

# EKG quiz

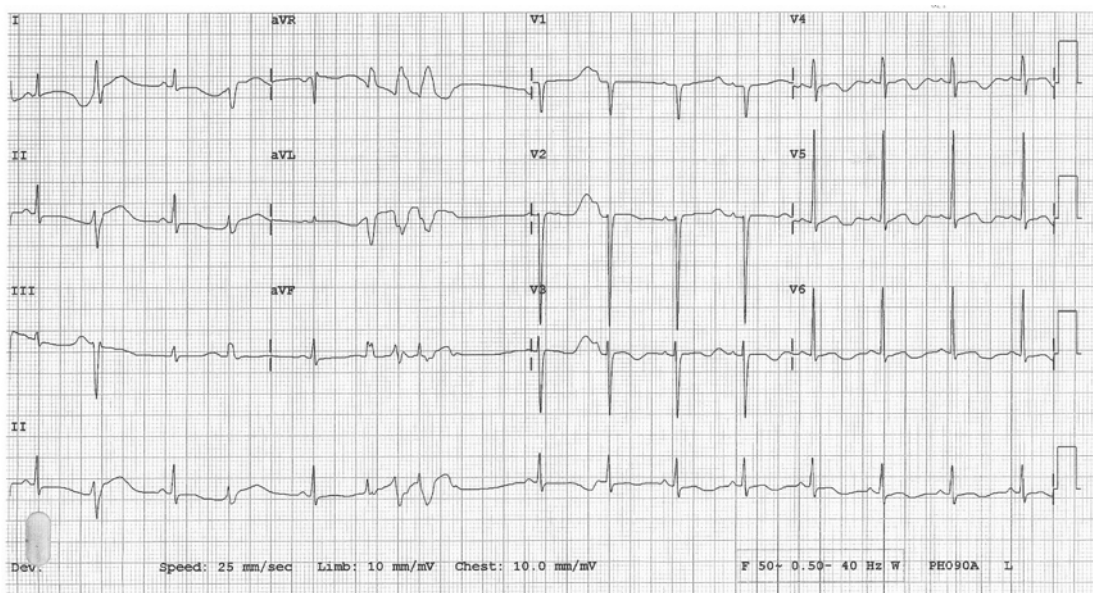
\*ศราวุฒิ ศิวโมกษธรรม

ผู้ป่วยหญิงไทยคู่อายุ 45 ปี มาโรงพยาบาลด้วยอาการเป็นลมหมดสติ 1 ชั่วโมงก่อน มีประวัติท้องเสีย นำมาก่อน 1 วัน มีโรคประจำตัวเป็นโรคซึมเศร้า รับประทานยาประจำอยู่ ตรวจร่างกายตอนมาโรงพยาบาลพบว่า ผู้ป่วยรู้สึกตัวดี มี signs ของ dehydration เล็กน้อย BP 100/60 มม.ปรอท (ไม่มี orthostatic hypotension) HR 80 ครั้งต่อนาที (irregular rhythm) ไม่มีไข้ หายใจปกติ

ตรวจร่างกายทางระบบหัวใจ: normal S1 S2, no murmur

ตรวจร่างกายทางระบบประสาท: no neurological deficit

ตรวจ EKG แสดงดังภาพ



## คำถาม

1. จงอ่าน EKG ผู้ป่วยรายนี้
2. จงบอกโรคหรือภาวะที่คิดถึงมากที่สุดที่เป็นสาเหตุของอาการหมดสติในผู้ป่วยรายนี้
3. จงบอกการตรวจค้นเพิ่มเติมและแนวทางการดูแลรักษา

## เฉลย

ลักษณะ EKG ที่พบในรายนี้มี basic rhythm เป็น normal sinus rhythm เริ่มต้นด้วยอัตราประมาณ 90 ครั้งต่อนาที พบมี irregular rhythm ในช่วงแรกของ EKG เป็นลักษณะ premature beats โดย QRS complex ของ beat ที่ premature นี้มีลักษณะตัวกว้าง ซึ่งเราต้องวินิจฉัยแยกโรคระหว่าง premature ventricular contraction (PVC) หรือ premature atrial contraction (PAC) with aberrant conduction ในรายนี้คิดถึง PVC มากกว่าเพราะไม่พบ premature P wave นำมาก่อน แต่บางครั้ง P wave อาจไปซ่อนอยู่ใน T wave ของตัวก่อนหน้าทำให้มองไม่เห็น ดังนั้นต้องพิจารณา clues อื่นๆ ประกอบด้วย ได้แก่ ลักษณะ morphology ของ QRS complex และระยะของ pause duration หลัง premature beat ซึ่งในรายนี้พบว่า QRS morphology ของ premature beat มี axis แตกต่างจาก baseline เดิมในหลาย leads ร่วมกับมี full compensatory pause ทำให้คิดถึง PVC มากกว่า และรูปร่างของ QRS complex ของแต่ละ PVC มีรูปร่างที่แตกต่างกันบ่งว่า PVCs มีจุดกำเนิดมาจากหลายจุดบน ventricle เมื่อติดตามต่อไปพบว่า premature beat ตัวที่ 3 เกิดต่อเนื่องเป็น triplet PVCs และหายได้เองก่อนที่จะกลายเป็น ventricular tachycardia (VT)

เมื่อพิจารณาต่อไปพบว่า QT interval ที่ยาวกว่าปกติ การประเมิน QT interval เป็นการวัดระยะจากจุดเริ่มต้นของ QRS complex ไปที่จุดสิ้นสุดของ T wave การประเมินให้ถูกต้องควรทำในขณะที่มี regular rhythm และประเมินควบคู่ไปกับอัตราการเต้นหัวใจในขณะนั้น โดยคำนวณออกมาเป็นค่า corrected QT interval (QTc) โดยสามารถหาค่า QTc ได้ตามวิธีใดวิธีหนึ่งดังนี้

1. Bazett's formula โดยมีสูตรคำนวณดังนี้  $QTc = QT / (RR)^{1/2}$  (หน่วยเป็นวินาที)

2. Hodges formula<sup>1</sup> โดยมีสูตรคำนวณดังนี้

$$QTc = QT + 0.00175 (\text{ventricular rate} - 60)$$

การเลือก lead ที่วัด QT interval เป็นสิ่งสำคัญเช่นกัน ควรเลือกวัดใน lead ที่เห็นว่า QT interval ยาวที่สุด เพราะในบาง lead อาจเห็น QT interval มีระยะที่สั้นกว่าอีก lead ได้ เนื่องจากการ repolarization ตอนท้ายใน lead นั้นอยู่ใน isoelectric line ทำให้ดูเหมือน T wave สิ้นสุดเร็วกว่า leads อื่นๆ

ซึ่งรายนี้ใช้ Bazett's formula คำนวณออกมาได้ QTc มีค่า 0.56 วินาที ซึ่งจัดว่ามี prolonged QTc interval โดยปกติ QTc interval ในผู้หญิงมีค่าไม่เกิน 460 มิลลิวินาที ส่วนสาเหตุของ QT prolongation จะได้อีกเล่าต่อไป

ประเด็นที่ทำให้เป็นอุปสรรคในการวัด QT interval อีกประการ ได้แก่ การที่มี U wave ตามหลัง T wave ทำให้เป็นอุปสรรคในการวัด QT interval ดังนั้น wave ที่เห็นตามหลัง T wave ต้องแยกว่าเป็น U wave จริง หรือ เป็น bifid หรือ notched T wave โดยทั่วไป U wave จะมี axis ไปในทางเดียวกับ T wave และมีความสูงของ wave ประมาณร้อยละ 10 ของความสูงของ T wave และถ้าหากมี U wave เกิดขึ้นด้วยจริง ต้องประเมินต่อไปว่าจุดสิ้นสุดที่แท้จริงของ T wave อยู่ที่ใดก่อนที่จะเปลี่ยนเป็น U wave (TU junction) ซึ่งในบางครั้ง U wave อาจมา merge กับ T wave ทำให้กำหนดจุดสิ้นสุดของ T wave ได้ยาก ถ้าพบปัญหาดังกล่าวมีข้อเสนอแนะให้วัดด้วยวิธี tangential method คือลากเส้นสมมุติต่อจาก slope ที่ชันที่สุดของ T wave ไปตัดบนเส้น isoelectric line แล้วถอยจุดนั้นเป็นจุดสิ้นสุดของ QT interval<sup>2</sup> ถ้าหากไม่สามารถทำได้ มีความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญบางท่านให้วัดรวม U wave ไปด้วยเลข<sup>3</sup> (QT+U) ซึ่งพิจารณาในรายนี้เหมือน notched T wave มากกว่าเนื่องจาก amplitude ของ wave หลังสูงมากกว่าร้อยละ 10 ของ

wave หน้าและ wave หลังที่พบในบาง leads อยู่คนละ axis กับ wave แรกในลักษณะของ biphasic T wave สาเหตุของ QT prolongation มีดังนี้

1. Congenital long QT syndrome
2. Acquired long QT syndrome ถ้าภาวะ

ใดทำให้ QT interval ยาวขึ้นไปเกินร้อยละ 25 จาก baseline เดิมถือว่าผิดปกติ

2.1 Electrolyte abnormalities ได้แก่ hypokalemia, hypomagnesemia, hypocalcemia

2.2 Drug-induced QT prolongation ที่สำคัญ ได้แก่

2.2.1 Anti-arrhythmic drugs classes Ia และ III

2.2.2 Certain nonsedative antihistamines เช่น terfenadine, astemizole

2.2.3 Macrolide antibiotics

2.2.4 Certain psychotropic drugs เช่น tricyclic antidepressants, antipsychotic drugs

2.2.5 Certain gastric motility agents เช่น cisapride

ซึ่งท่านสามารถตรวจสอบเพิ่มเติมเกี่ยวกับยาได้ที่ website [www.qtdrugs.org](http://www.qtdrugs.org)

2.3 Severe bradycardia

2.4 Neurogenic cause

2.5 Myocardial ischemia

2.6 Hypothyroidism

ในรายนี้เมื่อพิจารณาต่อไปพบว่ามี T wave inversion ในหลาย leads ดังนั้นเมื่อนำจุดนี้มาประกอบการพิจารณาร่วมด้วยทำให้นึกถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดทั้ง QT prolongation และ T wave inversion ได้แก่ ภาวะ electrolyte abnormalities มากที่สุด ซึ่งอาจเป็นผลจากที่ผู้ป่วยมีอาการท้องเสียในช่วงนี้ แต่อย่างไรก็ตามอาจมีปัจจัยอื่นที่ส่งเสริมให้เกิด QT prolongation ได้ในผู้ป่วยรายเดียวกัน ดังผู้ป่วยรายนี้มีโอกาสที่จะเกิดจาก

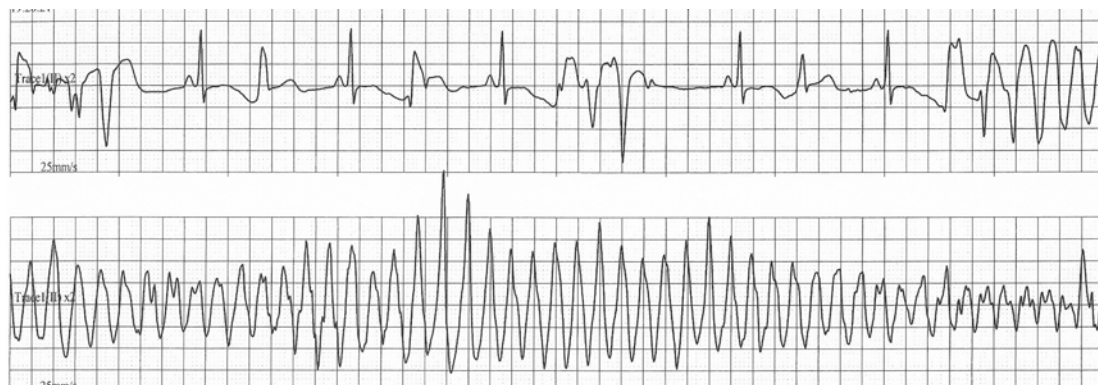
ยาในกลุ่ม tricyclic antidepressants ที่ผู้ป่วยใช้ประจำเพื่อรักษาโรคทางจิตเวชได้ ซึ่งแพทย์ผู้ดูแลต้องพยายามค้นหาสาเหตุดังกล่าวและแก้ไขให้ครบทั้งหมด ดังนั้นสิ่งที่ต้องดำเนินการต่อไป ได้แก่ สังเกตระดับโปแตสเซียม แมกนีเซียม และแคลเซียมในเลือด ซึ่งคาดว่าน่าจะพบความผิดปกติด้วย เนื่องจาก EKG ที่เราพบมี flattened T wave และ inverted T wave อยู่ทั่วไปในหลาย leads นอกจากนี้ต้องสืบค้นว่ายาประจำผู้ป่วยเป็นยาอะไรเพื่อประเมินสาเหตุจากยาต่อไป

เนื่องจากผู้ป่วยรายนี้มาด้วยอาการหมดสติ ดังนั้นแพทย์ควรซักประวัติและตรวจร่างกายให้ละเอียดว่าน่าจะเกิดจากสาเหตุใดเพราะอาการหมดสติเกิดได้จากหลายสาเหตุ เช่น orthostatic hypotension (จาก volume depletion), structural heart disease, arrhythmia, neurally mediated syncope, metabolic derangement เป็นต้น หากสงสัยจากภาวะ arrhythmia ต้องวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างอาการและ EKG ที่ตรวจพบ (EKG-symptom correlation) ในชีวิตจริงผู้ป่วยมักจะมาโรงพยาบาลและได้รับการตรวจ 12-lead EKG ตอนที่ผู้ป่วยฟื้นแล้ว ซึ่ง 12-lead EKG ภายหลังหมดสติอาจจะมี clues บางอย่างปรากฏ (arrhythmogenic markers) ที่บ่งถึงสาเหตุของอาการหมดสติของผู้ป่วย ได้แก่ sinoatrial node หรือ atrio-ventricular node block, short QT interval, long QT interval, Brugada pattern, pre-excitation pattern, Q wave, left ventricular hypertrophy เป็นต้น ซึ่งในผู้ป่วยรายนี้พบมี QT prolongation ร่วมกับ PVCs ที่มาบ่อยและติดกันจึงมีโอกาที่ผู้ป่วยจะหมดสติจากภาวะ tachyarrhythmia ชนิด VT ได้สูง ดังนั้นควรรับผู้ป่วยไว้ในโรงพยาบาลเพื่อสังเกตอาการและ monitor EKG อย่างต่อเนื่อง ผู้ป่วยรายนี้ในระหว่างที่กำลังอยู่ในชั้นตอนสืบค้นหาสาเหตุ นั้น ผู้ป่วยเกิดมีอาการหมดสติอีกครั้ง ซึ่งครั้งนี้มี EKG monitor ขณะเกิดอาการและแสดงดังรูปที่ 1 โดยจะเห็นว่ามี PVC นำมาก่อนเป็นตัว trigger แล้ว ตามด้วย sustained

VT ซึ่งมีลักษณะเป็น polymorphology และ QRS axis มีการเปลี่ยนแปลงในลักษณะหมุนรอบแกน isoelectric line เมื่อพบลักษณะนี้ร่วมกับมี baseline QT prolongation สามารถวินิจฉัยว่าเป็น Torsades de pointes ซึ่งสามารถอธิบายอาการหมดสติของผู้ป่วยรายนี้ได้

โดยปกติแล้ว Torsades de pointes มักจะ terminate เองได้ แต่หากส่งผลต่อ hemodynamics ให้พิจารณาทำ asynchronized defibrillation ได้และต้องป้องกันไม่ให้เกิดขึ้นซ้ำอีกโดย การให้ intravenous magnesium ซึ่งถือเป็น first-line therapy หรือถ้ากรณีเป็น bradycardia-induced VT รักษาโดยการทำให้อัตราการเต้นหัวใจเร็วขึ้นด้วยการใส่ pace maker

ชั่วคราวหรือใช้ยา isoproterenol<sup>4</sup> และที่สำคัญอย่าลืมแก้ไขสาเหตุหรือภาวะที่ทำให้มี QT prolongation ด้วย pit fall ที่พบได้บ่อยคือเวลาที่พบ polymorphic VT แพทย์อาจไม่ได้สังเกตว่าผู้ป่วยมี QT prolongation ร่วมด้วย (ประเมินจาก baseline ก่อนเกิด VT หรือหลังจาก VT ลื่นสุดลง) ทำให้เวลารักษาภาวะ VT ดังกล่าว แพทย์จึงไปเลือกใช้ antiarrhythmic drugs โดยเฉพาะ amiodarone ซึ่งเป็นยาที่นิยมใช้กันในการรักษา VT ทั่วไป ยาดังกล่าวจะยิ่งทำให้ QT interval ยาวมากยิ่งขึ้นอีก กลับเป็นเหตุให้เกิด Torsades de pointes ได้ง่ายขึ้น ทั้งๆ ที่ตั้งใจจะควบคุมให้ arrhythmia ดังกล่าวให้สงบลงด้วยยานี้



รูปที่ 1. แสดง EKG ขณะเกิดอาการหมดสติ พบว่ามี polymorphic irregular wide QRS complex tachycardia มี axis หมุนรอบแกน isoelectric line

### เอกสารอ้างอิง

1. Hodges M., Slemo D., Erlie D. Bazett's QT correction reviewed. Evidence that a linear QT correction for heart is better. J Am Coll Cardiol 1983;1:69
2. Castellanos A, Inerian Jr, Myerburg RJ. The resting electrocardiogram. In: Fuster V, Alexander RW, O'Rourke RA, eds. Hurst's the Heart. 11th ed. New York: Mc Graw-Hill; 2004: 299-300.
3. Al-Khatib SM, LaPointe NM, Kramer JM et al. What clinicians should know about the QT interval. JAMA 2003; 289:2120.
4. Zipes DP, Camm AJ, Borggrefe M, et al. ACC/AHA/ESC 2006 Guidelines for Management of Patients With Ventricular Arrhythmias and the Prevention of Sudden Cardiac Death-Executive Summary A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force and the European Society of Cardiology Committee for Practice Guidelines (Writing Committee to Develop Guidelines for Management of Patients With Ventricular Arrhythmias and the Prevention of Sudden Cardiac Death). J Am Coll Cardiol 2006; 48:1064.