

การประเมินผลเครื่อง FLAME PHOTOMETER ในการตรวจวัดลิเทียม

เทอดศักดิ์ ไชยวรรณ และ รุจกานันท์ นิมสังข์

บทคัดย่อ การตรวจหาความเข้มข้นของลิเทียมในเลือดหรือซีรัมมีความสำคัญมากเนื่องจากระดับที่รักษาไว้ใกล้เคียงกับระดับที่เป็นพิษ การตรวจด้วยเครื่อง Flame photometer นั้นพบว่าการส่งออกไปของสัญญาณโซเดียมแรงมาก และจะค่อยๆ เพิ่มค่าอ่านลงไปจนสัญญาณที่สัมพันธ์กันแต่อ่อนกว่าของลิเทียม ได้ศึกษาผลการรบกวนของโซเดียมที่มีต่อการตรวจวัดลิเทียมด้วยวิธี Flame photometry เมื่อใช้สารละลายโซเดียม/โพแทสเซียมความเข้มข้น 140/5 mEq/L ปรับศูนย์เพื่อหักการรบกวนของโซเดียมออก ก็ยังทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนของการตรวจวัดลิเทียมได้โดยมีเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมพันธ์ของการอ่านค่าลิเทียมเกินกว่า 15% ถ้าความเข้มข้นของลิเทียมในตัวอย่างต่ำกว่า 0.2 mEq/L และลดลงเหลือ 4-5% เมื่อระดับลิเทียมสูงขึ้น โดยเฉพาะระหว่างการให้ยารักษาในระดับสูง หรือมีระดับลิเทียมในซีรัมมากกว่า 1.0 mEq/L ความคลาดเคลื่อนเหล่านี้ มีผลต่อการอ่านค่าลิเทียมด้วยเครื่อง Flame photometer น้อยมาก จึงสามารถนำวิธีนี้มาใช้ในการตรวจวัดลิเทียมในซีรัมของผู้ป่วย ระหว่างการบำบัดรักษาภาวะโรคจิตได้อย่างมั่นใจ (คำรหัส : ลิเทียม, โซเดียม, โรคจิต) วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่ ปีที่ 22 ฉบับที่ 2 เดือนพฤษภาคม 2532 หน้า 75-81

Abstract Evaluation of Flame Photometer in Measurement of Lithium. Chaiwanna T and Nimsung R.

The determination of Li concentrations in blood or serum should be correctly performed because therapeutic dose is nearly to toxic. It was found that using flame photometer for Li determination the emission from sodium was very strong and would add slightly to the relatively weak lithium signal. This report is to study interfering effect of sodium present in biological status on various concentrations of lithium by this method. The result showed that the method has satisfactory reliability when using sodium/potassium of 140/5 mEq/L as lithium zero solution. The percentage relative errors of Li readings were exceeded 15% if the concentration were below 0.2 mEq/L and errors were reduced to 4-5% while higher level or serum Li level were greater than 1.0 mEq/L. The authors suggested that flame photometry could be confidently used for measuring Li in serum samples of patients during psychotherapy. (Keyword: Lithium, Sodium, Psychotherapy) Bull Chiang Mai AMS 1989; 22: 75-81.

ห้องปฏิบัติการเคมีคลินิก หน่วยปฏิบัติการกลาง
โรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ คณะแพทย-
ศาสตร์ และ * ภาควิชาเคมีคลินิก คณะเท-
คนิการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

การวิเคราะห์ลิเทียมในผู้ป่วยโรคจิตชนิด manic-depression จะกระทำได้ดีผลดี เมื่อสามารถตรวจวัดระดับลิเทียมได้สม่ำเสมอ ด้วยวิธีการที่มีความเที่ยง (precision) และความถูกต้อง (accuracy) เพียงพอ โดยทั่วไปการใช้เครื่อง Atomic absorption spectrophotometer (AAS) จะมีความเที่ยงและความถูกต้องดีกว่าเครื่อง Flame photometer (FP) (1-3) แต่เนื่องจาก AAS มีราคาแพง ทำให้ห้องปฏิบัติการทางคลินิกส่วนใหญ่ในประเทศไทย ไม่สามารถซื้อหามาใช้ได้ การใช้ Ion selective electrode (ISE) ในปัจจุบันมีการปรับปรุงเพื่อให้สามารถวัดความเข้มข้นของอิออนในพลาสมา ได้หลายชนิดรวมทั้งลิเทียมด้วย แต่ผลการวัดความเข้มข้นของอิออนด้วยเครื่องมือดังกล่าวที่ผลิตจากบริษัทต่างๆ กันยังให้ผลที่แตกต่างกัน (4) และผลไม่สอดคล้องกับเครื่อง FP (5) อย่างไรก็ตาม รายงานของ Levy และ Katz (2) พบว่าการตรวจวัดปริมาณลิเทียมในซีรัมด้วยเครื่อง FP ให้ผลใกล้เคียงกับวิธีที่ใช้ AAS แต่ความเที่ยงต่ำกว่า ทั้งนี้ พบว่าวิธีเดิมรบกวนวิธีการตรวจหาลิเทียมได้ โดยปริมาณของวิธีเดิมที่สูงขึ้นในตัวอย่างจะเพิ่มค่าอ่านของลิเทียมเล็กน้อย แต่จากรายงานนั้นได้ชี้ความเข้มข้นของวิธีเดิมในช่วง 103-164 mEq/L ในสารละลายลิเทียม 2 mEq/L เพียงระดับเดียวจึงยังไม่เพียงพอสำหรับการนำมาใช้ประโยชน์ในงานตรวจวัดระดับลิเทียมในซีรัมของผู้ป่วยโรคจิต ซึ่งเป็นระดับที่ใกล้เคียงกับระดับที่เป็นพิษ (6) รายงานนี้ได้ศึกษาผลของสัญญาณรบกวนของวิธีเดิม ในระดับความเข้มข้นเฉลี่ยของซีรัมปกติ (140 mEq/L) (7) ที่มีผลต่อการตรวจลิเทียมตั้งแต่ระดับปกติ ระดับที่ใช้รักษา จนถึงระดับที่เป็นพิษ เพื่อแสดงถึงความน่าเชื่อถือของการใช้เครื่อง FP ในการตรวจวัด เพื่อประโยชน์ ในการติดตามผลการรักษาผู้ป่วยโรคจิตต่อไป

วัสดุและวิธีการ

ตัวอย่างวิเคราะห์ ซีรัมคนปกติ จากผู้มาบริจาคโลหิตที่หน่วยธนาคารเลือด โรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ และซีรัมผู้ป่วย manic-depressive psychosis ที่กำลังได้รับการรักษาด้วยลิเทียม จากโรงพยาบาลสวนปรุง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 4 ราย

เครื่องมือ KLiNa Flame Photometer (Beckman Instruments, Inc., Fullerton) ซึ่งใช้ก๊าซบิวเทน (Buthane) และ อากาศอัด (compressed air) ในการจุดเปลวไฟ
น้ำยาที่ใช้

สารเคมีทุกชนิดที่ใช้นี้ในงานวิเคราะห์นี้ได้นำมาอบแห้งค้างคืนที่ 105 °C ทำให้เย็นใน desiccator ก่อนนำไปใช้

1. สารละลายโซเดียม-โบรเมต เข้มข้น 140/5 mEq/L เตรียมโดยชั่งโซเดียมคลอไรด์ และโบรเมตโซเดียมคลอไรด์ (May & Baker Ltd. Dagenham, England) 8.1816 และ 0.3728 กรัม ตามลำดับ ละลายและทำให้เป็น 1 ลิตร ในน้ำกลั่นปลอดอิออน สารละลายนี้ใช้ปรับศูนย์เครื่อง FP
2. สารละลายลิเทียมคลอไรด์มาตรฐาน เข้มข้น 2 mEq/L เตรียมโดยชั่ง ลิเทียมคาร์บอเนต (Riedel-de Haene, Seelze-Hanover, Germany) จำนวน 0.07389 กรัม ละลายและทำให้เป็น 1 ลิตรด้วยสารละลาย โซเดียม-โบรเมตโซเดียม (140/5 mEq/L)
3. สารละลาย KCl internal standard เข้มข้น 4 mEq/L ละลาย โบรเมตโซเดียมคลอไรด์ จำนวน 0.29824 กรัม และทำให้ครบ 1 ลิตร ด้วยน้ำกลั่นปลอดอิออน
4. สารละลายโซเดียมเข้มข้น 280 mEq/L เตรียมโดยละลายโซเดียมคลอไรด์ 1.636

กรัม และทำให้เป็น 100 มล. ด้วยน้ำกลั่น
 ปลอดไอออน สารละลายนี้จะใช้ผสมกับสาร
 สารละลายลิเทียมเข้มข้น 4 mEq/L ในอัตรา
 ส่วนต่างๆ เพื่อให้ได้สารละลายตัวอย่าง
 สำหรับตรวจค่าอ่านเพิ่มเนื่องจากวิธีเดิม
 ที่มีต่อการอ่านค่าลิเทียมโดยเครื่อง FP

5. สารละลายลิเทียมเข้มข้น 4 mEq/L ละ
 ลาย ลิเทียมคลอไรด์ จำนวน 0.0428
 กรัม ในน้ำกลั่นปลอดไอออน ใช้ผสมกับสาร
 ละลายวิธีเดิมความเข้มข้น 280 mEq/L
 ดังกล่าวข้างต้น

6. สารละลายลิเทียมความเข้มข้นต่างๆ ตั้งแต่
 ศูนย์ ถึง 2 mEq/L ในสารละลายวิธีเดิม
 ความเข้มข้น 140 mEq/L คงที่ ทั้งหมด
 10 ความเข้มข้น เตรียมโดยวิธีสารละลาย
 วิธีเดิมเข้มข้น 280 mEq/L ในอัตรา
 ส่วนหนึ่งส่วน ผสมกับสารละลายลิเทียม
 เข้มข้น 4 mEq/L ในปริมาตรต่างๆ กัน
 แต่ไม่ เกิน 1 ส่วน แล้วปรับปริมาตรสาร
 ละลายผสมให้ได้ 2 ส่วน ด้วยน้ำกลั่นปลอด
 ไอออน ดังนั้นสารละลายที่แปรความเข้มข้น
 ของลิเทียมต่างๆ กันนี้จะมีวิธีเดิมอยู่เท่าๆ
 กัน คือ 140 mEq/L สารละลายนี้ใช้ตรวจ
 สอบการรบกวนของสัญญาณวิธีเดิม ที่มีต่อ
 การอ่านค่าลิเทียมในระดับต่างๆ

7. **หาค่าความคลาดเคลื่อน :** ใช้ Monitrol-ES
 (American DADE, American Hospi-
 tal Supply Corp., Miami USA)
 ระดับ 1 และ 2 ความเข้มข้น ($\bar{X} \pm SD$)
 0.40 ± 0.02 และ 2.1 ± 0.05
 mEq/L ตามลำดับ

วิธีการ

หลักการตรวจหาลิเทียมในซีรัมโดยวิธี FP
 คือ ใช้สารละลายโบแตสเซียมคลอไรด์เข้มข้น
 4 mEq/L เป็น internal standard ในการ
 เจือจางสารละลายมาตรฐาน (standard)
 สารละลายปรับศูนย์ (blank) และ ตัวอย่าง

ทุกตัวอย่าง ด้วยอัตราส่วน 1:51 เพื่อทำให้โบ
 แตสเซียมคลอไรด์อยู่ในสารละลาย หรือตัวอย่าง
 ทุกๆ ตัวอย่างดังกล่าว หลังการเจือจาง เท่ากัน
 เมื่อสารละลายมาตรฐานหรือตัวอย่างถูกเผาด้วย
 เปลวไฟ (flame) เครื่อง FP จะเปรียบเทียบ
 การเปล่งแสง (emission) ของลิเทียมที่ถูก
 เผากับการเปล่งแสงของโบแตสเซียมที่เป็น in-
 ternal standard แล้ววิเคราะห์หาความเข้ม
 ข้นของลิเทียมในตัวอย่าง เทียบกับความเข้มข้น
 ของสารละลายมาตรฐาน แล้วรายงานผลของ
 ตัวอย่าง โดยปรากฏค่าความเข้มข้นเป็นตัวเลข
 บนแผงอ่านของเครื่อง (7,8)

ความน่าเชื่อถือของวิธีการวิเคราะห์ลิเทียม
 ทำโดยการตรวจหา ความเที่ยง (Precision)
 ความถูกต้อง (Accuracy) และความเป็นเส้น
 ตรง (Linearity) ของเครื่อง FP เพื่อความ
 มั่นใจในการนำไปใช้งาน โดยทดสอบคุณสมบัติ
 การรบกวนของวิธีเดิม ในระดับที่มีเป็นปกติในซี
 รัม ต่อการอ่านค่าลิเทียมในระดับต่างๆ ตั้งแต่
 ระดับปกติจนถึงระดับที่เป็นพิษด้วย

การตรวจหาความเที่ยง ทำโดยวิเคราะห์
 ลิเทียมในซีรัมควบคุมคุณภาพและในซีรัมรวม ของ
 คนปกติ โดยวิเคราะห์ตัวอย่างเดียวกันซ้ำกัน 20
 ครั้งแล้วคำนวณหาสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวน
 (Coefficient of variation, %CV) (9)

ความถูกต้องของวิธีการทดสอบ ทำโดยการ
 ตรวจหา %recovery ของสารละลายมาตรฐาน
 ที่เติมลงไปนซีรัมปกติตั้งแต่ 0.05-1.0 mEq/L

ความเป็นเส้นตรงของเครื่อง FP ทำโดยวิ
 เคราะห์ลิเทียมในสารละลายมาตรฐาน ความ
 เข้มข้นตั้งแต่ 0 จนถึง 2.0 mEq/L และ การ
 ตรวจหาสัญญาณแทรกซ้อนของวิธีเดิมที่เพิ่มลงใน
 การอ่านค่าลิเทียมในตัวอย่างนั้น เป็นการตรวจ
 หาปริมาณลิเทียมในปริมาณต่างๆ กัน ในน้ำซึ่งมี
 วิธีเดิมคงที่ ที่ความเข้มข้น 140 mEq/L นอก
 จากนี้ ยังตรวจหาระดับลิเทียมในซีรัมคนปกติและ
 ผู้ป่วยโรคจิต เพื่อวิเคราะห์หาความคลาดเคลื่อน

ของค่าอ่านที่มีผลต่อการให้ยารักษาผู้ป่วยด้วยและในการตรวจวัดปริมาณลิเทียมทั้งหมดนี้ ใช้สารละลายโซเดียม/โบรเมส เซียม 140/5 mEq/L เป็นสารละลายปรับศูนย์เพื่อหักเอาสัญญาณรบกวนของโซเดียมออกไปดังกล่าวมาแล้ว

ผลการทดลอง

ความเที่ยงของเครื่อง FP (ตารางที่ 1) เมื่อตรวจหาระดับลิเทียมในตัวอย่างที่มีความเข้มข้น 3 ระดับ พบว่าความเที่ยงมีค่าสูงมาก ในซีรัมที่มีระดับลิเทียมสูง (ประมาณ 2 mEq/L) และต่ำมาก ในซีรัมที่มีระดับลิเทียมต่ำ (0.1 mEq/L หรือต่ำกว่า) ซึ่งเป็นระดับที่ไม่ได้ใช้งาน

ความถูกต้องของเครื่อง FP ในรูป % Recovery โดยซีรัมตัวอย่างซีรัมรวมของคนปกติผสมกับสารละลายมาตรฐานตั้งแต่ 0.05 จนถึง 1.0 mEq/L รวม 6 ระดับ ผลการทดลองในระดับต่ำกว่า 0.2 mEq/L (0.05, 0.10 และ 0.15 mEq/L) ไม่ได้แสดงไว้ เนื่องจากหาค่าการวิเคราะห์กลับคืนของสารละลายมาตรฐานต่ำมาก %recovery ของลิเทียมตรวจวัดโดยเครื่อง FP ให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 97.9% (ตารางที่ 2)

ความเป็นเส้นตรงของเครื่องวิเคราะห์ (รูปที่ 1) พบว่าวิธีตรวจลิเทียมโดยเครื่อง FP ให้ความเป็นเส้นตรงตั้งแต่ 0.19-2.00 mEq

ตารางที่ 1 Precisions of lithium readings by KLiNa Flame (n = 20)

	Pooled serum mEq/L	Control serum I*	II**
$\bar{X}$	0.072	0.381	2.102
SD	0.004	0.010	0.019
%CV	5.6	2.67	0.91

* and ** = Monitrol-ES Level I and Level II respectively

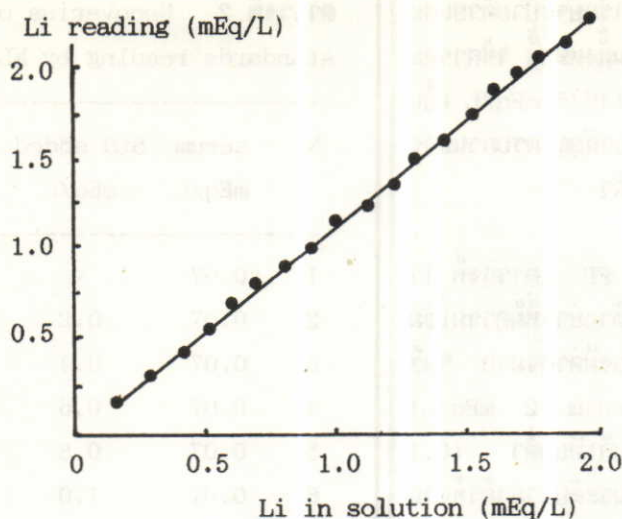
ตารางที่ 2 Recoveries of lithium standards reading by KLiNa Flame.

No	serum mEq/L	Std added mEq/L	Recovery %
1	0.07	-	-
2	0.07	0.2	100.0
3	0.07	0.4	95.0
4	0.07	0.6	96.6
5	0.07	0.8	100.0
6	0.07	1.0	98.0
AVERAGE			97.9

/L ความเข้มข้นของลิเทียมในระดับต่ำกว่านี้จะมีความคลาดเคลื่อนของการอ่านสูง และพบว่าเส้นตรงไม่ผ่านศูนย์ด้วย

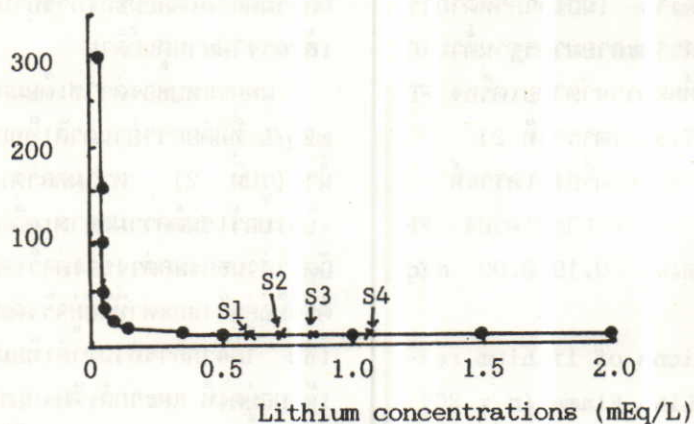
ผลกระทบของค่าโซเดียมความเข้มข้น 140 mEq/L ที่มีต่อการอ่านค่าลิเทียมในตัวอย่างที่เป็นน้ำ (รูปที่ 2) ความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์ (คืออัตราส่วนของผลต่างของค่าวิเคราะห์ที่อ่านได้กับค่าที่มีอยู่จริงและค่าที่มีอยู่จริงคิดเป็นเปอร์เซ็นต์) เช่น ได้จากการอ่านค่าลิเทียมในตัวอย่างที่มีโซเดียมอยู่คงที่ และใกล้เคียงกับระดับที่มีอยู่ในซีรัมปกติ (140 mEq/L) และมีลิเทียมอยู่ 0.01 mEq/L มีค่าถึง 300% สำหรับลิเทียมในตัวอย่างที่อยู่ในระดับที่การรักษาผู้ป่วยโรคจิตซึ่งอยู่ระหว่าง 0.7-1.5 mEq/L⁽⁶⁾ นั้น ให้ความคลาดเคลื่อนเพียง 6-7% ส่วนระดับที่เกินกว่า 1.5 mEq/L เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนจะยิ่งต่ำลง จนกระทั่งลดลงเหลือ 4% เมื่อความเข้มข้นของลิเทียมในสารละลายเป็น 2 mEq/L

ผลการวิเคราะห์ระดับลิเทียมในซีรัมผู้ป่วยโรคจิตที่กำลังทำการรักษาด้วยลิเทียม 4 ราย



รูปที่ 1 Linearity of analytical values of lithium standards reading by KLiNa Flame

% Relative error



รูปที่ 2 Effect of Na concentration (140 mEq/L) on Li readings in aqueous solutions and four sera (S1-S4) of lithium treated manic-depressive psychotic patient.

ซึ่งได้จุดแสดงไว้ในรูปที่ 2 ด้วย คือ S₁, S₂, S₃ และ S₄ ได้ให้ค่าวิเคราะห์เป็น 0.42, 0.75, 0.83 และ 1.03 mEq/L ตามลำดับ

จะให้ค่าความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์ไม่เกิน 10% ที่ความเข้มข้น 0.42 mEq/L นอกนั้นมีค่าต่ำกว่า

บทวิจารณ์

การตรวจหาปริมาณลิเทียมในซีรัมผู้ป่วยของห้องปฏิบัติการในประเทศไทยปัจจุบัน ยังนิยมใช้เครื่อง FP อยู่มาก ความน่าเชื่อถือของค่าที่วิเคราะห์ได้ ขึ้นอยู่กับ ความเที่ยง ความถูกต้องและความเป็นเส้นตรงของวิธีการตรวจ จากการศึกษาพบว่าความเที่ยงของวิธีการวิเคราะห์หาลิเทียมโดยวิธี FP นี้ ดีกว่าที่ตรวจพบในการทดลองอื่น⁽²⁾ ซึ่งใช้เครื่อง FP ในการวิเคราะห์หาลิเทียมเช่นเดียวกัน และในระดับความเข้มข้นของลิเทียมที่เท่ากัน เครื่อง FP ให้ความถูกต้องในการวิเคราะห์หาลิเทียมในรูปของ % recovery สูงถึง 97.9% ซึ่ง Tonks⁽¹⁰⁾ ได้กำหนดว่า %recovery ของวิธีการวิเคราะห์ไม่ควรต่ำกว่า 85% ดังนั้นวิธี FP ที่ใช้วิเคราะห์หาลิเทียม ให้ความถูกต้องที่ยอมรับได้ การที่ความถูกต้องให้ค่าเฉลี่ยของ % recovery สูงมาก เนื่องจากได้ตัดค่า %recovery ของการวิเคราะห์หาลิเทียมในระดับต่ำกว่า 0.2 mEq/L ออกไปเพราะว่าให้ค่าวิเคราะห์กลับคืนของลิเทียม (จากสารละลายมาตรฐาน) กลับมามาก ทั้งนี้จะเห็นได้จากความไม่เป็นเส้นตรง เมื่อทำการหามาตรฐานของลิเทียมในระดับค่าต่ำๆ ซึ่งในระดับนี้ให้เปอร์เซ็นต์ ความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์ ที่สูงมากเช่นกัน จากการทดลองที่พบว่าวิธีการวิเคราะห์เปลี่ยนแปลงที่มีริชเดียมอยู่ด้วยในความเข้มข้น 140 mEq/L จะช่วยลดสัญญาณของริชเดียม ที่เพิ่มลงในค่าอ่านของลิเทียมในระดับสูงๆได้ แต่ความคลาดเคลื่อนของการอ่านค่าลิเทียม เนื่องจากการรบกวนของริชเดียมยังเห็นได้ชัดเจน เมื่อระดับลิเทียมในตัวอย่างมีค่าต่ำกว่า 0.2 mEq/L

การตรวจหาเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์ เป็นการทดสอบในทางทฤษฎีของผลการรบกวนที่แท้จริงของอ็อนหนึ่งที่มีต่ออ็อนหนึ่ง ในตัวอย่าง ที่เป็นอิสระ จากความเข้มข้นของสารวิเคราะห์อื่นๆ ซึ่งจะเห็นผลที่ชัดเจนกว่า ความคลาดเคลื่อนที่ควรเป็นได้นั้น ต้องไม่เกินครึ่งหนึ่ง

ของขอบเขตของการยอมรับ (allowable limit of error)⁽¹⁰⁾ ซึ่งคำนวณได้จากช่วงของระดับค่าปกติ แต่สำหรับลิเทียมนี้การตรวจหาค่าปกติไม่เป็นที่นิยมเนื่องจากมีค่าต่ำมาก และอยู่ในช่วงที่ความเที่ยงและความถูกต้องไม่เป็นที่ยอมรับ ส่วนการตรวจหา % recovery เป็นการตรวจหาปริมาณสารที่ได้กลับมา หลังจากการเติมลงในซีรัม ซึ่งเป็นการทดลองในตัวอย่างที่เหมือนกับตัวอย่างที่ต้องวิเคราะห์จริง ซึ่งในตัวอย่างนั้นจะมีอ็อนที่ต้องการวิเคราะห์ อ็อนอื่นๆ รวมทั้งสารประกอบต่างๆ ที่มีเป็นปกติในซีรัมด้วย และ % recovery นี้ ได้รวมเอาความคลาดเคลื่อนของการอ่านค่าของลิเทียมเอาไว้ด้วยแล้ว

การรบกวนของสัญญาณของริชเดียมมีค่าเป็นสัญญาณเดียวที่มีอิทธิพลต่อการอ่านค่าลิเทียมในตัวอย่างวิเคราะห์ (ที่เป็นน้ำหรือซีรัม) ในการตรวจหาลิเทียมในปัสสาวะยังพบว่า สัญญาณของบีแดสเซียมนตัวอย่างเข้มข้น 150 mmol/L ทำให้อ่านค่าลิเทียมได้น้อยลงถึง 54%⁽¹¹⁾ การปรับค่าอ่าน โดยการเติม หรือลดความเข้มข้นของบีแดสเซียมนลงไปในสารละลายปรับศูนย์เช่นที่กำกับ ริชเดียมนั้นทำไม่ได้ เนื่องจากสัญญาณรบกวนของบีแดสเซียมนเป็นไปในทางลบ และความเข้มข้นของบีแดสเซียมนในปัสสาวะ ไม่ค่อยคงที่เหมือนระดับบีแดสเซียมนซีรัม อันตรายจากการใช้ลิเทียมเพื่อรักษาผู้ป่วยนั้น จะเกิดจากการให้ลิเทียมแก่ผู้ป่วยมากเกินไป ฉะนั้น ค่าลิเทียมที่วิเคราะห์ได้ต้องเป็นผลที่น่าเชื่อถือจริงๆ ผู้ป่วยจะได้รับปริมาณลิเทียมเพิ่มขึ้นเรื่อย ถ้าหากกระดับลิเทียมที่ตรวจพบในซีรัม ยังอยู่ในระดับที่ปลอดภัยอยู่ สำหรับการวิเคราะห์ให้ผลสูงกว่าความเป็นจริง เช่น ค่าที่อ่านได้ 1.03 mEq/L ในซีรัมนี้ (S₄ ในรูปที่ 2) เป็นค่าที่อ่านคลาดเคลื่อนสูงไปประมาณ 5% ดังนั้น ค่าอ่านจริงจะเป็นประมาณ 0.98 mEq/L ซึ่งคลาดเคลื่อนไปน้อยมาก หากระดับลิเทียมในพลาสมา ไม่อยู่ในระดับความเข้มข้นที่เพียงพอต่อการรักษา หรืออาจทำให้คนไข้ไม่

หายขาดได้

ในการตรวจหาปริมาณลิเทียมในตัวอย่างที่เป็นซีรัม โดยวิธี FP นี้ ให้ ความเที่ยง ความถูกต้อง ความเป็นเส้นตรงในระดับที่ใช้งานเป็นที่ยอมรับได้ ความแม่นยำในการวิเคราะห์เป็นยาซึ่งให้ผลการตรวจโดยสัญญาณการรบกวนของซีเดียมน้อยที่สุด คือ เมื่อค่าอ่านที่มากกว่า 1.0 mEq/L ซึ่งจะพบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์เพียง 4-5%.

เอกสารอ้างอิง

1. Levy AL and Katz EM. A comparison of serum lithium determinations using flame photometry and atomic absorption spectrophotometry. Clin Chem 1969; 15: 787.
2. Levy AL and Katz EM. Comparison of serum lithium determinations by flame photometry and atomic absorption spectrophotometry. Clin Chem 1970; 16: 840.
3. Lippmann S. Plasma lithium stability and a comparison of flame photometry and atomic absorption spectrophotometry analysis. Amer J Psychiat 1981; 138: 1375.
4. Russell LJ, Smith SCH and Buckley BM. Plasma sodium and potassium measurement : minimizing ISE-flame differences using specimens from patient. Ann Clin Biochem 1988; 25: 96.
5. Burnett D, Ayers GJ, Rumjen SC and Woods TF. Sodium measurements in the presence of para-
6. Gregory I and Smeltzer DJ. Psychiatry : Essentials of Clinical Practice. 1st Ed, 1977, Little, Brown and Company (Inc), Boston, p.144.
7. Tietz NW. Fundamentals of Clinical Chemistry . 2nd Ed., 1976, WB Saunders Company, Philadelphia, (a) p 875 (b) p 121
8. Beckman operation manual for KLiNA FLAME, Beckman Instruments Inc. Fullerton, USA.
9. Whitehead TP. Quality control in Clinical Chemistry, 1977, John Willey & Sons, London, p 12-13.
10. Tonks DB. Quality Control in Clinical Laboratories. Diagnostic Reagents Division, Warner-Chillcott Laboratories Co. Ltd, 1970, p.65.
11. Larsen CE. Li as exogeneous marker for urine volume determinations. Clin Chem (letter). 1986; 32: 222.

Rujapa Nimsung, M.S.

Department of Clinical Chemistry
Faculty of Associated Medical
Sciences

Chiang Mai University

Chiang Mai 50002

THAILAND