

ความเที่ยงตรงและแม่นยำของการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ณ จุดดูแลผู้ป่วย ในสถานการณ์จริงของผู้ป่วยวิกฤต

ธราธร คุรงค์พันธุ์^{1*}, ธราทิพย์ สร้อยสุวรรณ¹, พรหมทัย สร้อยสุวรรณ¹

¹ โรงพยาบาลชลบุรี

*ผู้ประพันธ์บรรณกิจ

ธราธร คุรงค์พันธุ์

แผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน โรงพยาบาลชลบุรี

ตึกชลาชัยวัฒน์ ชั้น 6 โรงพยาบาลชลบุรี 69 ม.2 ต.บ้านสวน อ.เมือง จ.ชลบุรี 20000

อีเมล: tharathornmdcbh@gmail.com

โทรศัพท์ที่ทำงาน: 038931000 (ต่อ 3460)

โทรศัพท์มือถือ: (+66)816837145

DOI:

บทคัดย่อ

บทนำ

การตรวจทางห้องปฏิบัติการ ณ จุดดูแลผู้ป่วย (Point of care testing: POCT) เป็นเครื่องมือการตรวจทางห้องปฏิบัติการนอกห้องปฏิบัติการกลาง มีข้อดีคือ ใช้ระยะเวลาการตรวจสั้น แพทย์สามารถทำได้เองหลังจากได้รับการฝึกฝนระยะสั้น POCT ช่วยลดระยะเวลาในการตัดสินใจให้การรักษา แต่การศึกษาความเที่ยงตรงและแม่นยำของ POCT ของผู้ที่มีภาวะเจ็บป่วยวิกฤตในแผนกฉุกเฉินยังมีจำกัด

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาความเที่ยงตรงและแม่นยำของ POCT สำหรับผู้ป่วยซึ่งมีภาวะเจ็บป่วยวิกฤต

วิธีการศึกษา

งานวิจัยเชิงสังเกตย้อนหลัง โดยเก็บข้อมูลจากผลตรวจทางห้องปฏิบัติการของผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาที่แผนกฉุกเฉิน โรงพยาบาลชลบุรี ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม-31 ธันวาคม 2563 โดยผู้ป่วยมีอายุตั้งแต่ 15 ปี และมีภาวะเจ็บป่วยวิกฤต ที่ต้องได้รับการรักษาอย่างเร่งด่วน ได้แก่ หัวใจหยุดเต้น ช็อค หรือติดเชื้ในกระแสเลือดเป็นต้น โดยตัวอย่างเลือดที่เก็บจากผู้ป่วยจะถูกตรวจด้วย POCT (CHEM 8, Blood Analyzer: Abbot) และส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการกลางทันที เพื่อวิเคราะห์หาค่า Sodium (Na), Potassium (k), Bicarbonate (HCO₃), Blood Urea Nitrogen (BUN), Creatine (Cr) และ Hematocrit

(Hct) ตามลำดับ ค่าที่ได้จะถูกนำมาวิเคราะห์ด้วย Correlation และเปรียบเทียบความแตกต่างด้วย Bland-Altman (BA) statistics นำเสนอในรูปแบบของ Correlation, Mean difference (MD) และ Limit of Agreement (LOA) ตามลำดับ

ผลการศึกษา

ผู้ป่วยในงานวิจัยนี้จำนวน 100 ราย ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย (ร้อยละ 66) อายุเฉลี่ย 56.6 ปี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 17.3 ปี สาเหตุการป่วยส่วนใหญ่คือ ภาวะหัวใจหยุดเต้น (ร้อยละ 67) POCT มีความสัมพันธ์กับผลตรวจทางห้องปฏิบัติการกลางทางบวกในเกณฑ์ดี โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ อยู่ในช่วง 0.80-0.94 Na มีค่า MD 0.53 และ LOA -7.66,8.72 mEq/L, K มีค่า MD -0.10 และ LOA -2.30,2.10 mEq/L, HCO₃ มีค่า MD -3.74 และ LOA -11.13, 3.65 mEq/L, BUN มีค่า MD -3.30 และ LOA -27.62, 21.02 mg/dl, Cr มีค่า MD -0.26 และ LOA -1.20, 0.68mg/dl และ Hct มีค่า MD -0.56 และ LOA -10.30,9.18% ตามลำดับ K มีค่า MD อยู่ในช่วง LOA น้อยที่สุด (93%)

สรุปผลการศึกษา

ผลเลือดจาก POCT และ ห้องตรวจทางห้องปฏิบัติการ จะมีความสอดคล้องกันอยู่ในเกณฑ์ดี มี MD แคบซึ่งแสดงถึง Accuracy ที่ดี แต่เมื่อพิจารณา Precision จะพบว่าค่า K HCO₃ และ Hct มี LOA ซึ่งกว้าง เมื่อเทียบกับระดับที่ยอมรับได้ทางคลินิก ดังนั้น การนำ POCT เพื่อใช้ในการตัดสินใจการให้การรักษาผู้ป่วยกลุ่มผู้ป่วยวิกฤตฉุกเฉิน จึงต้องพิจารณาร่วมกับข้อมูลทางคลินิกเป็นส่วนสำคัญด้วย

คำสำคัญ

การตรวจทางห้องปฏิบัติการ ณ จุดดูแลผู้ป่วย, ภาวะเจ็บป่วยวิกฤต

Accuracy and precision of point of care testing in pragmatic critically ill patients setting

Tharathorn Durongbhandhu^{1*}, Tharntip Soisuwan¹, Pornhathai Soisuwan¹

¹ Chonburi hospital

*corresponding author

Tharathorn Durongbhandhu

Emergency department, Chonburi hospital

Chalayuwat floor6. Chonburi hospital 69 Moo2 Bansaun Muang Chonburi 20000

Email: tharathornmdbh@gmail.com

Tel: 038931000 (ext 3460)

Mobile: (+66)816837145

DOI:

Abstract

Introduction

Point of care testing (POCT) refers to laboratory tests performed outside of the traditional laboratory setting (Central lab). One advantage of POCT is that it can be completed quickly, and doctors can perform the tests themselves after receiving brief training. This can reduce the time needed to make treatment decisions. However, the accuracy and precision of the POCT for patients with critical illness, particularly in a real-world emergency setting, are still a matter of debate.

Objectives

To study the accuracy and precision of POCT in patients with critical illness in the emergency department

Method

Retrospective observational study collected laboratory data of emergency patients in Chonburi Hospital from 1 January-31 December 2020. The inclusion criteria were 15-year-old patients or above who had critically ill problems (e.g., cardiac arrest,

shock, and sepsis) and need emergency treatment. Blood samples were analyzed by POCT (Blood Analyzer, Abbot, Cartridge CHEM8) and the central laboratory room at the same time for evaluation of Sodium (Na), Potassium (k), Bicarbonate (HCO_3), Blood Urea Nitrogen (BUN), Creatine (Cr) and Hematocrit (Hct) respectively. The laboratory value from POCT and the central laboratory room were analyzed by Bland-Altman analysis (B.A. plot) and the results were presented with correlation, mean difference (MD), and level of agreement (LOA)

Results

100 patients were enrolled in the study. The majority of them were male (66%). The average age was 56.6 years with a standard deviation of 17.3%. The majority of illnesses were related to cardiac arrest (67%). POCT and the central lab's correlation coefficients were between 0.80 and 0.94. It is a strong positive correlation. Na has MD 0.53 with LOA -7.66, 8.72 mEq/L, K has MD -0.10 with LOA -2.30, 2.10 mEq/L, HCO_3 has MD -3.74 with LOA -11.13, 3.65 mEq/L, BUN has MD -3.30 with LOA -27.62, 21.02 mg/dl, Cr has MD -0.26 with LOA -1.20, 0.68 mg/dl and Hct has MD -0.56 with LOA -10.30, 9.18% respectively. K had the lowest MD that lines between its LOA, it was only 93% of the total MD.

Conclusion

POCT strongly correlated with the Central lab. But assessing by agreement with the central lab, POCT reveals good accuracy, but poor precision, especially K, HCO_3 , and Hct. So, Critically ill patients' treatment decisions should be based mainly on their clinical information.

Keywords

point of care testing, critical illness

บทนำ

การตรวจทางห้องปฏิบัติการ ณ จุดดูแลผู้ป่วย (Point of care testing: POCT) คือ การตรวจทางห้องปฏิบัติการที่สามารถทำได้ทันทีข้างเตียงผู้ป่วย ข้อดีของ POCT คือ แพทย์สามารถปฏิบัติเองได้หลังจากผ่านการฝึกอบรมเพียงระยะสั้น ใช้เลือดปริมาณน้อยในการตรวจ ได้ผลลัพธ์เร็ว เฉลี่ย 1-2 นาที¹ POCT มีความถูกต้องแม่นยำเช่นเดียวกับการตรวจจากห้องปฏิบัติการกลาง (Central laboratories: Central lab)² มีความคุ้มค่าต้นทุนมากกว่า 3 ระยะเวลาที่ผู้ป่วยรอรับบริการที่โรงพยาบาล⁴ เช่นเดียวกับในแผนกฉุกเฉินซึ่ง ความแออัดและระยะเวลาการรอรับบริการสัมพันธ์กับอัตราการเสียชีวิต⁵⁻⁶ งานวิจัยในต่างประเทศโดย Rooney และ Alter พบว่าการใช้ POCT ระยะเวลาการรอรับบริการและช่วยจำหน่ายผู้ป่วยออกจากแผนกฉุกเฉินได้เร็วขึ้น⁷⁻⁸ นอกจากนี้งานวิจัยของ Rajsic และคณะยังพบว่า POCT ช่วยให้แพทย์สามารถตัดสินใจรักษาผู้ป่วยได้อย่างดีด้วยระยะเวลาที่สั้นลง⁹ แต่ยังมีงานวิจัยที่ตั้งคำถามถึงความถูกต้องและแม่นยำของ POCT ในผู้ป่วยวิกฤต เช่น หัวใจหยุดเต้น หรือภาวะช็อกจากการติดเชื้อในกระแสเลือด¹⁰⁻¹² ผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาความถูกต้องและแม่นยำของ POCT ในผู้ป่วยกลุ่มดังกล่าวที่แผนกฉุกเฉิน

วัตถุประสงค์ (Objectives)

เพื่อศึกษาความเที่ยงตรงและแม่นยำของ POCT สำหรับผู้ป่วยซึ่งมีภาวะเจ็บป่วยวิกฤต

วิธีการศึกษา

รูปแบบการวิจัย

Retrospective observational study

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ผู้ป่วยในแผนกฉุกเฉิน โรงพยาบาลชลบุรี ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม ถึง 31 ธันวาคม 2563 ที่มีอายุตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป และมีภาวะเจ็บป่วยวิกฤต (Critical illness) โดยได้รับการคัดกรองโดย MOPH triage เป็น level 1 ได้แก่ ภาวะหัวใจหยุดเต้น (cardiac arrest) ภาวะช็อกที่ไม่ตอบสนองต่อการรักษา (Refractory shock) ภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด (sepsis) ภาวะหมดสติไม่รู้สึกรู้ตัว (alteration of consciousness) เป็นต้น ซึ่งผู้ป่วยกลุ่มนี้จำเป็นต้องได้รับการตรวจ POCT เพื่อค้นหาสาเหตุของโรคและให้การรักษาอย่างเร่งด่วน ส่วนเกณฑ์คัดออกได้แก่ ผู้ป่วยที่ไม่ได้รับการทำ POCT และ Central lab ด้วยตัวอย่างเลือดที่เจาะในเวลาเดียวกัน

จากการทำ Pilot study ในผลเลือดของผู้ป่วย 20 คน ได้ ค่า Mean difference (MD) และ Standard deviation of MD (S) ระหว่าง POCT และ Central lab ของระดับค่าทางเคมีในเลือด ได้แก่ Sodium (Na), Potassium (K), Bicarbonate (HCO_3), Hematocrit (Hct), Blood urea nitrogen (BUN) และ Creatinine (Cr) เป็น ดังนี้ ได้แก่ 0.8-3.46, 0.06-0.83, -5-4.08, -5.2-6.76, -0.23-0.3 และ 2.27-5.87 ตามลำดับ เมื่อกำหนดขอบเขตสูงสุดที่ยอมรับได้ (Maximum allowed difference(-)) เท่ากับ $\text{MD} \pm 1.96\text{S} \pm 1.96\text{SE}^{13}$ และ SE คำนวณจากคือ $\sqrt{3\text{s}^2/\text{n}}$ การศึกษานี้

ต้องการค่าเลือดของผู้ป่วยจำนวน 100 ราย ก็จะต้องเพียงพอสมมติฐานสำหรับขอบเขตที่สูงสุดที่ยอมรับได้ในทุกค่าตรวจทางห้องปฏิบัติการในงานวิจัยนี้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

POCT ในการศึกษานี้จะใช้ i-stat blood analyzer ของบริษัท Abbot (Thailand) โดยใช้ Cartridge CHEM8+ (part number: 09P31-26)¹⁴ ซึ่งชุดตรวจนี้จะประกอบด้วย การตรวจ Na K HCO₃ Hct BUN และ Cr ตามลำดับ โดยการตรวจจะปฏิบัติโดยแพทย์ประจำบ้าน เวชศาสตร์ฉุกเฉิน และแพทย์เวชศาสตร์ฉุกเฉินที่ได้รับการฝึกฝนขั้นตอนการตรวจด้วยอุปกรณ์นี้ อย่างน้อย 3 ชั่วโมง และได้รับการหัดทำ POCT อย่างน้อย 30 ตัวอย่าง จากทางบริษัทผู้ผลิต POCT จะเป็นผู้ทำการเจาะเลือดผู้ป่วย และ แบ่งเลือดเป็น 2 ส่วน โดยส่วนแรก จะนำมาทำ POCT ด้วยเครื่องมือ i-stat blood analyzer ที่แผนกฉุกเฉินทันทีหลังจากเจาะเลือดได้ และตัวอย่างเลือดอีกส่วนหนึ่งจะถูกนำส่ง Central lab ด้วยวิธีมาตรฐานการส่งตัวอย่างเลือด และเมื่อเจ้าหน้าที่ของ Central lab ได้รับตัวอย่างเลือดแล้ว จะทำการตรวจด้วยเครื่องตรวจรุ่น Cobas 8100 ทันทีตามมาตรฐานการตรวจวิเคราะห์ส่งตรวจในผู้ป่วยวิกฤต

วิธีการเก็บข้อมูล

เก็บข้อมูลจากเวชระเบียนของผู้ป่วย ได้แก่ ข้อมูลทั่วไป เพศ อายุ ลักษณะของผู้ป่วยที่เข้าข่ายวิกฤต (Critically ill) อัตราการรอดชีวิต และผลตรวจ POCT และผลที่ได้จาก Central lab

ของค่า Na, K, HCO₃, BUN, Cr และ Hct ตามลำดับ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลเชิงกลุ่ม (categorical data) จะถูกนำเสนอ ในรูปของ ร้อยละ (percent) ข้อมูลต่อเนื่อง (continuous data) จะถูกนำเสนอ ในรูปของค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Mean, Standard deviation (SD)) หรือ ค่ามัธยฐาน และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (Median, Interquartile range (IQR)) ขึ้นกับชนิดการกระจายตัวของข้อมูล นำเสนอความสัมพันธ์ของผลตรวจทางห้องปฏิบัติการของ POCT และ central lab ด้วยกราฟ นำเสนอความสัมพันธ์ด้วย Pearson correlation coefficient หรือ Spearman's rank correlation coefficient ขึ้นกับชนิดการกระจายของข้อมูล และนำเสนอสมการ linear regression โดยมีระดับนัยสำคัญทางสถิติ (p-value) ที่ 0.05 วิเคราะห์ Agreement ของ POCT และ central lab ด้วย Modified Bland Altman Analysis ซึ่งแสดงค่า Mean difference (MD) และ Limit of Agreement (LOA, $\pm 1.96S$) ในแกน Y และ ค่า Central lab ในแกน X งานวิจัยนี้วิเคราะห์ด้วยโปรแกรม STATA version 14 (ลิขสิทธิ์)

ผลการศึกษา

ผู้ป่วยเข้าร่วมงานวิจัย 100 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย (66%) อายุเฉลี่ย 56.6 ปี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 17.3 ปี ข้อบ่งชี้ในการส่ง POCT ส่วนใหญ่ ได้แก่ หัวใจหยุดเต้น (67 %) และผู้ป่วย

ส่วนใหญ่ในการศึกษานี้เสียชีวิต (72.2%) (ตารางที่ 1)

POCT มีความสัมพันธ์กับ Central lab อยู่ในเกณฑ์ดี โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation coefficient: r) อยู่ในช่วง 0.77-0.99 โดย Cr มี Correlation coefficient สูงที่สุด คือ 0.99 และ K ต่ำที่สุดคือ 0.77 (รูปที่ 1)

Na มีค่า MD 0.53 LOA -7.66, 8.72 mEq/L, K มีค่า MD -0.10 LOA -2.30, 2.10 mEq/L, HCO₃ มีค่า MD -3.74 LOA -11.13, 3.65 mEq/L, BUN มีค่า MD -3.30 LOA -27.62, 21.02 mg/dl,

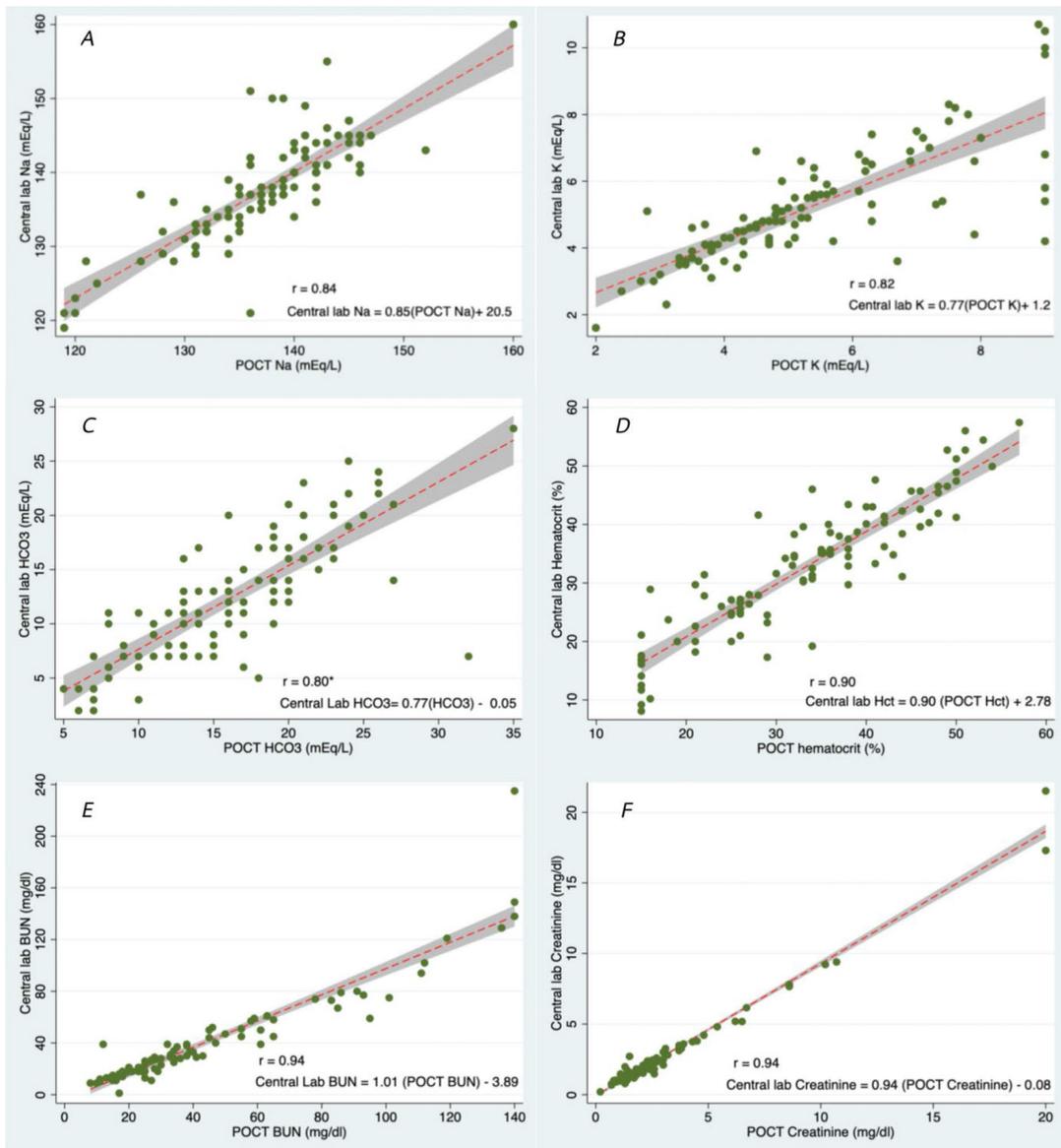
Cr มีค่า MD -0.26 LOA -1.20, 0.68mg/dl และ Hct มีค่า MD -0.56 LOA -10.30, 9.18 % ตามลำดับ K มีค่า MD อยู่ในช่วง LOA จำนวนน้อยที่สุดในทุกค่าตรวจทางห้องปฏิบัติการ คือ 93% (รูปที่ 2)

อภิปรายผล

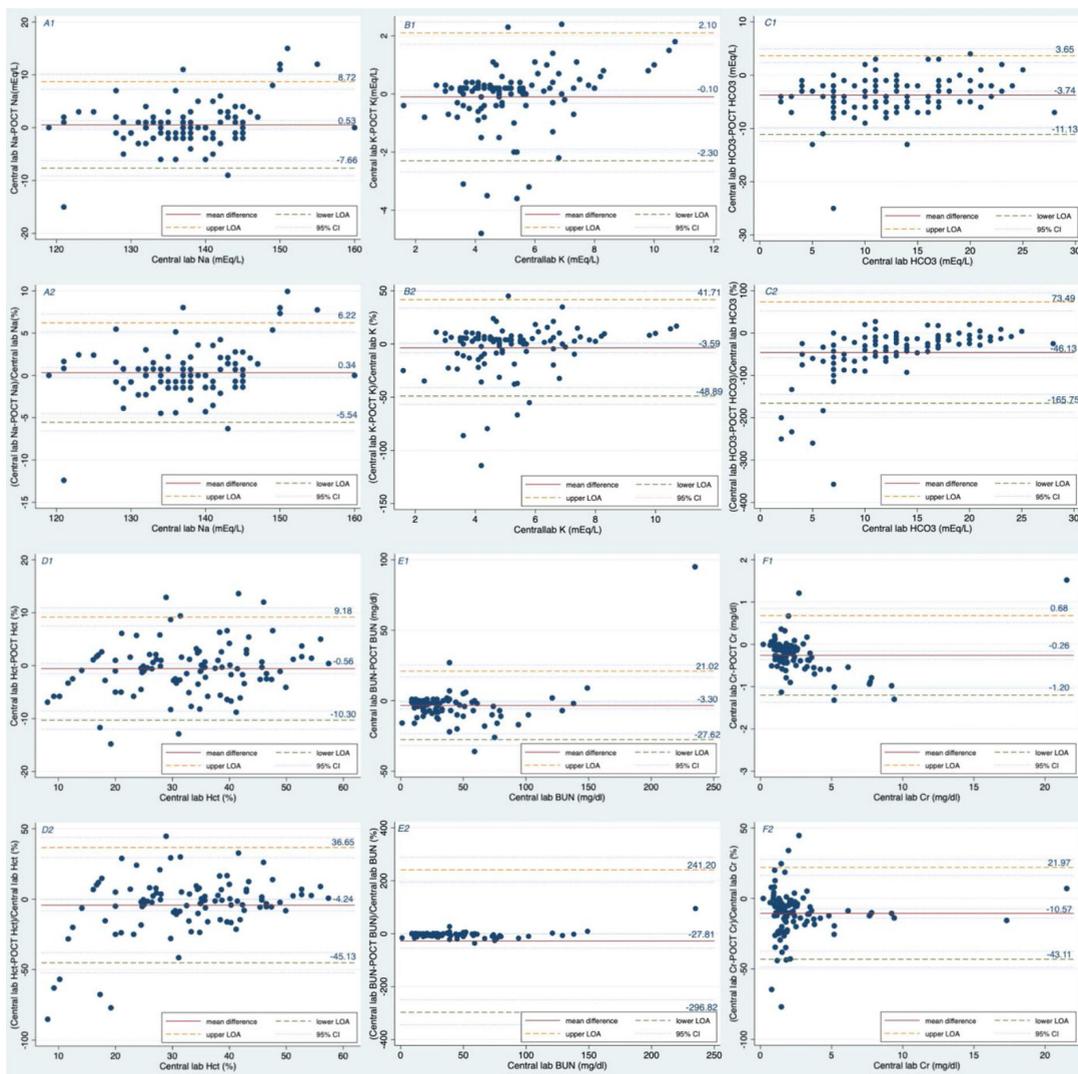
ผลลัพธ์จากงานวิจัยแสดงว่าค่าตรวจทางห้องปฏิบัติการของค่า Na, K, HCO₃, Hct, BUN และ Cr ที่ได้จาก POCT และ Central lab มีความสัมพันธ์ในทางบวกค่อนข้างมาก (strongly

ตารางที่ 1 ลักษณะทั่วไปของประชากร

	n=100 (%)
เพศ (n,%)	
ชาย	66 (66)
หญิง	34 (34)
อายุ (year, mean± SD)	56.6 ± 17.3
ข้อบ่งชี้ในการส่ง (จำนวน, ร้อยละ)	
Cardiac arrest	67 (67)
Refractory shock	18 (18)
Sepsis	6 (6)
Alteration of consciousness	4 (4)
Other	5 (5)
เวลาที่ Central lab ใช้ในการออกผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ (minute, median(IQR))	66 (60,76)
ผลลัพธ์การรักษา (จำนวน, ร้อยละ)	
เสียชีวิตในโรงพยาบาล	72 (72)



รูปที่ 1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของ POCT และ Central lab โดย A: Sodium (Na), B: Potassium (K), C: Bicarbonate (HCO₃), D: Hematocrit (Hct), E: Blood urea nitrogen (BUN) และ F: Creatinine (Cr) โดยเส้นสีเทาแสดงถึง 95%CI, นำเสนอค่าการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (r) ด้วย Spearman rank correlation coefficient (* วิเคราะห์ HCO₃ ด้วย Pearson correlation coefficient เนื่องจากข้อมูลมีการกระจายแบบปกติ) และสมการถดถอยเชิงเส้น โดยทุกสมการมีค่า p value < 0.05



รูปที่ 2 แสดง Modified Bland-Altman plot โดยแกน X คือ Central Lab แกน Y คือ Mean difference โดยแถวที่ 1 แสดงในรูปแบบ unit แถวที่ 2 แสดงในรูปแบบ percent (%) โดย A: Sodium (Na), B: Potassium (K), C: Bicarbonate (HCO_3), D: Hematocrit (Hct), E: Blood urea nitrogen (BUN) และ F: Creatinine (Cr), POCT: Point of care testing, LOA: limit of agreement

positive) ในทางตรงกันข้ามเมื่อ พิจารณาจาก Modified Bland Altman analysis แม้ค่าตรวจที่ได้จาก POCT จะมีความถูกต้องสูงเมื่อเทียบกับ Central lab สังเกตได้จากค่า MD ที่ค่อนข้างน้อย¹⁵

แต่ความแม่นยำค่อนข้างต่ำ สำหรับค่า K, HCO_3 และ Hct สังเกตได้จากค่า LOA ที่กว้างเมื่อ พิจารณาถึงการนำไปใช้ทางคลินิกของค่าตรวจทางห้องปฏิบัติการดังกล่าว¹⁶

Mirzazadeh et al ทำการทดสอบตัวอย่างเลือดของผู้ป่วยในประเทศอังกฤษ พบว่า POCT ของ Na K มีความถูกต้องและแม่นยำสูง โดยมีค่าของ MD ของ Na -0.57 ± 0.04 mEq/L และ K -0.08 ± 0.01 mEq/L¹⁷ สอดคล้องกับงานวิจัย Hohmann et al ซึ่งทดสอบตัวอย่างเลือดของผู้ป่วย cardiogenic shock ที่อาการคงที่แล้วด้วย POCT¹⁸ Pidetcha et al ทำการทดสอบ POCT ตัวอย่างเลือดของผู้ป่วยไทยก็ได้ผลความถูกต้องและแม่นยำสูงเช่นเดียวกัน แต่การศึกษาดังกล่าว ไม่ได้ทำในกลุ่มผู้ป่วยวิกฤต เช่นเดียวกับผู้ป่วยในงานวิจัยนี้² Steinfeldt et al ทำการศึกษาในผู้ป่วยวิกฤต พบว่า Hct ของ POCT จะมีค่าต่ำกว่าที่ได้จาก Central Lab 2.2% ซึ่งเชื่อว่าจะเกิดจากภาวะใน Hemodilution และการให้เลือดปริมาณมาก ส่วนค่า POCT PaO₂ ก็มีค่าที่ผิดพลาดมาก ซึ่งอาจเป็นเพราะ ผู้ป่วยวิกฤตกลุ่มนี้โดยทั่วไป จะได้รับการรักษาด้วยออกซิเจนความเข้มข้นสูง นอกจากนี้ K มี LOA กว้าง (ประมาณ ± 1.9 mEq/L) ซึ่งผลที่ไม่แม่นยำนี้ เชื่อว่าเกิดจากการให้สารน้ำปริมาณมากในการรักษาผู้ป่วยกลุ่มนี้ซึ่งอาจมีผลกระทบต่อผลการตรวจ¹⁰ Chacko et al พบว่า ลักษณะของเลือดที่ใช้ตรวจคือ serum และ whole blood จะส่งผลกระทบต่อผลการตรวจเช่นเดียวกัน¹¹ จากเหตุผลดังกล่าว แม้ POCT จะมีประโยชน์ในลดระยะเวลาในการตัดสินใจรักษาผู้ป่วยในแผนกฉุกเฉิน เช่นในงานวิจัยของ Chaisirin et al แต่ผู้ป่วยส่วนใหญ่มีระดับความรุนแรงของการเจ็บป่วยระดับ 3 และ 4¹⁹ การแปลผล POCT ในผู้ป่วยวิกฤตที่พบได้บ่อยในแผนกฉุกเฉิน

ต้องมีความระมัดระวังเป็นอย่างมาก เนื่องจากผู้ป่วยดังกล่าวสภาพทางสรีรวิทยามีการเปลี่ยนแปลงและ การรักษาที่ได้รับอาจส่งผลต่อการตรวจด้วย POCT โดยเฉพาะ K, HCO₃ และ Hct ดังเช่นในงานวิจัยนี้

ข้อจำกัด

งานวิจัยนี้ไม่ได้แยกวิเคราะห์ปัจจัยที่อาจมีผลต่อค่า POCT ได้แก่ สาเหตุที่ผู้ป่วยเกิดภาวะวิกฤต โรคประจำตัว ยา และสารน้ำที่ผู้ป่วยได้รับ ซึ่งการวิเคราะห์ปัจจัยดังกล่าวอาจทำให้เราทำนายช่วงค่าของ POCT ที่มีความน่าเชื่อถือมากขึ้น

บทสรุป

POCT สำหรับการตรวจ Na, K, HCO₃, Hct, BUN และ Cr ในผู้ป่วยวิกฤต มีความสัมพันธ์สอดคล้องในทางบวก และมีความถูกต้องเมื่อเทียบกับการตรวจจาก Central lab แต่ต้องระวังเรื่องความแม่นยำ โดยเฉพาะค่า K, HCO₃, Hct

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณแพทย์เวชศาสตร์ฉุกเฉินทุกท่านที่เอื้อเพื่อในการเก็บข้อมูล

ผลประโยชน์ทับซ้อน

ผู้ทำวิจัยไม่มีผลประโยชน์ทับซ้อนในการทำวิจัยนี้

ทุนวิจัย

ไม่มี

เอกสารอ้างอิง

1. Nichols JH. Point of care testing. Clin Lab Med 2007;27(4):893-908. doi: 10.1016/j.cll.2007.07.003.
2. Pidetcha P, Ornvichian S, Chalachiva S. Accuracy and precision of the i-STAT portable clinical analyzer: an analytical point of view. J Med Assoc Thai 2000 Apr;83:445-50. PMID: 10808706.
3. Goldstein, L.N., Wells, M. & Vincent-Lambert, C. The cost-effectiveness of upfront point-of-care testing in the emergency department: a secondary analysis of a randomized, controlled trial. Scand J Trauma Resusc Emerg Med 2019. doi:10.1186/s13049-019-0687-2
4. Goyal M, Pines JM, Drumheller BC, Gaiski DF. Point-of-care testing at triage decreases time to lactate level in septic patients. J Emerg Med 2010;38:578-81. doi: 10.1016/j.jemermed.2007.11.099.
5. Singer AJ, Thode HC Jr, Viccellio P, Pines JM. The association between length of emergency department boarding and mortality. Acad Emerg Med 2011;18:1324-9. doi: 10.1111/j.1553-2712.2011.01236.x.
6. Sun BC, Hsia RY, Weiss RE, Zingmond D, Liang LJ, Han W, et al. Effect of emergency department crowding on outcomes of admitted patients. Ann Emerg Med 2013;61:605-11.e6. doi: 10.1016/j.annemergmed.2012.10.026
7. Rooney KD, Schilling UM. Point-of-care testing in the overcrowded emergency department--can it make a difference? Crit Care 2014;18:692. doi: 10.1186/s13054-014-0692-9..
8. Alter DN. Point-of-Care Testing for the Emergency Department Patient: Quantity and Quality of the Available Evidence. Arch Pathol Lab Med 2021;145:308-19. doi: 10.5858/arpa.2020-0495-RA.
9. Rajsic S, Breilkopf R, Bachler M, Treml B. Diagnostic Modalities in Critical Care: Point-of-Care Approach. Diagnostics (Basel) 2021;11:2202. doi:10.3390/diagnostics11122202..
10. Steinfelder-Visscher J, Teerenstra S, Gunnewiek JM, Weerwind PW. Evaluation of the i-STAT point-of-care analyzer in critically ill adult patients. J Extra Corpor Technol 2008;40:57-60. PMID: 18389666
11. Chacko B, Peter JV, Patole S, Fleming JJ, Selvakumar R. Electrolytes assessed by point-of-care testing - Are the values comparable with results obtained from the central laboratory? Indian J Crit Care Med. 2011 Jan;15(1):24-9. doi: 10.4103/0972-5229.78219.
12. Gravala A, Myrianthes P. Comparison of point of care versus central laboratory measurements of hematocrit, hemoglobin and electrolyte concentrations. Heart lung 2017;46:246-50
13. Bland M. Sample size for a study of agreement between two methods of measurement[Internet].2004[cited 2021 Jan 1]. Available from: <https://www-users.york.ac.uk/~mb55/meas/sizemeth.htm>
14. Abbot corporation. I-stat CHEM8+ cartridge [Internet].2018[cited 2021 Jan 1].Available from: <https://www.globalpointofcare.abbott/en/product-details/apoc/istat-chem8.html>
15. Giavarina D. Understanding Bland Altman analysis. Biochem Med (Zagreb) 2015;25:141-51. doi: 10.11613/BM.2015.015.
16. Purdal S. Accuracy, precision, validity and

reliability[internet]. 2013[cited 2021 Jan 1]. Available from: <https://communitymedicine-4all.com/2015/06/23/accuracy-precision-validity-and-reliability/>

17. Mirzazadeh M, Morovat A, James T, Smith I, Kirby J, Shine B. Point-of-care testing of electrolytes and calcium using blood gas analyzers: it is time we trusted the results. *Emerg Med J*. 2016 Mar;33(3):181-6. doi: 10.1136/emered-2015-204669.
18. Hohmann C, Pfister R, Kuhr K, Merkle J, Hinzmann J, Miches G. Determination of electrolytes in critical illness patients at different ph ranges: Whom shall we believe, the blood gas analysis or the laboratory autoanalyzer?. *Crit Care Res Pract* 2019. doi:10.1155/2019/9838706
19. Chaisirin W, Wongkrajang P, Thoesam T, Praphruetkit N, Nakornchai T, Riyapan S, et al. Role of Point-of-Care Testing in Reducing Time to Treatment Decision-Making in Urgency Patients: A Randomized Controlled Trial. *West J Emerg Med* 2020;21:404-410. doi: 10.5811/westjem.2019.10.43655.