บเลือดที่มี NaF และ lithium heparin นั้น มีความแตกต่าง

กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าในผู้ที่เป็เบาหวานนั้น ระดับกลูโคสในเลือดที่เก็บโดย NaF และ lithium-heparin อาจแตกต่างกันได้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากระดับกลูโคสที่สูงมากในผู้ป่วยเบาหวานอาจมีผลต่อการวิเคราะห์ และปัจจัยรบกวนบางประการ เช่น ความชุ่มของพลาสมาอันเกิดจากระดับไขมันในเลือดสูง ในผู้ป่วยเบาหวานที่มีภาวะแทรกซ้อน เป็นต้น

ในปัจจุบันตัวอย่างลิเทียมพลาสมาเฮปารินนิยมใช้ในกรณีเร่งด่วนเช่นเดียวกับการตรวจกลูโคสในการวินิจฉัยโรคเบาหวาน ตลอดจนการตรวจสารชีวเคมีอื่นๆ ซึ่งผลการศึกษาครั้งนี้มีความสอดคล้องกับ Shi และคณะ (2009) ที่พบว่าการใช้ลิเทียมเฮปารินร่วมกับโซเดียมฟลูออไรด์ และแยกพลาสมาออกจากเซลล์เม็ดเลือดทันที ให้ผลการวิเคราะห์กลูโคสดีกว่าการใช้โซเดียมฟลูออไรด์ในการเตรียมพลาสมาเพียงอย่างเดียว

อย่างไรก็ตามในการศึกษาครั้งนี้ อาจมีความแปรปรวนได้จากปัจจัยหลายประการ เช่น จำนวนของ ตัวอย่าง การเก็บและเตรียมสิ่งส่งตรวจ เป็นต้นนอกจากนี้ ยังมีอีกหลายปัจจัยที่มีผลกระทบต่อค่าอ้างอิง (Horowitz, 2008) ได้แก่ เชื้อชาติ อายุ เพศ การบริโภคอาหาร การใช้ยา ความเครียด การเก็บตัวอย่าง เช่น ช่วงเวลาการเก็บตัวอย่าง การเวลาในการใช้สายรัดแขน (tourniquet time) ชนิดของหลอดเก็บตัวอย่าง และสารกันเลือดแข็ง การเตรียมตัวอย่าง (sample handling) เช่น การแข็งตัวของเลือด (clotting) การปั่นแยกพลาสมา และการเก็บรักษาตัวอย่าง เป็นต้น โดยเฉพาะประเด็นเรื่องระยะเวลา และอุณหภูมิที่เหมาะสมการเก็บรักษาลิเทียมเฮปารินพลาสมา ก่อนการตรวจวิเคราะห์เป็นสิ่งที่น่าสนใจในการศึกษาครั้งต่อไป

กล่าวโดยสรุป จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า ระดับกลูโคสในเลือดของคนปกติ และคนที่มีระดับน้ำตาลในเลือดสูงเริ่มแรก (prediabetes) จากหลอดเก็บเลือด NaF และ lithium heparin ไม่มีความแตกต่างกันจากวิเคราะห์โดยเครื่องวิเคราะห์อัตโนมัติ Accurizer autochem 400 (Affinitch, China) และการใช้หลอดเก็บเลือด lithium heparin แทนหลอดเก็บเลือด NaF ไม่มีผลกระทบต่อการวินิจฉัยโรคเบาหวานซึ่งการเก็บเลือดโดยใช้หลอดเก็บเลือด lithium heparin นั้นสามารถเก็บเลือดเพื่อไปตรวจสารชีวเคมีในรายการอื่นได้อีกด้วยเป็นการประหยัดเวลา ลดต้นทุน ลดข้อผิดพลาด ที่อาจเกิดขึ้นได้ในกรณีที่มิตัวอย่างเข้ามามาก และลดแรงงานของเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการได้อีกทางหนึ่งด้วย

บรรณานุกรม

American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes-2007. Diabetes Care 2007; 30(Suppl 1):S4-S41.

- Burtis, C. A., Ashwood, E. R., Bruns, D. E., Eds. (2007) Tietz textbook of clinical chemistry and molecular diagnostics. 4th ed. St. Louis, MO: Saunders Elsevier.
- Chan, A. Y. W., Swaminathan, R., and Cockram, C. S. (1989). Effective of sodium fluoride as a preservative of glucose in blood. *Clinical Chemistry*, 35(2), 315-317.
- Donnelly, JG., Soldin, SJ., Nealon, DA., & Hicks, JM. (1995). Is heparinized plasma suitable for use in routine biochemistry? *Pediatric Pathology and Laboratory Medicine*, 15(4), 555 - 559.
- Doumas, T.B., Haise, L.L., Simuncak, D.M., & Breitenfeld, D. (1989). Differences between values for plasma and serum in test performed in the Ektachem 700 XR analyzer, and evaluation of "plasma separator tubes (PST)". *Clinical Chemistry*, 35(1), 151 - 153.
- IFCC/CLSI-C28. (2009): Reference interval. Retrieved May 3, 2009, from http://www.analyseit.com/support/documentation/220/Method_evaluation/Reference_intervals.htm.
- Horowitz L, G. (2008). Reference intervals: practical aspects. *Electronic Journal International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 19(2), 1-11.
- Landt, M. (2000). Glyceraldehyde preserves glucose concentration in whole blood specimens. *Clinical Chemistry*, 46(8), 1144-1149.
- Lolekha, P.H., Vanavanan, S., Lolekha, S. (2001) Update on value of the anion gap in clinical diagnosis and laboratory evaluation. *ClinChimActa*. 2001; 307(1-2):33-6.
- Lolekha, P.H., Vanavanan, S., Teerakarnjana, N., Chaichanajarnkul, U. (2001). Reference ranges of electrolyte and anion gap on the Beckman E4A, Beckman Synchron CX5, Nova CRT, and Nova Stat Profile Ultra. *ClinChimActa*, 307(1-2):87-93.
- Meng, Q. H. and Krahn, J. (2008). Lithium heparinised blood-collection tubes give falsely low albumin results with an automated bromocresol green method in haemodialysis patients. *Clinical Chemistry Laboratory Medicine*, 46(3), 396-400.
- O'Keane, M.P. and Sean K. Cunningham, K.S. (2006). Evaluation of three different specimen types (serum, plasma lithium heparin and serum gel separator) for analysis of certain analytes: clinical significance of differences in results and efficiency in use. *Clinical Chemistry Laboratory Medicine*, 44(5):662-668.

- Shi, R.Z., Seeley, E.S., Bowen, R., and Faix, J. (2009). Rapid blood separation is superior to fluoride for preventing in vitro reductions in measured blood glucose concentration. *Journal of Clinical Pathology*, 62(8), 752 - 753.
- Smith, J.C. Jr., Lewis, S., Holbrook, J., Seidel, K. & Rose, A. (1987). Effect of heparin and citrate on measured concentrations of various analytes in plasma. *Clinical Chemistry*, 33, 814 - 816.
- Young, D.S. & Bermes E.W. Jr. (1994). Specimen collection and processing; sources of biological variation (2nd ed.). In: Burtis C.A., Ashwood E.R., eds. *Tietz textbook of clinical chemistry*. Philadelphia: WB Saunders, 60 - 61.
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. เอกสารการสอนชุดวิชาเคมีคลินิกและพิษวิทยาคลินิก, สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, นนทบุรี พ.ศ. 2539.
- วีรวรรณ เล็กสกุลไชย. ตำราพยาธิวิทยา : การตรวจสารเคมีในเลือดและสิ่งส่งตรวจ , สำนักพิมพ์แห่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ พ.ศ.2555.