

Comparison of blood alcohol level between blood from superior sagittal sinus and femoral vein.

การศึกษาเปรียบเทียบระดับแอลกอฮอล์ในเลือดระหว่าง หลอดเลือดดำที่สมองและหลอดเลือดดำที่ขาหนีบ

Kittisak Sripong M.D.*, Wichai Wongchanapai, M.D. Ph.D*., Siriwan Sasithornrojanchai M.Sc.*

**Department of Forensic Medicine, Faculty of Medicine, Siriraj Hospital, Mahidol University, Bangkok 10700, Thailand.*

กิตติศักดิ์ ศรีพงษ์ พ.บ.†, วิชัย วงศ์ชนะภัย พ.บ.†, สิริวรรณ ศศิธรโรจนชัย วท.ม.†

†ภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพมหานคร 10700

ABSTRACT

Objectives: Comparing blood alcohol level between blood from femoral vein and superior sagittal sinus.

Method: Collecting blood samples from autopsied cadaver at Department of Forensic medicine, Faculty of Medicine, Siriraj Hospital, from year 2006-2007, total of 156 cases, taking blood specimen from femoral vein and superior sagittal sinus, 2 cc. per site and analyzing by Gas Chromatography-headspace-FID.

Result: The result demonstrates that blood alcohol levels range between 4.2 to 388 mg% and correlated in the same direction, coefficient correlation (r) is 0.980, linear regression equation: $y = 0.9992x + 5.4341$. However, the results were statistically different between these two sites when transportation time was more than 10 hours.

Conclusion: Blood alcohol level from femoral vein is able to reflect blood alcohol level acting on the brain, and we can also collect blood sample from superior sagittal sinus in the case which collecting from femoral vein is difficult to perform; both BAC from these two sources are nearly the same.

Keywords: superior sagittal sinus; Alcohol; Blood alcohol concentration; femoral vein

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อเปรียบเทียบระดับค่าของแอลกอฮอล์ในเลือดระหว่างเลือดจากหลอดเลือดดำที่สมองและหลอดเลือดดำที่ขาหนีบ

วิธีการศึกษา: เก็บตัวอย่างเลือดจากศพที่ภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ในช่วงระหว่างปี พ.ศ.2549 – 2550 จำนวน 156 ราย โดยนำเลือดจากหลอดเลือดดำบริเวณขาหนีบ (femoral vein) และบริเวณหลอดเลือดดำจากสมอง (superior sagittal sinus) ตำแหน่งละ 2 ลบ.ซม. วิเคราะห์ผลด้วย Gas Chromatography-headspace-FID

ผลการศึกษา: ค่าของแอลกอฮอล์จากทั้งสองแห่งมีค่าระหว่าง 4.2-388 mg% และมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกัน โดยค่าประสิทธิสหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.980 สมการเส้นถดถอย $y = 0.9992x + 5.4341$ แต่เมื่อระยะเวลาในการขนส่งศพนานมากกว่า 10 ชั่วโมง จะทำให้ระดับค่าของแอลกอฮอล์ในเลือดจากทั้งสองแห่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สรุป: ระดับของแอลกอฮอล์จากบริเวณหลอดเลือดดำที่ขาหนีบ สามารถสะท้อนถึงระดับของแอลกอฮอล์ที่บริเวณสมองได้ แต่ให้พึงระวังการแปลผลค่าของแอลกอฮอล์ที่เก็บจากหลอดเลือดสมอง ในกรณีระยะเวลาในการขนส่งศพนานกว่า 10 ชั่วโมง

บทนำ

การตรวจหาระดับค่าของแอลกอฮอล์ในเลือด มีความสำคัญอย่างยิ่งในทางนิติเวชศาสตร์ เพราะจะส่งผลเกี่ยวเนื่องไปถึงการพิจารณาคดี เพราะเกี่ยวกับกระบวนการยุติธรรม และอาจจะส่งผลต่อรูปคดีและการตัดสินคดีได้ เนื่องจากการตรวจพบแอลกอฮอล์ในเลือดสามารถบ่งชี้ได้ว่าการเสพสิ่งมึนเมามาก่อนเสียชีวิตหรือไม่ และระดับของแอลกอฮอล์ที่ตรวจพบสามารถนำมาประกอบการพิจารณาว่าระดับที่ตรวจพบนั้น สามารถทำให้เกิดอาการมึนเมาได้หรือไม่ เนื่องจากแอลกอฮอล์มีการออกฤทธิ์ต่อระบบประสาทส่วนกลาง ทำให้การควบคุมความคิด การตัดสินใจ และการตอบสนองของระบบประสาทเปลี่ยนแปลงไป^[1]

แต่ในกรณีการตรวจศพผู้เสียชีวิตการเก็บตัวอย่างเลือดมักนิยมเก็บจากหลอดเลือดดำที่ขาหนีบ (หรือเจาะจากหลอดเลือดดำบริเวณแขนในกรณีตรวจบุคคลที่ยังมีชีวิตอยู่)ซึ่งจะเห็นว่าไม่ได้ทำการเก็บจากหลอดเลือดบริเวณสมองโดยตรง งานวิจัยชิ้นนี้จึงทำการวิจัยวัดค่าแอลกอฮอล์ในเลือดจากหลอดเลือดดำจากสมองโดยตรง ซึ่งเป็นระดับแอลกอฮอล์ที่ออกฤทธิ์ต่อระบบประสาทส่วนกลาง และนำมาเปรียบเทียบกับระดับแอลกอฮอล์จากเลือดในหลอดเลือดดำบริเวณขาหนีบซึ่งอาจจะไม่ได้เป็นระดับแอลกอฮอล์ที่ออกฤทธิ์ต่อระบบประสาทส่วนกลางโดยตรง

วิธีการศึกษา

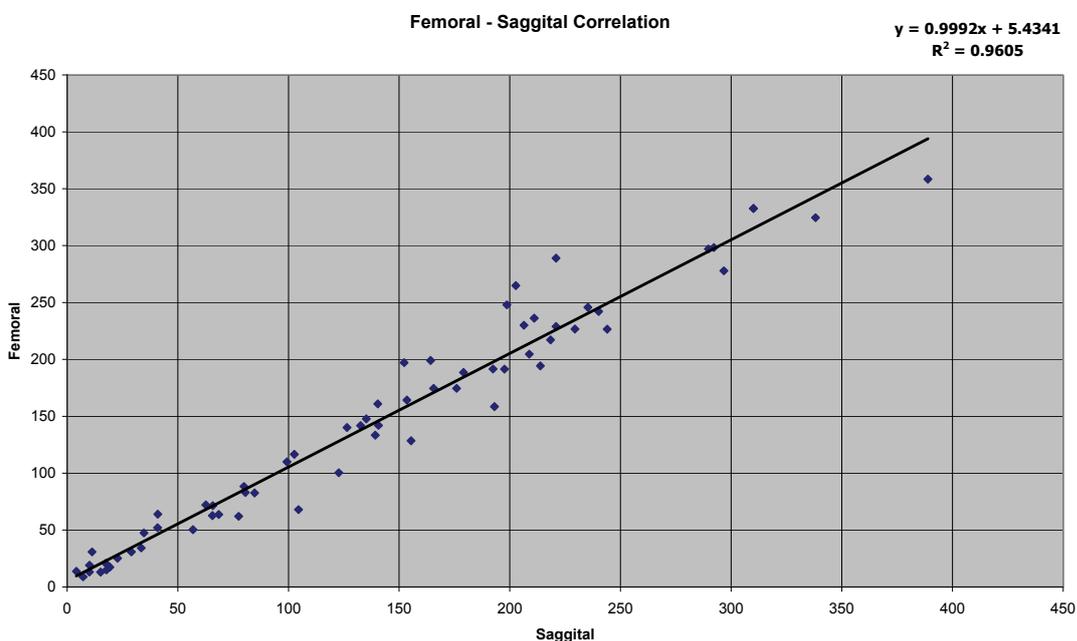
ทำการเก็บตัวอย่างเลือดจากศพที่นำเข้ามาผ่าชันสูตรเพื่อหาสาเหตุการตาย ที่ภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ในช่วงระหว่างปี พ.ศ.2549 – 2550 ซึ่งมีจำนวน 156 ราย โดยนำเลือดจากหลอดเลือดดำบริเวณขาหนีบ (femoral vein) และ บริเวณหลอดเลือดดำจากสมอง (superior sagittal sinus)

โดยนำตัวอย่างเลือดมา 2 ลบ.ซม. โดยเก็บใส่ภาชนะบรรจุที่มี NaF เป็น Preservative แล้วส่งตรวจภายในระยะเวลา 2 - 4 ชั่วโมง หรือทำการแช่เย็นไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ในกรณีที่ยังไม่ได้ทำการตรวจทางห้องปฏิบัติการในทันที หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์โดยวิธี Gas Chromatography-headspace-FID (GC-HS-FID)

ศพที่จะไม่นำเลือดมาทำการศึกษาได้แก่ ศพที่มีการเน่าโดยการสังเกตจากบริเวณหน้าท้องและผิวหนัง ศพที่ถูกความร้อน ศพที่ศีรษะได้รับอันตรายจนกะโหลกศีรษะแตกอย่างรุนแรงจนสมองไหลออกมาภายนอก^[3] และกรณีตัวอย่างเลือดเกิดการแข็งตัว จะไม่นำมาวิเคราะห์และแปลผล

ข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์โดยพิจารณาว่าตัวอย่างเลือดจากทั้งสองแห่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ โดยใช้วิธี Dependent t-test (two-tailed) และ correlation-regression method

Figure 1 แผนภูมิแสดงค่าความสัมพันธ์ระหว่างเลือดจากหลอดเลือดดำที่ขาหนีบกับหลอดเลือดดำที่สมอง



ผลการวิจัย

จากจำนวนตัวอย่างทั้งหมด 156 ตัวอย่าง เมื่อทำการตรวจวิเคราะห์แอลกอฮอล์ในเลือดด้วย GC-HS โดย มีค่า Limitation of detection (LOD) = 0.5 mg% และ Limitation of quantitative (LOQ) = 4 mg% เมื่อนำมาแบ่งกลุ่มตัวอย่างออก โดยการพิจารณาจากระดับของแอลกอฮอล์ในเลือดจากทั้ง femoral vein และ superior sagittal sinus ซึ่งต้องมีค่าสูงกว่า LOQ พบว่ามีจำนวนทั้งสิ้น 64 ตัวอย่าง (41%) โดยค่าของแอลกอฮอล์จากทั้งสองแห่งมีค่าระหว่าง 4.2-388 mg % และมีค่าเฉลี่ยของอัตราส่วนระหว่างค่าของแอลกอฮอล์ในหลอดเลือดดำบริเวณสมองต่อหลอดเลือดดำบริเวณขาหนีบเท่ากับ 0.947 และเมื่อดูถึงความสัมพันธ์ระหว่างระดับแอลกอฮอล์ที่เจาะจากหลอดเลือดดำที่สมองและหลอดเลือดดำที่ขาหนีบ พบว่ามีความสัมพันธ์กันเป็นกราฟเส้นตรงดัง Figure 1 โดยมีค่าสมการเส้นตรงเป็น $y = 0.9992x + 5.4341$ และ $r = 0.980$ เมื่อพิจารณาค่าของความแตกต่างของระดับแอลกอฮอล์โดยวิธี dependent t-test two-tail ได้ค่า t Stat = 2.170 ซึ่งมากกว่า t Critical two-tail = 1.998 โดยกำหนดค่า $\alpha = 0.05$ มีค่า $P < 0.05$ สรุปได้ว่าผลต่างของแอลกอฮอล์จากทั้งสองแห่ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อไม่นำกลุ่มตัวอย่างที่มีระยะเวลาภายหลังตายนานกว่า 10 ชั่วโมง ซึ่งเกิดจากการขนส่งศพ หรือ ในกลุ่มตัวอย่างที่ระบุระยะเวลาชัดเจนไม่ได้ (ซึ่งมีจำนวนทั้งหมด 20 ตัวอย่าง) มาร่วมพิจารณาด้วย กลับพบว่าค่าของแอลกอฮอล์ในเลือดแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญในทางสถิติ โดยมีค่า $t \text{ stat} = 1.201$ และ $t \text{ Critical two-tail} = 2.016$ (โดยกำหนดค่า $\alpha = 0.05$) มีค่า $p > 0.05$ และเมื่อพิจารณาข้อมูลเฉพาะรายจะพบว่าในกลุ่มตัวอย่างค่าของแอลกอฮอล์จากหลอดเลือดดำที่ขาหนีบจะมีค่าสูงกว่าจากหลอดเลือดดำที่สมอง อาจเป็นไปได้ว่าทำให้ผลรวมมีค่าสูงใกล้เคียงกันในระดับแอลกอฮอล์จกทั้งสองแห่ง แต่จำนวนตัวอย่างยังไม่มากพอที่จะศึกษาความสัมพันธ์ของระยะเวลาที่ทำการเจาะเลือดกับระดับแอลกอฮอล์ที่ตรวจ

อภิปราย

การตรวจหาระดับของแอลกอฮอล์ในเลือดจากศพของผู้เสียชีวิต มีความสำคัญอย่างยิ่งในทางนิติเวชศาสตร์ เพราะเกี่ยวเนื่องไปถึงผลในการพิจารณาคดี ซึ่งเกี่ยวข้องกับกระบวนการยุติธรรม ดังนั้นระดับค่าของแอลกอฮอล์ที่ตรวจวัด จึงต้องมีความน่าเชื่อถือได้ เนื่องจากการเก็บตัวอย่างเลือดเพื่อส่งตรวจหาระดับของแอลกอฮอล์ในเลือด นิยมเก็บจากหลอดเลือดดำบริเวณขาหนีบ เพราะเนื่องจากภายหลังที่เสียชีวิต ทำให้เกิดกระบวนการต่างๆ ภายในร่างกายเช่น ทำให้มีการแพร่กระจายของแอลกอฮอล์ไปยังส่วนต่างๆ ของร่างกาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณอวัยวะที่อยู่ภายในช่องอกและช่องท้อง หรือเกิดการเน่าจากจุลินทรีย์ทำให้ค่าของระดับแอลกอฮอล์ในเลือด มีความผิดปกติเกิดขึ้นได้^{[4],[5],[6],[7]} หากทำการเก็บเลือดไม่ถูกตำแหน่ง ตำแหน่งที่ถือเป็นมาตรฐานในการเก็บเลือดเพื่อส่งตรวจแอลกอฮอล์คือบริเวณหลอดเลือดดำที่ขาหนีบ (femoral vein) ซึ่งมีรายงานยืนยันว่าเป็นตำแหน่งที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างเลือดที่เหมาะสมที่สุดในปัจจุบัน^[9]

และในอดีตที่ผ่านมาได้มีงานวิจัยเพื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างระหว่างแอลกอฮอล์ที่เจาะจากหลอดเลือดดำบริเวณขาหนีบและตำแหน่งอื่นๆ เกิดขึ้นหลายงานวิจัย^{[2],[8],[9],[10]} ซึ่งแต่ละงานวิจัยได้ค่าความสัมพันธ์ของแอลกอฮอล์บริเวณหลอดเลือดดำที่ขาหนีบกับตำแหน่งต่างๆ กันไปดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงค่าความสัมพันธ์ระหว่างเลือดจากหลอดเลือดดำที่ขาหนีบกับตำแหน่งต่างๆ

Unconventional Site	Unconventional : femoral ratio	r	Linear equation
Vitreous ^[9]	0.81	0.936	$y = 1.240x - 0.18$
CSF ^[10]	1.29	0.994	$y = 0.802x + 0.14$
superior sagittal sinus	0.947	0.980	$y = 0.9992x + 5.4341$

งานวิจัยชิ้นนี้ จึงเกิดขึ้นมาด้วยสมมติฐานที่ว่า หากทำการเก็บเลือดที่บริเวณใกล้เคียงสมองมากที่สุด จะได้ผลเป็นเช่นไร จะมีค่าความแตกต่างจากการเก็บเลือดจากหลอดเลือดดำบริเวณขาหนีบหรือไม่ ผู้วิจัยยังไม่พบงานวิจัยที่ทำการหาค่าความแตกต่างของแอลกอฮอล์ระหว่างการเจาะเลือดที่บริเวณหลอดเลือดดำที่ขาหนีบกับบริเวณหลอดเลือดดำที่สมอง

ผลที่ได้จากการวิจัยพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในทางสถิติระหว่างผลของระดับแอลกอฮอล์จากทั้งสองแห่ง ซึ่งก็สามารถสรุปได้ว่า เราสามารถทำการเก็บตัวอย่างเลือดเพื่อส่งตรวจหาแอลกอฮอล์จากหลอดเลือดดำบริเวณสมอง (superior sagittal sinus) ได้ และหลอดเลือดบริเวณนี้มีข้อดีที่ค้นพบอีกอย่างในขณะทำการวิจัย คือสามารถทำการเจาะได้โดยง่าย ไม่ยุ่งยาก และสามารถได้เลือดปริมาณมาก จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจ หากไม่สามารถทำการเจาะเลือดจากหลอดเลือดดำบริเวณขาหนีบได้

เมื่อนำส่วนของกลุ่มตัวอย่างที่ระยะเวลาภายหลังตายนานมากกว่าปกติ ซึ่งเกิดจากการขนส่งศพมาร่วมพิจารณาด้วย กลับพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในทางสถิติระหว่างเลือดจากทั้งสองแห่ง ซึ่งจากการสังเกตพบว่า ในกลุ่มตัวอย่างนี้ค่าของแอลกอฮอล์บริเวณหลอดเลือดดำที่ขาหนีบจะสูงกว่าหลอดเลือดดำที่สมอง ซึ่งอาจเป็นเพราะหลอดเลือดดำที่ขาหนีบอยู่ใกล้ช่องท้องมากกว่าหลอดเลือดดำที่สมอง^[9] ทำให้ผลเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างระหว่างเลือดจากทั้งสองแห่งมีค่าใกล้เคียงกันขึ้นมา แต่เนื่องจำนวนประชากรที่ระยะเวลาในการขนส่งศพมีปัญหา ยังมีน้อยเกินไป และไม่ได้เจาะตรวจค่าของแอลกอฮอล์ที่ขาหนีบไว้เปรียบเทียบในขณะที่เสียชีวิตใหม่ๆ จึงทำให้การสรุปผลอย่างแน่นอนทำได้ลำบาก ซึ่งหากสนใจก็จะต้องทำการศึกษาวิจัยต่อไป

ดังนั้นในกรณีการตรวจเลือดเพื่อหาปริมาณของแอลกอฮอล์ในผู้ที่ยังมีชีวิตอยู่ การเก็บตัวอย่างเลือดบริเวณข้อพับแขน ก็สามารถสะท้อนถึงระดับของแอลกอฮอล์ที่สมองได้เช่นเดียวกัน

สรุป

เมื่อพิจารณาผลการทดลองจากจำนวนตัวอย่างทั้งหมดพบว่าระดับค่าของแอลกอฮอล์จากหลอดเลือดดำที่ขาหนีบกับหลอดเลือดดำที่สมองมีความสัมพันธ์ไปในทางเดียวกัน คือค่าของแอลกอฮอล์จากทั้งสองแห่งจะแปรผันตามกันไป ดังนั้นการเก็บตัวอย่างเลือดที่ขาหนีบ จึงสามารถบอกระดับของแอลกอฮอล์ที่สมองได้ แต่ในกลุ่มของศพที่มีระยะเวลาขนส่งศพนานมากกว่าปกติ หรือไม่สามารถบอกระยะเวลาที่แน่นอนได้ ให้พึงระวังการแปลผลค่าของแอลกอฮอล์ที่เก็บจากหลอดเลือดสมอง

เอกสารอ้างอิง

1. Seth Schonwald: *Medical Toxicology – A synopsis & study guide* P.155-156
2. Sylvester, P A; Wong, N A C S; Warren, B F; Ranson, D L: *Unacceptably high site variability in postmortem blood alcohol analysis. Journal of Clinical Pathology.* 51(3):250-252, March 1998.
3. O'Neal, Carol L. M.F.S.; Poklis, Alphonse Ph.D: *Postmortem Production of Ethanol and Factors that Influence Interpretation: A Critical Review. American Journal of Forensic Medicine & Pathology.* 17(1):8-20, March 1996.
4. DJ Pounder, DR Smith: *Postmortem diffusion of alcohol from the stomach. Am J Forensic Med Pathol,* 1995
5. Y. Iwasaki: *On the influence of postmortem alcohol diffusion from the stomach contents to the heart blood. Forensic Science International, Volume 94, Issue 1-2, Pages 111-118*
6. Prouty RW, Anderson WH: *A comparison of postmortem heart blood and femoral blood ethyl alcohol concentrations. J Anal Toxicol.* 1987 Sep-Oct;11(5):191-7.
7. Briglia EJ, Bidanset JH, Dal Cortivo LA: *The distribution of ethanol in postmortem blood specimens. J Forensic Sci.* 1992 Jul;37(4):991-8.
8. Honey D, Caylor C, Luthi R, Kerrigan S: *Comparative alcohol concentrations in blood and vitreous fluid with illustrative case studies. J Anal Toxicol.* 2005 Jul-Aug;29(5):365-9.

9. Fredrik C.Kugelberg, Alan Wayne Jones: *Interpreting results of ethanol analysis in postmortem specimens: A review of literature. Forensic Science International* 165(2007) 10-29
 10. ทศนัย พิพัฒน์โชติธรรม, วิชัย วงศ์ชนะภัย: *การศึกษาความสัมพันธ์ของระดับแอลกอฮอล์ในเลือดและน้ำไขสันหลัง. วารสารอุบัติเหตุ* ปีที่ 25 ฉบับที่ 1 มกราคม-เมษายน 2549, หน้า 16-20
-