

การเปรียบเทียบระดับแลคเตทในเลือดระหว่างการใส่สายรัดและการไม่ใส่สายรัด ในห้องฉุกเฉิน โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช

พญกษ หินหุ้มเพชร พบ., ร.ท.หญิง ฉัตรแก้ว ชุ่มเพ็งพันธุ์ พบ.
ห้องฉุกเฉิน กองตรวจโรคผู้ป่วยนอก, รพ.ภูมิพลอดุลยเดช พอ.

Abstract : Comparison of Blood Lactate Levels in Patient with and without Tourniquet in Bhumibol Adulyadej Hospital

Phruek Hinhumpetch MD., Flg.Off. Chatkaew Chumpengpun MD.

Emergency unit, Department of Outpatient Clinic, Bhumibol Adulyadej Hospital, Bangkok, Thailand.

Introduction : Nowadays in the process of blood collection in Thailand, blood lactate could be measured from venous blood sampling without using a tourniquet. Though, blood lactate drawn without the use of the tourniquet is often impracticably to obtain due to both resources and time constrains. A few studies emphasized that tourniquet using appears to have no impact on measured lactate levels; however, there was currently limited data as well as limited numbers of samples.

Objective : This study aimed to compare blood lactate level with and without tourniquet using during venous blood drawing.

Material and methodology : A Prospective cohort study was carried out on emergency department patients whose clinical presentation led a physician to order a lactate level. After the patients were selected by inclusion and exclusion criteria of this study and informed consent was written, there were two type of blood specimen that was collected with and without tourniquet using for each patient and was sent to the laboratory together. The pair of blood lactate results were recorded and analyzed by SPSS program.

Results : 101 patients were consented and enrolled. The mean age was 69 and there mainly had two or more in qSOFA score (63 %). The mean level of clinical blood lactate of patient with and without tourniquet use during venous drawing was 3.40 mmol/L and 3.38 mmol/L. There was no difference between paired lactate values ($P>0.05$).

Conclusion : Our results suggest that venous blood drawing regarding tourniquet using or not have no impact on blood lactate level. Therefore, the common practice of blood lactate drawn in Thailand should be reconsidered in order reduce the time and saving the cost of these monitoring.

Keywords : Blood lactate level, Tourniquet use, Thai patient.

Royal Thai Air Force Medical Gazette, Vol. 64 No. 1 January - April 2018

บทคัดย่อ

ความเป็นมา : ขั้นตอนการเก็บตัวอย่างเลือดเพื่อส่งตรวจแลคเตทในปัจจุบันมักแนะนำให้หลีกเลี่ยงการใช้สายรัด (Tourniquet) เพื่อช่วยในการเจาะเลือด ซึ่งทำได้ยากในทางปฏิบัติ ทำให้ต้องใช้เวลาและทรัพยากรในการเจาะเลือดเพิ่มขึ้น ในปัจจุบันเริ่มมีบางการศึกษาที่แสดงให้เห็นว่าการใช้สายรัดระหว่างเจาะเลือดไม่ทำให้ค่าแลคเตทเปลี่ยนแปลงไป แต่ข้อมูลที่ได้ยังมีน้อยและกลุ่มประชากรที่ใช้ยังเป็นกลุ่มเฉพาะ จึงเป็นที่มาของการศึกษาที่ทำการศึกษาในผู้ป่วยจริงที่เข้ารับบริการในห้องฉุกเฉิน โดยเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าแลคเตทระหว่างการใส่และไม่ใส่สายรัดเพื่อช่วยในการเจาะเลือด

วัตถุประสงค์ : เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของระดับแลคเตท ระหว่างการใช้และไม่ใช้สายรัด

วิธีดำเนินการวิจัย : เป็นการวิจัยโดยการสังเกต โดยใช้กลุ่มประชากรเป็นผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาที่ห้องฉุกเฉิน ซึ่งแพทย์ผู้ตรวจเห็นว่ามีความจำเป็นต้องส่งตรวจแลคเตท โดยเมื่อผู้วิจัยจะทำการคัดกรองกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสม และผู้ป่วยที่เข้าร่วมการวิจัยลงชื่อในใบยินยอมแล้ว ผู้วิจัยจะเก็บตัวอย่างเลือดสองรูปแบบจากกลุ่มตัวอย่างแต่ละรายคือ เลือดที่ถูกเจาะโดยการรัดแขน และเลือดที่ถูกเจาะโดยการไม่รัดแขน จากนั้นส่งตัวอย่างเลือดทั้งหมดแปลผลทางห้องปฏิบัติการ โดยผู้วิจัยจะบันทึกชุดข้อมูลค่าแลคเตทแต่ละคู่ และนำไปวิเคราะห์ผ่านโปรแกรม SPSS

ผลของการวิจัย : กลุ่มตัวอย่างจำนวน 101 ราย ที่ผ่านเกณฑ์ทั้งหมดของงานวิจัย มีอายุเฉลี่ย 69 ปี และส่วนใหญ่มีระดับ qSOFA score มากกว่าเท่ากับ 2 คะแนน (ร้อยละ 63) ค่าเฉลี่ยแลคเตทที่ได้จากการรัดแขนเท่ากับ 3.40 mmol/L ค่าเฉลี่ยแลคเตทที่ได้จากการไม่รัดแขนเท่ากับ 3.38 mmol/L โดยผลการเปรียบเทียบค่าแลคเตทที่ได้จากการรัดและไม่รัดแขนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$)

สรุป : การใช้หรือไม่ใช้ tourniquet ในการเจาะเลือด ไม่ทำให้ระดับแลคเตทแตกต่างกันซึ่งสถานพยาบาลในประเทศไทย ควรมีการพิจารณาปรับเปลี่ยนแปลงแนวทางในการเจาะเลือดตรวจระดับแลคเตท เพื่อลดระยะเวลาและทรัพยากรในการเจาะเลือด

คำสำคัญ : แลคเตท Lactate สายรัด Tourniquet วิธีการเจาะเลือด

ความเป็นมาของปัญหาและการทบทวนวรรณกรรม

การตรวจระดับแลคเตท (lactate) ในเลือด เป็นการตรวจทางห้องปฏิบัติการอย่างหนึ่ง ซึ่งสามารถบ่งชี้ถึงภาวะเนื้อเยื่อขาดเลือดได้ (Tissue hypoperfusion)⁽¹⁾ โดยในปัจจุบันมีการศึกษาและแนวทางการรักษามากมายที่ใช้ประโยชน์จากการวัดระดับ lactate ในเลือด เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในทางคลินิก โดยแนวทางการรักษาที่สำคัญคือ Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of severe sepsis and septic shock⁽²⁾ ซึ่งนำระดับ lactate ในเลือดมาใช้ในการพยากรณ์ความรุนแรงของโรคติดเชื้อ กำหนดแนวทางการรักษา และติดตามประสิทธิภาพในการรักษา จึงทำให้การตรวจนี้เป็นที่นิยมและมีประโยชน์อย่างมากในปัจจุบัน โดยจากข้อมูลห้องฉุกเฉินโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช พบว่ามีการส่งตรวจระดับ lactate ในเลือด เฉลี่ยมากกว่า 1,000 รายต่อปี (ข้อมูลจากสถิติการส่งตรวจทางพยาธิวิทยา ปี 2558 - 2559)

จากข้อมูลทางทฤษฎีที่ว่า ระดับ lactate ในเลือดจะเพิ่มขึ้นเมื่อเนื้อเยื่อเกิดภาวะขาดเลือด (Tissue hypoperfusion)⁽¹⁾ และสมมุติฐานที่ว่า การเก็บตัวอย่างเลือด โดยใช้สายรัด (tourniquet) เพื่อให้เจาะเลือดได้ง่ายขึ้นอาจทำให้ระดับ lactate ในเลือดเพิ่มขึ้น จากการที่เลือดไปเลี้ยงเนื้อเยื่อส่วนปลายได้น้อยลง จึงทำให้เกิดข้อสงสัยว่าวิธีการเก็บตัวอย่างเลือดเพื่อตรวจระดับ lactate ที่เหมาะสมที่สุดควรทำอย่างไร

ในปี ค.ศ. 2000 นายแพทย์ Ulrike Korth และคณะ⁽³⁾ ได้ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของสารต่าง ๆ

ขณะใช้ tourniquet ระหว่างการผ่าตัดทางกระดูกและข้อ พบว่าที่ระยะเวลา 30 นาทีหลังจากรัด tourniquet ระดับ lactate ในเลือดเพิ่มสูงขึ้น 206 % เมื่อเทียบกับ baseline นอกจากนี้ยังมีอีกหลายการศึกษา⁽³⁻⁵⁾ ที่บ่งชี้ถึงการใช้ tourniquet เพื่อหยุดเลือดในระหว่างการผ่าตัด (Circulatory block) ส่งผลให้ระดับ lactate ในเลือดเพิ่มสูงขึ้น แต่อย่างไรก็ตามการใช้ tourniquet ในการศึกษาดังกล่าวมีการใช้ระดับความดันและระยะเวลาที่มากกว่าการใช้ tourniquet ในการเจาะเลือดทั่วไป

ในปัจจุบันแนวทางปฏิบัติหลายแนวทางทั้งในประเทศไทย^(6,7) และต่างประเทศ รวมถึง Surviving Sepsis Campaign Bundle⁽⁸⁾ จะแนะนำให้หลีกเลี่ยงการใช้ tourniquet ในการตรวจระดับ lactate ในเลือดซึ่งทางโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชเอง ก็ได้มีการกำหนดไม่ให้ใช้ tourniquet ในการเจาะตรวจระดับ lactate ในเลือดโดยอ้างอิงข้อมูลจากบริษัทผู้ผลิตเครื่องวัดระดับ lactate⁽⁹⁾

อย่างไรก็ตาม ในทางปฏิบัตินั้นการเจาะเลือดโดยไม่ใช้ tourniquet นั้นทำได้ยาก เนื่องจากหลอดเลือดดำจะหดแฟบและมีขนาดเล็ก ซึ่งอาจทำให้ผู้ป่วยต้องเจ็บตัวหลายครั้ง อาจต้องใช้ทรัพยากรในการเจาะเลือดมากขึ้น รวมถึงทำให้ระยะเวลาในการประเมินระดับ lactate ช้าลง ซึ่งในปัจจุบันยังไม่มีการศึกษาใด ๆ ที่บ่งชี้ว่าการใช้ tourniquet เพื่อช่วยในการเจาะเลือดทั่วไปจะทำให้ระดับ lactate ในเลือดเพิ่มขึ้นเลย แต่มีการศึกษาผลของการใช้ tourniquet ในการเจาะเลือดในอาสาสมัครที่ไม่ได้เป็นโรค⁽¹⁰⁾ พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน

ของระดับ lactate ในเลือดระหว่างการใช้และไม่ใช้ tourniquet ล่าสุดในปี 2016 นายแพทย์ Vamsi Balakrishnan ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบระดับ lactate ในเลือดระหว่างการใช้และไม่ใช้ tourniquet ในผู้ป่วยที่ห้องฉุกเฉิน⁽¹¹⁾ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันเช่นเดียวกัน จึงทำให้เกิดสมมุติฐานที่ว่าหากใช้ tourniquet ช่วยในการเจาะเลือด เช่นเดียวกับการเจาะเลือดทั่วไปในทางปฏิบัติ ผลของ lactate ในเลือดน่าจะไม่มี ความแตกต่างกัน

จากเหตุผลข้างต้นที่แสดงให้เห็นว่าข้อมูลในทางปฏิบัติและทางทฤษฎีมีความขัดแย้งกัน อีกทั้งข้อมูลทางการศึกษาผู้ป่วยในทางปฏิบัติยังมีน้อยและทางโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช รวมถึงโรงพยาบาลหลายแห่งในประเทศไทย ยังคงมีการแนะนำไม่ให้ใช้ tourniquet ในการเจาะเลือด เพื่อตรวจวัดระดับ lactate ทางผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาความแตกต่างระหว่างการใช้และไม่ใช้ tourniquet ว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่ เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาการปรับปรุงแนวทางในการเก็บตัวอย่างเลือดในทางปฏิบัติต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์หลัก : ศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของระดับ lactate ในเลือดที่ส่งตรวจจะระหว่างการใช้และไม่ใช้ tourniquet

วัตถุประสงค์รอง :

- ศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของระดับ lactate ในเลือดที่ส่งตรวจจะระหว่างการใช้และไม่ใช้ tourniquet โดยเปรียบเทียบในรูปแบบกลุ่มย่อยของประชากรที่มีลักษณะเฉพาะ คือ กลุ่มประชากรที่มีระดับของ Clinical lactate อยู่ในช่วงของค่าปกติ ($< 2 \text{ mmol/L}$) และกลุ่มประชากรที่มีระดับ Clinical lactate มากกว่าค่าปกติ ($\geq 2 \text{ mmol/L}$)

การดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัย Prospective cohort study ประชากรที่ทำการศึกษาคือผู้ป่วยที่แพทย์ผู้รักษาเห็นว่ามีความจำเป็นต้องส่งตรวจระดับ lactate ในเลือด ณ ห้องฉุกเฉิน โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2560 ถึง กันยายน 2560 โดยมีคุณสมบัติตรงตามเกณฑ์ต่อไปนี้

เกณฑ์การคัดเข้า

- ผู้ป่วยที่อายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป ทุกอายุ
- ยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

เกณฑ์การคัดออก

- ผู้ป่วยอุบัติเหตุทุกระยะ
- ผู้ป่วยที่ไม่ได้เจาะเลือดทางเส้นเลือดดำ ด้วย

วิธีการปกติ เช่น มีการเก็บเลือดด้วยการเจาะผ่านไขกระดูก (intraosseous access) หรือได้รับการเจาะเลือดจากเส้นเลือดดำใหญ่ต่าง ๆ เช่น บริเวณต้นคอหรือขาหนีบ หรือเจาะเลือดจากเส้นเลือดแดง

- ผู้ป่วยที่แพทย์ผู้รักษาดูแลต้องการที่จะเจาะ lactate เพียงอย่างเดียวโดยไม่มีการตรวจทางห้องปฏิบัติการอื่นร่วมด้วย

ขนาดตัวอย่าง ใช้สูตร Testing two dependent means คำนวณขนาดตัวอย่างสำหรับคน 2 กลุ่มที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน โดย $Z1 - \alpha/2$ = ค่ามาตรฐาน Z ที่ระดับ Type I error (α) การวิจัยนี้กำหนดที่ 1 %, $Z1 - \beta$ = ค่ามาตรฐาน Z ที่ระดับ Type II error (β) การวิจัยนี้กำหนดที่ 10 %, σ = ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความแตกต่างของข้อมูลระหว่างสองกลุ่ม (Standard deviation of difference between two group) Δ = ค่าความแตกต่างของข้อมูลเฉลี่ยระหว่างสองกลุ่ม (Mean difference)

เนื่องจากในงานวิจัยนี้ ไม่เคยมีการทดลองมาก่อนในคนไทย ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำ Pilot study เพื่อหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าเฉลี่ยของข้อมูลในแต่ละกลุ่ม เพื่อนำมาคำนวณและแทนค่าในสูตรข้างต้น โดยผู้วิจัยเก็บข้อมูลจากผู้ป่วยที่ห้องฉุกเฉิน โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช จำนวน 29 คน ทำการเจาะเลือดตรวจระดับ lactate ในรูปแบบที่ใช้ tourniquet และไม่ใช้ tourniquet ได้ข้อมูลดังตารางงานวิจัยนี้จะใช้ประชากรทั้งหมด 93 คน เพื่อให้ได้ความเชื่อมั่นที่ 99 %, Power = 90 %

กลุ่มที่ไม่มีการรัด tourniquet (Clinical lactate) (Mean $\pm$ SD)	3.00 $\pm$ 0.36
กลุ่มที่รัด tourniquet (Study lactate) (Mean $\pm$ SD)	2.92 $\pm$ 0.37
Standard deviation of difference	0.20

วิธีดำเนินการวิจัย

- ผู้วิจัยให้ข้อมูลพยาบาลและแพทย์ที่ปฏิบัติงาน ณ ห้องฉุกเฉิน เกี่ยวกับการวิจัยและวิธีการเก็บข้อมูล และเริ่มทำการเก็บข้อมูลที่ห้องฉุกเฉิน โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2560 ถึงกันยายน 2560 โดยมีขั้นตอนปฏิบัติดังต่อไปนี้

- เมื่อแพทย์ผู้ทำการรักษาประเมินอาการทางคลินิก แร่รับของผู้ป่วย เห็นว่ามีความจำเป็นจะต้องตรวจระดับ lactate จะถือว่าผู้ป่วยอยู่ในกลุ่มของประชากรเป้าหมายในการศึกษา

- แพทย์เจ้าของไข้ หรือพยาบาลที่รับคำสั่งการ เจาะเลือด ทำการประเมินเกณฑ์การคัดเข้าและคัดออก และทำหน้าที่ในการอธิบายเกี่ยวกับงานวิจัย เพื่อให้ผู้ป่วย พิจารณาและลงชื่อในแบบยินยอมการเข้าร่วมงานวิจัย

- บันทึกข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย ได้แก่ ชื่อ, นามสกุล, เพศ, อายุ, โรคประจำตัว, สัญญาณชีพแรกเริ่ม, อาการนำที่มาโรงพยาบาล, ระดับคะแนน qSOFA score⁽¹⁴⁾

- เมื่อผู้ป่วยตัดสินใจเข้าร่วมในการวิจัยแล้ว จะถูกเจาะเลือดตามคำสั่งของแพทย์เจ้าของไข้ โดยวิธีการเจาะเลือด จะเป็นการเจาะเลือดปกติเช่นเดียวกับผู้ป่วยทั่วไป กล่าวคือ เจาะเลือดโดยไม่รัดแขนเพื่อเก็บ Clinical lactate 1 ครั้ง และเจาะเลือดโดยการรัดแขนตามปกติ เพื่อส่งตรวจเลือด ทางห้องปฏิบัติการอื่น ๆ อีก 1 ครั้ง โดย Study lactate จะถูกเก็บรวมกับการเจาะเลือดในครั้งนี้ด้วย

- Clinical lactate จะถูก label ด้วยชื่อและรหัส HN ของผู้ป่วย แต่ในส่วนของ Study lactate จะถูก label ด้วยชื่อและรหัส HN ของงานวิจัย

- Specimen lactate ทั้งสองชุดจะถูกส่งไปที่ห้องตรวจปฏิบัติการตรวจเลือดและถูกแปลผลโดยเครื่องวัดระดับ lactate Cobas Lactate gen.2 C 311 ในเวลาเดียวกัน

- ผลการตรวจ Clinical lactate จะถูกรายงานลงในคอมพิวเตอร์ร่วมกับผลตรวจเลือดอื่น ๆ ของผู้ป่วยเพื่อใช้ในการรักษา และในส่วนของ Study lactate จะรายงานอยู่ในข้อมูลของรหัสงานวิจัย ซึ่งมีแต่ผู้วิจัยเท่านั้นที่เข้าถึงได้

- ข้อมูลแต่ละชุดจะถูกจับคู่และบันทึกข้อมูลพื้นฐาน โดยผู้วิจัยซึ่งจะใช้ในการศึกษาเปรียบเทียบในขั้นตอนต่อไป

ผลข้างเคียง ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น มาตรฐานในการป้องกัน หรือแก้ไข เกณฑ์การให้เลิกจากการศึกษา

- ผู้ป่วยมีความเสี่ยงของการเจาะเลือดจากเส้นเลือดดำโดยทั่วไปซึ่งอาจเกิดผลข้างเคียงคือ เส้นเลือดดำแตก เลือดออก เกิดก้อนเลือดใต้ชั้นผิวหนัง ติดเชื้อ และมีโอกาสที่จะต้องโดนเจาะเลือดซ้ำมากกว่าหนึ่งครั้ง ซึ่งอาจแก้ไขได้ด้วยการเพิ่มความระมัดระวังในการเจาะเลือด และมีการกดบริเวณที่เจาะเลือดเพื่อห้ามเลือดให้ถูกต้องหากผู้ป่วยไม่พึงพอใจสามารถถอนจากการศึกษาได้ตลอดการวิจัย

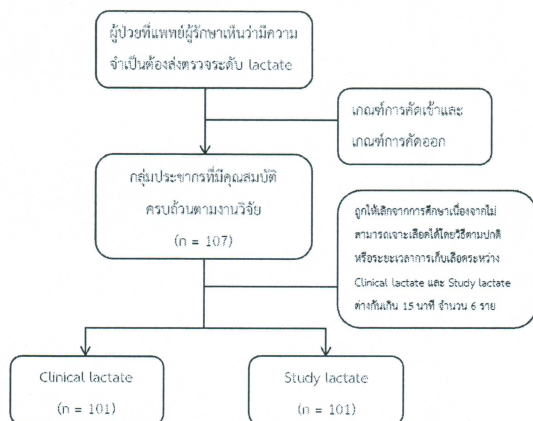
- ในกรณีที่ระยะเวลาในการเจาะเลือดเก็บ specimen ระหว่าง Clinical lactate และ Study lactate ห่างกันเกินกว่า 15 นาที หรือไม่สามารถเจาะเลือดได้หลังจากใช้ Tourniquet แล้วภายใน 15 นาที หรือไม่สามารถเจาะเลือดด้วยวิธีข้างต้นทำให้ต้องเปลี่ยนไปเจาะเลือดด้วยวิธีอื่น เช่น การเจาะเลือดจากเส้นเลือดแดงบริเวณขาหนีบ ผู้ป่วยจะถูกให้เลิกจากการศึกษา

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วยแสดงโดยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ จำนวน (ร้อยละ), ค่าเฉลี่ย (mean, SD) การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติการเปรียบเทียบความแตกต่างของระดับ lactate ที่ส่งตรวจ ระหว่างการใช้และไม่ใช้ tourniquet จะใช้ Paired T test และใช้ Linear correlation เพื่อดูแนวโน้มความสัมพันธ์ของค่าทั้งสองโดยกำหนดให้เมื่อ P value < 0.05 ถือว่าข้อมูลทั้งสองชุดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และข้อมูลทั้งสองชุดจะมีความสัมพันธ์กันเมื่อ Correlation coefficient > 0.5

ในงานวิจัยนี้มีผู้ป่วยที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ของงานวิจัยจำนวน 107 คน โดยคัดออกเพิ่มจำนวน 6 คน เนื่องจากไม่สามารถเจาะเลือดได้ด้วยวิธีปกติที่ระบุในวิธีการดำเนินการวิจัยข้างต้น หลังรัด tourniquet แล้วไม่สามารถเจาะเลือดได้ภายใน 15 นาที หรือมีระยะเวลาการเก็บเลือดระหว่าง Clinical lactate และ Study lactate ต่างกันเกิน 15 นาที ทำให้เหลือผู้ป่วยที่เข้าในการศึกษาทั้งหมด 101 คน ซึ่งจะได้ชุดข้อมูลของ Clinical lactate และ Study lactate จำนวน 101 คู่

ผลการศึกษา



รูปที่ 1 แสดงลำดับขั้นตอนในการคัดเลือกผู้ป่วยเพื่อเข้าร่วมในงานวิจัย

ข้อมูลทั่วไป (General characteristic)

ตารางที่ 1 แสดงคุณลักษณะทั่วไปของผู้ที่เข้าร่วมการวิจัย

งานวิจัยนี้มีผู้ป่วยที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ของงานวิจัยจำนวน 107 คน โดยคัดออกเพิ่มจำนวน 6 คน เนื่องจากไม่สามารถเจาะเลือดได้ด้วยวิธีปกติที่ระบุในวิธีการดำเนินการวิจัยข้างต้น หลังรัด tourniquet แล้วไม่สามารถเจาะเลือดได้ภายใน 15 นาที หรือมีระยะเวลาการเก็บเลือดระหว่าง Clinical lactate และ Study lactate ต่างกันเกิน 15 นาที ทำให้เหลือผู้ป่วยที่ใช้ในการศึกษาทั้งหมด 101 คน ซึ่งจะได้ชุดข้อมูลของ Clinical lactate และ Study lactate จำนวน 101 คู่

เพศ	
ชาย (คน)	57 (56.4 %)
หญิง (คน)	44 (43.6 %)
อายุ	
อายุเฉลี่ย $\pm$ SD (ปี)	69 $\pm$ 16
ช่วงอายุ < 45 ปี (คน)	8 (8 %)
ช่วงอายุ 45-65 ปี (คน)	32 (32 %)
ช่วงอายุ > 65 ปี (คน)	61 (60 %)
qSOFA score* (14)	
1 คะแนน	37 (37 %)
2 คะแนน	51 (50 %)
3 คะแนน	13 (13 %)

*Quick sepsis-related organ failure assessment [Systolic blood pressure < 100 mmHg,

ข้อมูลจากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่าในผู้ป่วยที่เข้าร่วมการวิจัยทั้งหมด 101 คน เมื่อแบ่งตามเพศ เป็นเพศชาย 57 คน และเพศหญิง 44 คน ทั้งหมดมีอายุเฉลี่ยประมาณ 69 ปี โดยกลุ่มผู้ป่วยที่มีปริมาณมากที่สุดอยู่ในช่วงอายุมากกว่า 65 ปี (ร้อยละ 60)

ในส่วนของการประเมิน qSOFA score โดยแพทย์ผู้ทำการรักษาพบว่าร้อยละ 64 ของผู้ป่วยที่เข้าร่วมการวิจัยทั้งหมด มีระดับคะแนน qSOFA score ตั้งแต่ 2 ขึ้นไป (qSOFA score ที่มีค่ามากกว่า 2 ขึ้นไปบ่งชี้ว่าผู้ป่วยมีความเสี่ยงสูงที่จะเป็นการติดเชื้อที่รุนแรง⁽¹⁴⁾)

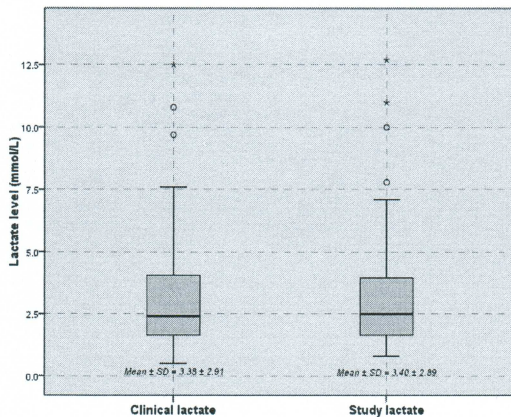
ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ (Stratification analysis) จากข้อมูลของผู้ป่วยทั้ง 101 คน Clinical lactate มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.38 mmol/L (± 2.91) และ Study lactate มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.40 mmol/L (± 2.89) และมีผู้ป่วยที่มีค่า Clinical lactate อยู่ในช่วงของค่าปกติ (<2 mmol/L) จำนวน 37 คน (36.6 %) มีผู้ป่วยที่มีค่า Clinical lactate สูงกว่าค่าปกติ (≥ 2 mmol/L) จำนวน 64 คน (63.7 %) โดยเมื่อนำค่าความต่าง (Difference) ของชุดข้อมูลทั้งสองมาทดสอบความเป็นการกระจายแบบปกติ (Normality test) ด้วย Kolmogorov-Smirnov Test จะได้ค่า P-Value = 0.137 ซึ่งบ่งชี้ได้ว่า ค่าความต่าง (Difference) ของชุดข้อมูลทั้งสองชุดมีการกระจายแบบปกติ (Normal distribution) (P-Value > 0.05) ผู้วิจัยจึงเลือกใช้เครื่องมือสถิติแบบพารามेटริก (Parametric Statistics) คือ Paired T Test และ Linear correlation (Pearson correlation) ในการเปรียบเทียบความแตกต่างและความสัมพันธ์ของชุดข้อมูลในลำดับต่อไป

เมื่อนำชุดข้อมูลทั้งหมด 101 ชุดมาเปรียบเทียบความแตกต่างโดยใช้ Paired T test พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างระดับ Clinical lactate และ Study lactate (P-Value = 0.43, รูปที่ 2) และมีค่าทั้งสองมีความสัมพันธ์กันอย่างมาก (Correlation coefficient = 0.996, รูปที่ 3)

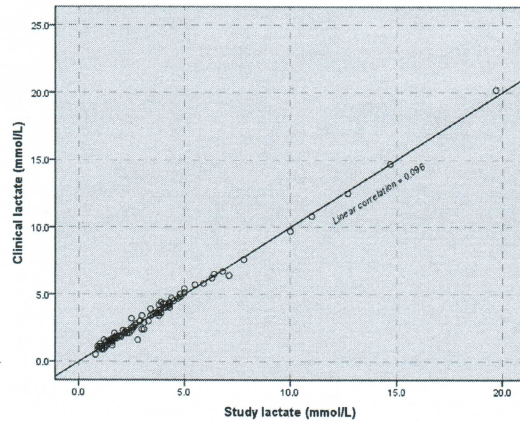
ในส่วนของวัตถุประสงค์รอง จะเป็นการเปรียบเทียบเฉพาะในกลุ่ม คือกลุ่มที่มีระดับ Clinical lactate อยู่ในช่วงค่าปกติ (<2 mmol/L) จำนวน 37 ชุดข้อมูล และกลุ่มที่มีระดับ Clinical lactate มากกว่าค่าปกติ (≥ 2 mmol/L) จำนวน 64 ชุดข้อมูล เมื่อนำมาเปรียบเทียบความแตกต่าง

โดยใช้ Paired T test พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างระดับ Clinical lactate และ Study lactate ทั้งในกลุ่มที่มีระดับ Clinical lactate

อยู่ในช่วงค่าปกติ (P-Value = 0.257) รวมถึงกลุ่มที่มีระดับ Clinical lactate สูงกว่าค่าปกติ (P-Value = 0.891) เช่นเดียวกัน



รูปที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบระดับค่า Lactate จากการเจาะด้วยวิธีปกติ (Clinical lactate) และการเจาะโดยรีดแทน (Study lactate)



รูปที่ 3 แสดงความสัมพันธ์ของ Clinical lactate และ Study lactate ในรูปแบบของกราฟเส้นตรง

อภิปรายผล

แนวทางส่วนใหญ่ในการเก็บตัวอย่างเลือดเพื่อส่งตรวจระดับ lactate ในปัจจุบัน มักจะแนะนำให้หลีกเลี่ยงการรัดแขนระหว่างเจาะเลือด เพราะเชื่อว่าอาจทำให้ระดับ lactate สูงเกินจริง โดยอ้างอิงข้อมูลจากการศึกษาที่วัดระดับ lactate ระหว่างที่มีการใช้ Tourniquet เพื่อห้ามเลือดระหว่างการผ่าตัด⁽³⁻⁵⁾ แต่การใช้ Tourniquet ในการศึกษาดังกล่าวจะมีการใช้แรงดันที่สูง (มากกว่า mean arterial pressure) และรัดต่อเนื่องตลอดช่วงเวลากการผ่าตัดเพื่อจุดประสงค์ในการห้ามเลือด ซึ่งแตกต่างจากการใช้ Tourniquet ในการเจาะเลือดทั่วไป ที่ใช้แรงดันเพียงเล็กน้อยและใช้เวลาไม่นานในการรัดเพียงเพื่อให้เส้นเลือดดำมีขนาดใหญ่อขึ้นและง่ายต่อการเจาะเลือดเท่านั้น

ข้อมูลจากงานวิจัยนี้ ได้มาจากการสังเกตและเก็บข้อมูลการเจาะเลือดโดยใช้ Tourniquet ที่เกิดขึ้นจริงในทางปฏิบัติ ซึ่งใช้เพียงเพื่อช่วยให้การเจาะเลือดง่ายขึ้น มีระยะเวลาไม่นานในการใช้แต่ละครั้ง จึงเป็นการศึกษาที่วัดผลของ tourniquet ระหว่างการเจาะเลือดโดยตรง โดยผลของงานวิจัยพบว่า การใช้หรือไม่ใช้ Tourniquet เพื่อช่วยในการเจาะเลือดในทางปฏิบัติ ไม่ทำให้ระดับค่า Lactate แตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นกลุ่มผู้ป่วยที่มีระดับ lactate อยู่ในระดับปกติหรืออยู่ในระดับที่สูงกว่าปกติก็ตามซึ่งผลของการวิจัยนี้ได้เป็นไปในแนวทางเดียวกับการศึกษาในรูปแบบจำลองของ

นายแพทย์ Jones และคณะ⁽¹⁰⁾ ที่ใช้อาสาสมัครสุขภาพดีในการเปรียบเทียบวิธีการเจาะเลือดระหว่างการใช้และไม่ใช้ Tourniquet กับระดับค่า lactate และการศึกษาของนายแพทย์ Balakrishnan และคณะ⁽¹¹⁾ ที่ได้ทำการศึกษาค้นคว้าของการใช้ Tourniquet กับการเปลี่ยนแปลงระดับค่า lactate ของผู้ป่วยจริงที่มาเข้ารับบริการที่ห้องฉุกเฉินโดยพบว่า ทั้งสองการศึกษา ก็ไม่มีความแตกต่างกันของระดับ lactate ระหว่างการใช้และไม่ใช้ tourniquet เพื่อช่วยในการเจาะเลือดเช่นเดียวกัน

อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบงานวิจัยชิ้นนี้กับงานวิจัยรูปแบบเดียวกันที่เคยทำมาก่อน คือเรื่อง Impact of Phlebotomy Tourniquet Use on Blood Lactate Levels in Acutely Ill Patients ของนายแพทย์ Balakrishnan และคณะ⁽¹¹⁾ พบว่าลักษณะของกลุ่มประชากรที่ใช้มีความแตกต่างกัน กล่าวคือ ในงานวิจัยของนายแพทย์ Vamsi และคณะ ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน ที่คัดเลือกจากผู้ป่วยที่เข้ารับบริการที่ห้องฉุกเฉินของ University Hospital in Bethlehem, Pennsylvania โดยค่าเฉลี่ยของ lactate เท่ากับ 1.9 (interquartile range 1.5-2.6) และมีตัวอย่างที่มีระดับ lactate สูงกว่าค่าปกติเพียง 15 ตัวอย่าง (37.5 %) เท่านั้น ซึ่งต่างกับกลุ่มประชากรของงานวิจัยนี้ ที่ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 101 คน คัดเลือกจากผู้ป่วยที่เข้ารับบริการที่ห้องฉุกเฉินของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช โดยมีค่าเฉลี่ยของ lactate เท่ากับ 3.38

mmol/L (Interquartile range = 1.65-4.20) และมีตัวอย่างที่มีระดับ lactate สูงกว่าค่าปกติ จำนวนถึง 64 คน (63.7 %) ทำให้งานวิจัยชิ้นนี้ สามารถให้ข้อมูลเกี่ยวกับกลุ่มประชากรที่มีระดับ lactate สูงกว่าค่าปกติได้อย่างชัดเจน นอกจากนี้ยังมีลักษณะของกลุ่มประชากรที่มีเชื้อชาติแตกต่างกัน ทำให้ผลของงานวิจัยครั้งนี้ช่วยสนับสนุนและเติมเต็มข้อสมมุติฐานที่ว่า การใช้ Tourniquet ในระหว่างการเจาะเลือด ไม่ทำให้ระดับ lactate เปลี่ยนแปลงไป

ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะ

เนื่องจากในงานวิจัยนี้ ทำการวิจัยกับผู้ป่วยจริง ที่เข้ารับการตรวจในห้องฉุกเฉิน ไม่ได้อาศัยอาสาสมัคร ผู้วิจัยจึงได้กำหนดรูปแบบของการวิจัยให้เป็นการวิจัยโดยการสังเกต (Observational study) ทำให้การกำหนดสิ่งแทรกแซง (intervention) หรือกล่าวคือการใช้ Tourniquet เพื่อช่วยในการเจาะเลือด อาจไม่สามารถกำหนดให้เหมือนกันได้อย่างสมบูรณ์ในกลุ่มตัวอย่างแต่ละคน ซึ่งหมายถึงระยะเวลาของการรัด Tourniquet ก่อนที่จะเจาะเลือดได้ ในกลุ่มตัวอย่างแต่ละคนอาจไม่เท่ากัน ส่งผลให้ข้อมูลที่ได้ อาจไม่สามารถบอกได้อย่างชัดเจนว่าเมื่อนำข้อมูลไปเปรียบเทียบกับผลการเจาะเลือดโดยบุคลากรอื่นๆ หรือเจาะจากสถานที่อื่น ๆ ที่ไม่ได้ทำโดยพยาบาลประจำห้องฉุกเฉิน โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช จะทำให้ผลที่ได้เหมือนกับงานวิจัยฉบับนี้ อย่างไรก็ตามผู้วิจัยได้กำหนดระยะเวลาไว้ว่า ผู้เจาะเลือดต้องเจาะเลือดให้ได้ภายใน 15 นาทีหลังจากใช้ Tourniquet ซึ่งผู้วิจัยคิดว่าการเจาะเลือดปกติไม่ว่าจะเป็นจากบุคลากรใดหรือสถานที่ใด จะสามารถเจาะเลือดได้ในระยะเวลาดังกล่าว แต่เพื่อให้ข้อมูลที่ชัดเจน ในการศึกษาครั้งต่อไปอาจทำในรูปแบบของการวิจัยโดยการทดลอง (Experimental study) ซึ่งทำให้สามารถกำหนดระยะเวลาในการรัด Tourniquet ของกลุ่มตัวอย่างแต่ละคนได้อย่างสมบูรณ์มากขึ้น กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัยนี้ เป็นผู้ป่วยจริงที่มาเข้ารับบริการที่ห้องฉุกเฉิน โดยไม่รวมคนไข้อยู่วินิจฉัย ซึ่งตามปกติการพิจารณาตรวจระดับ lactate ในเลือดจะกระทำโดยแพทย์ผู้ทำการรักษา โดยแพทย์มักจะดูจากลักษณะทางคลินิกที่บ่งชี้ว่าอาจเป็นการติดเชื้อที่รุนแรง หรือใช้เครื่องมือช่วยในการประเมินความเสี่ยงเช่น qSOFA score⁽¹⁴⁾ ทำให้กลุ่มประชากรหลักในการศึกษาจึงเป็นผู้ป่วยสูงอายุ

(อายุ > 65 ปี) และกลุ่มที่มีระดับ qSOFA score 2 คะแนนขึ้นไปซึ่งเป็นกลุ่มผู้ป่วยที่มักมีโอกาสในการติดเชื้อที่รุนแรงมากกว่าทำให้ข้อมูลที่ได้อาจไม่เพียงพอที่จะอ้างอิงไปถึงผู้ป่วยในรูปแบบอื่น ๆ ที่แตกต่างไปกลุ่มประชากรของงานวิจัย เช่น ผู้ป่วยที่อายุ < 45 ปี, ผู้ป่วยอุบัติเหตุ, ผู้ที่มีสุขภาพแข็งแรง เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ย lactate ของกลุ่มประชากรในงานวิจัย ที่มีค่าเฉลี่ย 3 - 4 mmol/L ซึ่งถือว่าไม่มากนัก ในการศึกษาครั้งต่อไป อาจจะเลือกใช้เฉพาะกลุ่มประชากรที่มีความรุนแรงของโรคมากกว่านี้ เช่น เฉพาะกลุ่มที่มีภาวะ shock หรือกลุ่มที่มีภาวะ tissue hypoperfusion อย่างชัดเจน ซึ่งเมื่อได้กลุ่มประชากรที่มีค่าเฉลี่ย lactate ที่เพิ่มขึ้น อาจทำให้เห็นผลต่างของการรัดแขนมากขึ้นไปด้วย

สรุปผลการวิจัย

การใช้ tourniquet เพื่อช่วยในการเจาะเลือดตามปกติไม่ทำให้ระดับ lactate ในเลือดที่ส่งตรวจต่างไปจากการไม่ใช้ tourniquet ซึ่งผู้วิจัยคิดว่าข้อมูลที่ได้นี้ จะช่วยเติมเต็มช่องว่างของการศึกษาในอดีต และนำสู่การเปลี่ยนแปลงแนวทางการในการเก็บตัวอย่างเลือดเพื่อส่งตรวจ lactate ในอนาคต

Reference

1. Huckabee WE. Abnormal resting blood lactate. I. The significance of hyperlactatemia in hospitalized patients. The American journal of medicine.1961;30:840-8.
2. Rhodes A, Evans LE, Alhazzani W, Levy MM, Antonelli M, Ferrer R, et al. Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock: 2016. Intensive care medicine. 2017.
3. Korth U, Merkel G, Fernandez FF, Jandewerth O, Dogan G, Koch T, et al. Tourniquet-induced changes of energy metabolism in human skeletal muscle monitored by microdialysis. Anesthesiology.2000;93(6):1407-12.

4. Kang HJ, Han CD, Jahng JS, Ko SO. Blood gas and electrolyte changes after tourniquet application in total knee replacement surgery. *Yonsei medical journal*.1992;33(2):153-8.
5. Karalezli N, Ogun CO, Ogun TC, Yildirim S, Tuncay I. Wrist tourniquet: the most patient-friendly way of bloodless hand surgery. *The Journal of trauma*.2007;62(3):750-4.
6. ภาควิชาพยาธิวิทยาคลินิก คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล. คู่มือการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ 2559; [cited 2560 17 กุมภาพันธ์ 2560]. Available from: <http://www.si.mahidol.ac.th/th/manual/Project/Document/L/Lactate.html>.
7. งานปฏิบัติการขั้นสูง คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัย เชียงใหม่. คู่มือการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ 2558; [cited 2560 17 กุมภาพันธ์ 2560]. Available from: http://www.med.cmu.ac.th/hospital/lab/2011/files/PDF/specimen_collection2015_thai_jam.pdf.
8. Society of Critical Care Medicine. Surviving Sepsis Campaign 3-Hour Bundle; 2015 [cited 2017 Feb 17]. Available from: [http://www.survivingsepsis.org/Site Collection Documents/Bundle-3-Hour-Step1-Measure-Lactate.pdf](http://www.survivingsepsis.org/Site%20Collection/Documents/Bundle-3-Hour-Step1-Measure-Lactate.pdf).
9. Roche Diagnostics USA. Application Sheet for Lactate Gen2. V11. 2016 [cited 2017 18 Feb 2017]. Available from: [https:// usdiagnostics.roche.com/en/documentation.html#/c/AS/n/KITPARAM54MAT03183700190/pb/AND](https://usdiagnostics.roche.com/en/documentation.html#/c/AS/n/KITPARAM54MAT03183700190/pb/AND).
10. Jones AE, Leonard MM, Hernandez-Nino J, Kline JA. Determination of the effect of in vitro time, temperature, and tourniquet use on whole blood venous point-of-care lactate concentrations. *Academic emergency medicine: Academic Emergency Medicine*. 2007;14(7): 587-91.
11. Balakrishnan V, Wilson J, Taggart B, Cipolla J, Jeanmonod R. Impact of Phlebotomy Tourniquet Use on Blood Lactate Levels in Acutely Ill Patients. *Canadian Journal of Emergency Medicine*.2016;18(5):358-62.
12. Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M, et al. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *The Journal of the American Medical Association*.2016;315(8):801-10.
13. World Health Organization. WHO guidelines on drawing blood: best practices in phlebotomy Geneva, Switzerland: WHO PRESS; 2010 [cited 2016 18 Feb 2016]. Available from: http://www.who.int/injection_safety/phleb_final_screen_ready.pdf.
14. Singer M, Deutschman C, Seymour C, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M et al. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *The Journal of the American Medical Association*. 2016;315 (8):801.