Chula Med J Vol. 45 No. 8 August 2001

แง่มุมเกี่ยวกับความปลอดภัยในระบบเจาะเลือดด้วยระบบสุญญากาศ

วิโรจน์ ไววานิชกิจ*

Wiwanitkit V. Safety considerations in evacuated blood collection system. Chula Med J 2001 Aug; 45(8): 643 - 7

Evacuated blood collection system is worldwide used blood collection technique based on fluid mechanics principle in the present day. The equipment of the system consist of evacuated blood collection tube, holder and needle. Safety considerations of the system should concern both patient as the recipient and medical personnel as practitioner. To cope with the patients, the safest equipment should be selected. Therefore, checking about contamination of the vacuum tube and needle is necessary. A number of equipment is produced in order to improve the safety in venipuncture practice. The main purpose of the equipment is mainly to reduce the needle stick injury episode. Due to the fact that venipuncture is basic medical procedure that all physicians have to perform, knowledge about safety of the system is necessary.

Key words: *Evacuated blood collection system, Safety.*

Reprint request : Wiwanitkit V. Department of Laboratory Medicine, Faculty of Medicine, Chulalongkorn University, Bangkok 10330, Thailand.

Received for publication. April 8, 2001.

*ภาควิชาเวชศาสตร์ชันสูตร คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปัจจุบันผู้ป่วยที่มาพบแพทย์ที่โรงพยาบาลจำนวนมาก มีความจำเป็นจะต้องได้รับการตรวจเลือดจากห้องปฏิบัติการทางการแพทย์วิธีการเจาะเลือดจากเส้นเลือดดำที่เป็นที่นิยมในปัจจุบันมี 2 วิธี[1-4] ได้แก่ การเจาะเลือดจากเส้นเลือดดำด้วยวิธีใช้กระบอกดูดเลือด (syringe blood collection system) และการเจาะเลือดจากเส้นเลือดดำด้วยระบบสุญญากาศ (evacauted blood collection system)[5,6] การเจาะเลือดจากเส้นเลือดดำด้วยระบบสุญญากาศนั้นจัดเป็นวิธีที่ใหม่ มีการนำอุปกรณ์ที่ประดิษฐ์ขึ้นตามหลักการของกลศาสตร์การไหลของของเหลว

ทั้งนี้การเจาะเลือดด้วยระบบสุญญากาศนี้มีการนำมาปฏิบัติจริงในประเทศไทยเนื่องจากการเจาะเลือดด้วยระบบนี้เป็น ระบบที่ใช้งานได้สะดวก และปัจจุบันเครื่องอัตโนมัติหลายชนิดยังเจาะจงตัวอย่างเลือดซึ่งผ่านการเก็บด้วยหลอดสุญญากาศ การใช้การเจาะเลือดด้วยระบบดังกล่าวจึงมีการใช้อย่างแพร่หลายมากขึ้น ในบทความนี้ได้อภิปรายถึงประเด็นเกี่ยวกับหัวข้อความปลอดภัยของการเจาะเลือดด้วยระบบดังกล่าวสำหรับทั้งผู้ป่วยและบุคลากรทางการแพทย์ที่ทำหัตถการการเจาะเลือด

ความปลอดภัยสำหรับการเจาะเลือดด้วยระบบสุญญากาศสำหรับผู้ป่วย

ด้วยปรัชญาของการเจาะเลือดที่ความปลอดภัยของผู้มารับบริการเจาะเลือดเป็นสิ่งสำคัญ ดังนั้นจึงมีการอภิปรายในประเด็นนี้เป็นอย่างมาก ทั้งนี้ประเด็นที่สำคัญที่สุดได้แก่ ความปราศจากของอุปกรณ์ที่ใช้ในการเจาะเลือด โดยเฉพาะอุปกรณ์สำหรับระบบนี้ที่มีโอกาสสัมผัสกับผู้ป่วย ทั้งนี้เครื่องมือการเจาะเลือดจากเส้นเลือดดำด้วยระบบสุญญากาศนั้นมีส่วนสำคัญอยู่ 3 ส่วน ได้แก่ ด้ามจับหรือกระบอกจับ (holder) เข็ม (needle) และหลอดเก็บตัวอย่างเลือดสุญญากาศ (evacuated tube) ซึ่งอุปกรณ์ที่มีส่วนสัมผัสกับผู้มารับการเจาะเลือด โดยตรงได้แก่ เข็ม และ หลอดสุญญากาศโดยตรงความไม่ปราศจากเชื้อของอุปกรณ์ในการเจาะเลือดจึงเป็นปัญหาที่สำคัญ

สำหรับหลอดเก็บตัวอย่างเลือดสุญญากาศนั้นโดยมากเป็นหลอดที่โดยมากทำด้วยแก้วเคลือบภายในด้วยสารจำพวก sodalime หรือ borosilicate และเติมสารพวก silicone ซึ่งผ่านกระบวนการทำไร้เชื้อด้วยการอาบรังสี แต่จากการศึกษาทางแบคทีเรียวิทยา ซึ่งทำโดย Washington JA[7] พบว่าหลอดสุญญากาศที่ทำการศึกษามีความไม่ปราศจากเชื้อสูงถึง 14 % จึงเห็นว่าเป็นประเด็นสำคัญที่พึงพิจารณาเกี่ยวกับความปราศจากเชื้อของหลอดสุญญากาศดังกล่าว ทั้งนี้หากเกิดการไหลย้อน (backflow) [8] ของวัตถุติดเชื้อเข้าสู่เส้นเลือดของผู้ป่วยในขณะที่ทำการเจาะเลือดย่อมทำให้เกิดอันตรายต่อผู้ป่วยได้ การตรวจสอบเกี่ยวกับมาตรฐานของการผลิต (good manufacturing practice) ยังเป็นเรื่องที่สำคัญ นอกจากนี้การเจาะเลือดที่ถูกวิธี ช่วยลดการไหลย้อนดังกล่าวได้

สำหรับเข็มเจาะเส้นเลือดเป็นเข็มที่ทำจากโลหะปราศจากสนิม เคลือบซิลิโคนมี 2 ปลาย เชื่อมต่อเข้าด้วยกัน โดยส่วนที่เรียกว่า hub ซึ่งมีลักษณะเป็นเกลียว สำหรับขันเข้ากับด้ามจับหรือกระบอกจับ ทั้งนี้จากการทบทวนวรรณกรรมไม่พบรายงานการศึกษาเกี่ยวกับความปลอดเชื้อของเข็มดังกล่าว

เมื่อพิจารณาถึงความปราศจากเชื้อของอุปกรณ์ในการเจาะเลือด เท่าที่ผ่านมายังไม่มีการศึกษาถึงความปลอดเชื้อของอุปกรณ์เหล่านี้ในประเทศไทย แม้ในต่างประเทศก็ตามยังมีรายงานถึงการศึกษาในประเด็นนี้เพียงเล็กน้อยและผ่านมาเป็นเวลานาน ในปัจจุบันมีการปรับปรุงรูปแบบของอุปกรณ์การเจาะเลือดด้วยระบบสุญญากาศเหล่านี้ไปมาก ประกอบกับปัจจุบันคุณภาพมาตรฐาน รวมถึงความปลอดภัยของผู้มารับบริการเป็นสิ่งที่สำคัญ ดังนั้นการศึกษาถึงความปลอดเชื้อของอุปกรณ์ในการเจาะเลือดในปัจจุบันจึงมีความจำเป็น

นอกจากประเด็นเรื่องอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของผู้มารับบริการโดยตรงแล้ว ประเด็นอื่น ๆ ที่มีความสำคัญไม่แพ้กัน คือ การเตรียมความพร้อมของเจ้าหน้าที่ และสถานที่ เช่นเดียวกับการเจาะเลือดโดยทั่วไป ทั้งนี้การเตรียมการกู้ชีวิตเบื้องต้น (basic life support) และการปฐมพยาบาลในห้องเจาะเลือดการ

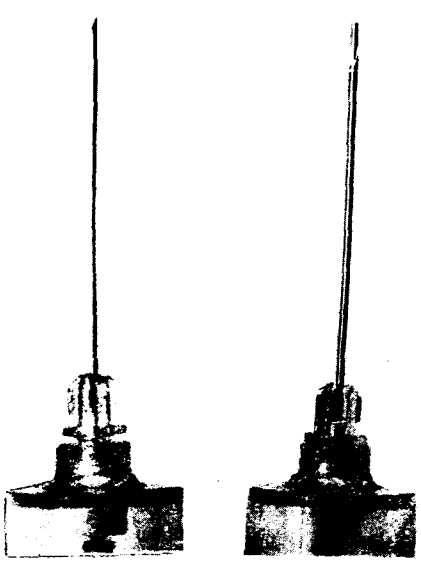
เตรียมห้องแยกสำหรับการเจาะเลือด (isolation room) เป็นสิ่งที่จำเป็น

ความปลอดภัยสำหรับการเจาะเลือดด้วยระบบสุญญากาศสำหรับการทำหัตถการ

เป็นที่ยอมรับในปัจจุบันว่าการสัมผัสเลือดจากผู้ป่วยสามารถทำให้เกิดการติดเชื้อได้ การเจาะเลือดเป็นกระบวนการที่จัดได้ว่าเสียงต่อการสัมผัสเลือดเป็นอย่างยิ่ง ทั้งนี้หลักการป้องกันตามหลักสากล (universal precaution)[9] เป็นประเด็นหลักที่บุคลากรทางการแพทย์จำเป็นต้องปฏิบัติ

สำหรับระบบการเจาะเลือดแบบสุญญากาศนั้นด้วยหลักการที่เลือดจะไหลเข้าสู่หลอดเก็บตัวอย่างสุญญากาศโดยตรงโดยไม่ต้องอาศัยการถ่ายเลือดจากกระบอกดูดเข้าสู่หลอดเก็บตัวอย่าง จึงเป็นการลดโอกาสของบุคลากรทางการแพทย์ที่จะสัมผัสเลือดได้ แต่อย่างไรก็ตามรายงานการเกิดอุบัติเหตุจากการใช้อุปกรณ์ในระบบสุญญากาศยังคงมีอยู่ [10] พบว่าอุบัติเหตุส่วนใหญ่ในการเจาะเลือดคือ อุบัติเหตุเข็มทิ่มตำ (needle stick injury) สาเหตุหลักเกิดในขั้นตอนหลังการเจาะเลือดและการทิ้งเข็ม (disposable) [11] ปัญหาประการหนึ่งที่พบบ่อยคือ การสวมกลับเข็ม (recap) ด้วยวิธีสองมือ (two hand method) นั่นเอง

ดังนั้นจึงมีการพัฒนาอุปกรณ์ในระบบการเจาะเลือด [11] ขึ้นมาเพื่อลดปัญหาดังกล่าวหลายชนิด ทั้งนี้สามารถแบ่งออกได้อย่างง่ายเป็น อุปกรณ์ชนิดใช้ครั้งเดียวแล้วทิ้ง (disposable) และ ใช้ได้หลายครั้ง (reusable) ทั้งนี้มีการพัฒนาของอุปกรณ์ทั้ง 3 ส่วนของระบบการเจาะเลือด หลอดสุญญากาศนั้นพัฒนาการที่สำคัญคือ การผลิตหลอดแบบที่มีขอบกันเข็ม (edge) เพื่อป้องกันไม่ให้มีการหกของเลือดออกมาขณะทำการเจาะเลือดในส่วนของเข็มนั้นมีการผลิตเข็มเจาะเลือดแบบพิเศษที่เรียกว่า punctur - guard[11] (รูปที่ 1) ซึ่งเป็นเข็มที่มีแกนไส้ใน (inner canula) เป็นแบบที่อ โดยแกนดังกล่าวจะถูกดันออกมาหลังจากทำการเก็บตัวอย่างเลือดเสร็จเรียบร้อยแล้วทำให้ส่วนปลายเข็มไม่คม แต่อย่างไรก็ตามข้อเสียของการใช้เข็มดังกล่าวก็คือ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ได้ยากต้องอาศัยความชำนาญและโอกาสในการถูกเข็มทิ่มจากปลายเข็มด้านในยังคงมีอยู่ ดังนั้นจึงแนะนำให้ใช้เข็มดังกล่าวควบคู่กับกล่องสำหรับปลดทิ้งเข็ม (screw - top waste - disposal box) (รูปที่ 2)

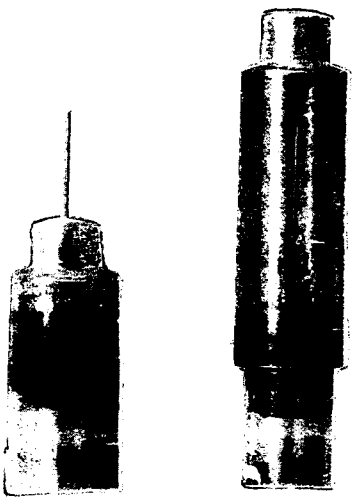


รูปที่ 1. แสดงเข็มเจาะเลือดแบบพิเศษที่เรียกว่า punctur - guard[11]

รูปที่ 2. แสดง screw - top waste disposable box[11]

สำหรับกระบอกจับ (holder) นั้นมีการพัฒนาเป็นอย่างมากมีการพัฒนาเป็นกระบอกจับหลายชนิด เช่น กระบอกจับที่มีสองชั้น [11] (รูปที่ 3) โดยชั้นนอกเป็นแผ่นหุ้ม (shealth) ซึ่งจะใช้หุ้มเข็มหลังจากที่เจาะเลือดเสร็จเรียบร้อยแล้ว อุปกรณ์ดังกล่าวนี้มีทั้งชนิดใช้ครั้งเดียวแล้วทิ้งและชนิดที่ใช้ได้ซ้ำ อย่างไรก็ตามการใช้วิธีการนี้ยังคงมีความเสี่ยงต่อการโดนปลายเข็มด้านในทิ่มตำ กระบอกจับที่มีการพัฒนาขึ้นมาอีกประเภทหนึ่งคือ กระบอกจับที่มีปุ่มกดสำหรับปลดเข็มทำให้ปลดทิ้งเข็มลงกล่องทิ้งเข็ม (disposable box) ได้อย่างสะดวก วิธีการนี้ทำให้ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องสัมผัสกับเข็มหลังจากการใช้งาน

การใช้งานอุปกรณ์ดังกล่าวแต่ละชนิดนั้นย่อมมีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกันไปในกรณีที่ใช้อุปกรณ์ชนิดใช้ซ้ำได้ แม้ว่าจะประหยัดก็ตาม แต่อัตราเสี่ยงต่อการถูกเข็มทิ่มตำในการปลดทิ้งเข็มย่อมสูงกว่าแบบใช้ครั้งเดียวแล้วทิ้ง ในกรณีที่ใช้อุปกรณ์แบบใช้ครั้งเดียวแล้วทิ้ง ปัญหาที่สำคัญคือ ราคาต้นทุนที่สิ้นเปลืองและยากลำบากในการเตรียมอุปกรณ์ในกรณีที่ต้องการเจาะเลือดเป็นจำนวนมาก



รูปที่ 3. แสดงกระบอกจับที่มีสองชั้น [11]

แม้ว่าราคาของอุปกรณ์ในการเจาะเลือดด้วยระบบสุญญากาศสูงกว่าระบบกระบอกดูดโดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีของอุปกรณ์ที่มีการเพิ่มความปลอดภัย อย่างไรก็ตามจากการศึกษาของ Jagger และคณะ[12] พบว่าต้นทุนในการลงทุนนั้นคุ้มค่าเมื่อเทียบกับต้นทุนในการใช้จ่ายในขั้นตอนหลังถูกเข็มทิ่มตำของบุคลากรทางการแพทย์ในประเด็นนี้ในแต่ละโรงพยาบาลควรจะทำการประเมินต้นทุนและผลสัมฤทธิ์สำหรับการเลือกใช้อุปกรณ์ในการเจาะเลือด[13] เพื่อที่จะทำการเลือกอุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสม

อย่างไรก็ตามความปลอดภัยของบุคลากรในประเด็นอื่นจำเป็นต้องคำนึงเช่นกัน การจัดสถานที่ การจัดเตรียมอุปกรณ์ให้พร้อมยังคงเป็นสิ่งที่จำเป็น ปัญหาอื่นที่เกี่ยวกับการปฏิบัติงานเจาะเลือด เช่น การแพ้น้ำยาทำความสะอาด การแพ้ถุงมือ[14] การบาดเจ็บของเนื้อเยื่อ ล้วนเป็นประเด็นทางอาชีวเวชศาสตร์ (occupational medicine) ที่ควรให้ความสนใจทั้งสิ้น

สรุป

การเจาะเลือดด้วยระบบสุญญากาศเป็นระบบการเจาะเลือดที่เป็นที่นิยมในปัจจุบัน ในข้อพิจารณาเกี่ยวกับความปลอดภัยของการเจาะเลือดด้วยระบบดังกล่าวนั้นสำหรับผู้มารับบริการเจาะเลือดนั้น ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาในประเด็นของความปลอดเชื้อของอุปกรณ์ในการเจาะเลือด ซึ่งการตรวจสอบยังคงเป็นสิ่งที่จำเป็น สำหรับในแง่มุมที่เกี่ยวข้องกับบุคลากรทางการแพทย์นั้นมีการพัฒนาอุปกรณ์ทั้งหลอด เข็มและกระบอกจับเพื่อเพิ่มความปลอดภัยในการทำหัตถการ แต่อย่างไรก็ตามการป้องกันตามหลักสากล การปฏิบัติตามขั้นตอนที่ถูกต้องระมัดระวังความผิดพลาดต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้โดยเฉพาะการไหลย้อนดังที่กล่าวแล้วยังคงเป็นสิ่งที่จำเป็น การปรับปรุงพัฒนาการเจาะเลือดด้วยระบบดังกล่าวเพื่อประสิทธิภาพและความปลอดภัยของทั้งผู้มารับบริการและผู้ทำหัตถการจึงเป็นประเด็นที่ควรพิจารณา

อ้างอิง

1. Lotspeoch CA.Specimen collection and processing. In: Bishop ML, Dubent - Von Laufen JL, Fody EP, eds. Clinical Chemistry: Principles, Procedures, Correlations. 1st ed. Philadelphia: Lippincott, 1985: 39 - 56
2. Oxford BS, Dovenbarger S. Specimen collection and processing. In: Bishop ML, Duben JL, Fody EP,eds. Clinical Chemistry: principles, procedures, correlations. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott, 1985: 39 - 60
3. Gomella LG. Bedside procedures. In: Gomella LG, eds. Clinician's Pocket Reference. 8th ed. Connecticut: Appleton & Lange,1997: 219 - 93
4. Noe DA, Rock RC. Specimen collection procedure. In: Noe DA, Rock RC, eds. Laboratory Medicine. 1st ed. Maryland: Williams & Wilkins, 1994: 870 - 76
5. Wiwanitkit V, Siritantikorn A, Charuruks N. Evacuated blood collection system. Chula Med J 1998 Jun; 42(6): 417 - 30
6. Wiwanitkit V. Roles of nurses in evacuated blood collection system. Thai J Nur 1998 Jul - Dec; 47(3): 158 - 65
7. Washington JD 2d. The microbiology of evacuated blood collection tubes. Ann Intern Med 1977 Feb; 86(12): 186 - 8
8. Katz L, Johnson DL, Neufeld PD, Gupta KG. Evacuated blood collection tubes the backflow hazard. Can Med Assoc J 1975 Aug 9; 113(3): 208 - 13
9. สถาพร มานัสสถิตย์. โรคเอดส์กับบุคลากรทางการแพทย์. ใน: มัทนา หาญวณิชย์, อุษา ทิสยากร, บรรณาธิการ. เอดส์การดูแลรักษา. กรุงเทพ: ดีไซร์, 2535: 256 - 73
10. Wiwanitkit V. Accidental exposure to blood - borne pathogen during medical training among pre-clinical year medical students of the Faculty of medicine, Chulalongkorn University. Chula Med J 1998 Aug; 42(8): 609 - 18
11. Charney W, Schirmer J. Occupational needle stick injuries. In: Charney W, Schirmer J, eds. Essentials of Modern Hospital Safety. Boca Raton: Lewis, 1993: 37 - 152
12. Jagger J, Hunt E, Brand - Elnaggar J, Pearson RD. The risk of occupation human immunodeficiency virus in a university hospital. N Eng J Med 1988 Aug 4; 319(5): 254 - 8
13. Stock SR, Gafni A, Bloch RF. Universal precautions to prevent HIV transmission to health care workers: An economical analysis. Can Med Assoc J 1990; 142: 937 - 46
14. Wiwnitkit V. Occupational health cases of the phlebotomists. Chula Med J 2000 Mar; 44(3): 195 - 8