	เอกสารประกอบการสอนรายวิชา 1801 321 ปฏิบัติการพยาบาลผู้ใหญ่ 2
	การอ่านและแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจสำหรับพยาบาล
คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี	**ผู้สอน : อาจารย์ยมนา ชนะนิล** Email; yomp.2522@gmail.com Tel. 094 -2820686

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม : เพื่อให้ผู้เรียน

1. มีความรู้ความ เข้าใจพื้นฐาน ของคลื่นไฟฟ้าหัวใจ
2. สามารถอ่านและแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจได้ถูกต้อง
3. อธิบายเกี่ยวกับความสำคัญและบทบาทพยาบาลเกี่ยวกับการดูแลผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของคลื่นไฟฟ้าหัวใจ

เนื้อหา :

พื้นฐานของคลื่นไฟฟ้าหัวใจ

การอ่านและแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจ

<u>รูปแบบการสอน :</u> Clinical teaching

วิธีการสอน	**เวลา**
1. ให้นักศึกษาสังเกตลักษณะคลื่นไฟฟ้า และบันทึกลักษณะความผิดปกติของผู้ป่วยแต่ละราย	ระหว่างฝึกปฏิบัติ
2. สอนข้างเตียงเกี่ยวกับความผิดปกติของคลื่นไฟฟ้าหัวใจ	5 นาที ระหว่างฝึกปฏิบัติ
3. เลือกกรณีศึกษาที่มีความผิดปกติของคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ในหอผู้ป่วยและจัดกิจกรรม Clinical teaching (ใช้เวลาก่อน post conference)	10 นาที
4. สรุปขั้นตอนวิธีการอ่าน และ แปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจ แจกเอกสารประกอบ และ EKG ให้ฝึกอ่านอีกรอบ	15 นาที
5. ให้นักศึกษาอภิปรายเกี่ยวกับความสำคัญและบทบาทพยาบาล เกี่ยวกับการดูแลผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของคลื่นไฟฟ้าหัวใจ	5 นาที

ประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมความสนใจ ความตั้งใจขณะเรียน
2. ความรับผิดชอบในงานที่มอบหมาย
3. แบบฝึกปฏิบัติการอ่าน EKG จำนวน 5 ข้อ

การอ่านและแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจสำหรับพยาบาล

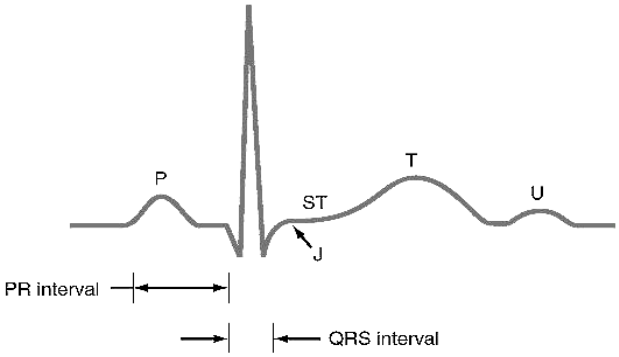
คลื่นไฟฟ้าหัวใจ เป็นความต่างศักย์ของกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านจากจุดกำเนิดไฟฟ้าไปยังเซลล์กล้ามเนื้อหัวใจ ทำให้หัวใจเกิดการทำงาน หรือหัวใจเต้น โดยเราสามารถใช้เครื่องมือที่บันทึกเรียกว่า “Electrocardiograph” และตัวบันทึกเรียกว่า “electrocardiogram” ซึ่งจะสามารถบ่งบอกความผิดปกติที่เกิดขึ้นกับหัวใจได้ จุดกำเนิดหลักของคลื่นไฟฟ้าคือ Sinus node และเมื่อจุดกำเนิดหลักผลิตไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าก็จะไหลจากจุดเริ่มต้นผ่านไปยังจุดต่างๆที่มีความต่างศักย์ไฟฟ้า ดังนี้

Sinus node → AV node → His bundle → bundle branch → Purkinje fibers → ventricular myocardium

แหล่งผลิตไฟฟ้าในหัวใจปกติจุดกำเนิดที่ SA node ซึ่งมีกำลังผลิตไฟฟ้าได้ 60 – 100 ครั้งต่อนาที เมื่อมีความผิดปกติไฟฟ้าจะสามารถผลิตได้จากแหล่งอื่นๆ อีก คือ

Atrium	มีกำลังผลิตไฟฟ้าได้ 60 – 80 ครั้งต่อนาที
AV Junction	มีกำลังผลิตไฟฟ้าได้ 40 – 60 ครั้งต่อนาที
Ventricle	มีกำลังผลิตไฟฟ้าได้ 20 – 40 ครั้งต่อนาที

ส่วนประกอบต่างๆของคลื่นไฟฟ้าหัวใจ



คลื่นไฟฟ้าหัวใจเกิดจากการนำไฟฟ้าเกิด Depolarization & repolarization ในส่วนต่างๆของหัวใจโดยเราใช้เครื่องบันทึกที่ตำแหน่งต่างๆ ตาม leads ที่กำหนดขึ้น ถ้ากระแสไฟฟ้าไหลเข้าหาขั้วบวก เครื่องจะบันทึกคลื่นไฟฟ้าเป็นหัวตั้งหรือเป็นบวก (เหนือ isoelectric line) ถ้ากระแสไฟฟ้าไหลเข้าหาขั้วลบ เครื่องจะบันทึกคลื่นไฟฟ้าเป็นหัวกลับหรือเป็นลบ (ใต้ isoelectric line) ลักษณะของคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (waveform) ที่เกิดขึ้น มีดังนี้

P-wave: **เกิดขึ้นเมื่อกระแสไฟฟ้าไหล**ผ่าน Atrium จะทำให้เกิด Atrial depolarization
(สูงไม่เกิน 2.5 mm และกว้างไม่เกิน 0.11 sec)

QRS complex : **เกิดขึ้นเมื่อกระแสไฟฟ้าไหล**ผ่าน Ventricle จะทำให้เกิด Ventricular depolarization
(ปกติกว้างไม่เกิน 0.08 –0.12 sec.)

T – wave : เกิดจาก Ventricular repolarization ซึ่งเกิดขึ้นภายหลัง Ventricular depolarization (สูงไม่เกิน 5 mm)

โดยทั่วไปของการบันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจ จะบันทึก 12 leads มาตรฐาน ทั้งนี้การบันทึกแต่ละ Lead มีประโยชน์ในการประเมินความผิดปกติของหัวใจ เพื่อดูหัวใจให้ครบทุกทิศทาง หรือ Area มีรายละเอียดดังนี้

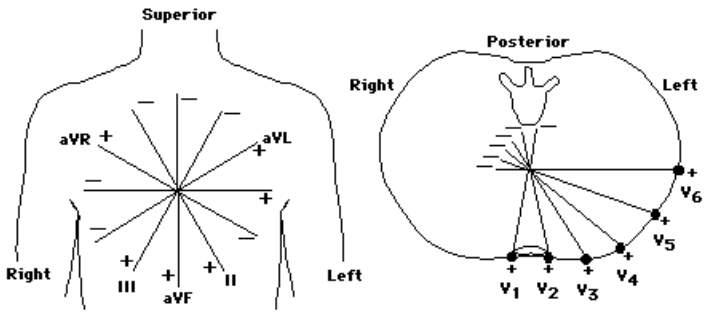
Area ด้านหน้าของหัวใจเรียกว่า Anterior wall

Area ด้านล่างของหัวใจเรียกว่า Inferior wall

Area ด้านข้างของหัวใจเรียกว่า Lateral wall

Area ด้านหลังหัวใจเรียกว่า Posterior wall

โดยปกติ ไฟฟ้าหัวใจจะวิ่งเข้าหาขั้วบวกดังภาพต่อไปนี้



ถ้าต้องการดู Area ด้านหน้าของหัวใจ (Anterior wall) เราจะดู V1, V2, V3, V4

ถ้าต้องการดู Area ด้านล่างของหัวใจ (inferior wall) เราจะดู Lead II, III, aVF

ถ้าต้องการดู Area ด้านข้างของหัวใจ (Left Lateral) เราจะดู Lead I, aVL, V5,V6

ถ้าต้องการดู Area ด้านหลังหัวใจ (Posterior) เราจะดู V1, V2, V3, V4 และใช้วิธีการดูแบบ reversed trans – illumination or mirror test

ถ้าต้องการดูหัวใจส่วนผนังกั้นห้องหัวใจซ้ายขวา (Septum) เราจะดูที่ Lead V1, V2

เบื้องต้นเป็นความรู้พื้นฐานที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ถึงที่มาของการเกิดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ **และ** ลักษณะของคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (waveform) ซึ่งความรู้พื้นฐานมีความสำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนเรียนรู้วิธีการอ่านได้อย่างเข้าใจ

ศุภชัย ไตรอุโฆษ (2556) ได้ให้ Step หลักการอ่านและแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ไว้ 9 step ดังนี้

Step ที่ 1 Determine rhythm and Regularity

ดูว่าหัวใจเต้นสม่ำเสมอหรือไม่ (Regular rhythm or Irregular rhythm) ดู R-R,P-P มีช่องเท่ากันหรือไม่

Step ที่ 2 Calculate rate

กรณี HR สม่ำเสมอ คำนวณได้จาก HR = $\frac{300}{R-R}$

กรณี HR ไม่สม่ำเสมอ คำนวณได้จาก HR = จำนวน QRS (30 ช่องใหญ่) x 10

Step ที่ 3 Evaluate P – wave

ดูว่ามี P wave หรือไม่ ถ้าไม่มีแสดงว่าไฟฟ้าไม่ได้มาจาก SA node ถ้ามี P-wave ให้ดูลักษณะของคลื่นว่าเป็นอย่างไร

ถ้ามี P ตามด้วย QRS แสดงว่าไฟ้ฟ้ามาจาก SA node

ถ้ามี P รูปร่างผิดปกติ เช่น ฟันเลื่อย ยึกๆยักๆ แสดงว่าไฟฟ้าอาจมาจาก Atrium

ถ้ามี P หัวกลับ (negative) มีขนาดกว้างมาก แสดงว่าไฟฟ้าอาจมาจาก Ventricle (lead I,III,aVF)

ถ้าไม่มี P มี QRS แสดงว่าไฟ้ฟ้ามาจาก AV Junction

Step ที่ 4 Determine PR interval

ดูว่า PR interval มีระยะเวลาเป็นปกติหรือไม่/เท่ากันทุกตัวหรือไม่ (หากผิดปกติจะบ่งบอกภาวะ Heart block)

Step ที่ 5 Determine QRS Complex duration

ดูว่า QRS มีระยะเวลา มีขนาดปกติและรูปร่างเหมือนกันหรือเปล่า และทุกตัวเกิดตามหลัง P หรือไม่

Step ที่ 6 Evaluate ST –Segment

ดู ST segment ว่าอยู่ในระดับปกติ Isoelectric line หรือไม่

ดู ST segment ว่า elevation or depression

Step ที่ 7 Evaluate T – wave

ดู T- wave ว่าไปทิศทางเดียวกับ QRS complex /ขนาดปกติหรือไม่

Step ที่ 8 Determine QT Interval

ดู QT interval ว่ามีระยะเป็นปกติหรือไม่ (ปกติน้อยกว่า ½ ของ R – R wave)

Step ที่ 9 Evaluate other component

ดูสิ่งผิดปกติ (ความแปลกแตกต่าง,ลักษณะประหลาด)

ดูว่าคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่ผิดปกติอันตรายหรือไม่ ต้องรับการรักษาอย่างเร่งด่วนหรือไม่

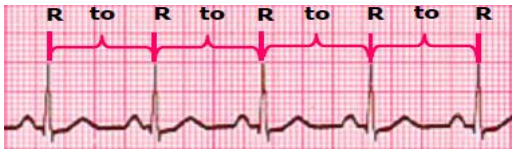
เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจมากยิ่งขึ้นจะขออธิบายรายละเอียดและยกตัวอย่างไปที่ละขั้นตอน (step) การอ่านคลื่นไฟฟ้าหัวใจ รายละเอียดดังนี้

Step ที่ 1 Determine rhythm and Regularity

คือ การดูความสม่ำเสมอของคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (Regular rhythm or Irregular rhythm) โดยทั่วไปจะพิจารณาจากความคงที่ PP interval หรือ การวัดระยะ RR interval

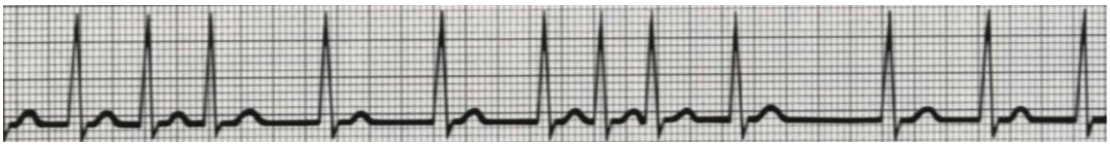
คลื่นไฟฟ้าหัวใจที่มีระยะ PP interval , RR interval คงที่ เรียกว่า ลักษณะของคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่มีความสม่ำเสมอ (Regular rhythm)

หรือ



(อรสา ไพรรุณ,2556)

คลื่นไฟฟ้าหัวใจที่มีระยะ PP interval , RR interval ไม่คงที่ เรียกว่า ลักษณะของคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่มีความไม่สม่ำเสมอ (Irregular rhythm)



(อรสา ไพรรุณ,2556)

Step ที่ 2 Calculate rate

คือการคำนวณอัตราของการเต้นของหัวใจในหนึ่งนาที (Heart rate)

กรณี HR สม่ำเสมอ คำนวณได้จาก HR = $\frac{300}{R-R}$

กรณี HR ไม่สม่ำเสมอ คำนวณได้จาก HR = จำนวน QRS (30 ช่องใหญ่) x 10

ทั้งนี้ก่อนอื่นผู้เรียนจะต้องทราบถึงค่า 300 ว่ามาจากไหน

- คลื่นไฟฟ้าหัวใจที่บันทึกจากเครื่องใช้อัตราเร็ว คือ 25 mm./ 1 วินาที หรือ 25 ช่องเล็ก หรือ 5ช่องใหญ่ ดังนั้น เมื่อ 60 วินาที เป็น 1 นาทีจึงเท่ากับ 60x 25 = 1,500 ช่องเล็ก หรือ 60 x 5 = 300 ช่องใหญ่

การคำนวณอัตราการเต้นของหัวใจคือการนับว่าในหนึ่งนาที (300 ช่องใหญ่) มีจำนวน QRS complex กี่ตัว เราจึงคำนวณจากสูตรข้างต้น

ตัวอย่างเช่น

กรณี HR สม่ำเสมอ

จากภาพอัตราการเต้นของหัวใจเท่ากับ = $\frac{300}{5}$ หรือ $\frac{1,500}{25}$ = 60 ครั้งต่อนาที

กรณี HR ไม่สม่ำเสมอ

จากภาพอัตราการเต้นของหัวใจเท่ากับ = 10 (จำนวน QRS ที่นับได้ใน 30 ช่องใหญ่) X 10 = 100 ครั้งต่อนาที

Step ที่ 3 Evaluate P – wave

คือ การประเมินลักษณะของ P – wave ดูว่ามี P wave หรือไม่ ถ้ามี P wave แสดงว่าจุดกำเนิดกระแสไฟฟ้ามาจากจุดกำเนิดหลัก (SA node) กรณีไม่มี P-wave แสดงว่าจุดกำเนิดกระแสไฟฟ้ามาจากแหล่งกำเนิดอื่นๆในหัวใจ โดยพิจารณาลักษณะของคลื่นว่าเป็นอย่างไร

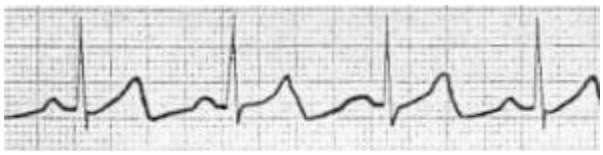
ถ้ามี P ตามด้วย QRS แสดงว่าไฟฟ้ามาจาก SA node

ถ้ามี P รูปร่างผิดปกติ เช่น ฟันเลื่อย ยึกๆยักๆ แสดงว่าไฟฟ้าอาจมาจาก Atrium

ถ้ามี P หัวกลับ (negative) มีขนาดกว้างมาก แสดงว่าไฟฟ้าอาจมาจาก Ventricle (lead I,III,aVF)

ถ้าไม่มี P มี QRS แสดงว่าไฟฟ้ามาจาก AV Junction

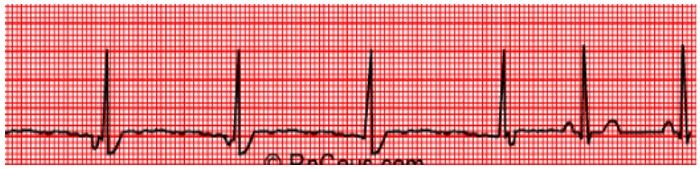
1) ถ้ามี P ตามด้วย QRS แสดงว่าไฟฟ้ามาจาก SA node



2) ถ้ามี P รูปร่างผิดปกติ เช่น ฟันเลื่อย ยึกๆยักๆ แสดงว่าไฟฟ้าอาจมาจาก Atrium

3) ถ้ามี P หัวกลับ (negative) มีขนาดกว้างมาก แสดงว่าไฟฟ้าอาจมาจาก Ventricle (lead I,III,aVF)

4) ถ้าไม่มี P มี QRS แสดงว่าไฟฟ้ามาจาก AV Junction



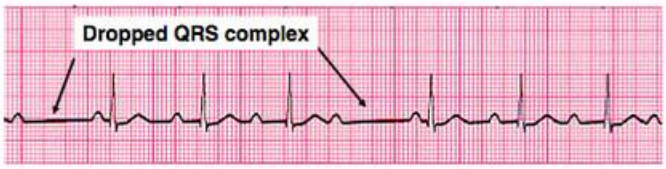
Step ที่ 4 Determine PR interval

คือการดูระยะของการเกิด PR interval มีระยะเวลาเป็นปกติหรือไม่/เท่ากันทุกตัวหรือไม่ P wave นั้นสัมพันธ์กับ QRS complex หรือไม่ ซึ่งหากผิดปกติจะบ่งบอกภาวะ Heart block กระแสไฟฟ้าจาก SA node ส่งผ่านมาที่ AV node ไม่ได้ จะแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ ได้แก่

- First-degree AV block : จุดกำเนิดไฟฟ้าเกิดจาก SA node แต่การเหนี่ยวนำ Av node ถูกหน่วงให้ช้าลง ดังนั้นลักษณะคลื่นไฟฟ้าจึงเหมือน Sinus rhythm ทุกอย่างยกเว้น PR interval จะมีระยะเวลามากกว่า 0.20 วินาที และคงที่เท่ากัน สม่ำเสมอทุกๆช่วง
- Second degree AV block : กระแสไฟฟ้าที่สร้างจาก SA node เหนี่ยวนำผ่าน AV node แต่ถูกขัดขวางทำให้ลงไปยัง ventricleไม่ได้บางส่วน แบ่งเป็น

Mobitz Type I : การเหนี่ยวนำไฟฟ้าผ่าน AV node จะค่อย ๆถูกหน่วงให้ช้าลง จึงเห็นคลื่นไฟฟ้าหัวใจ PR interval ระยะเวลามากกว่า 0.20 และค่อย ๆ ยาวออก จนในที่สุดมีแต่ P wave โดยไม่มี QRS ตามหลัง PR interval หายไป 1 ตัวและตามด้วย QRS 2,3 หรือ 4 รอบ QRS complex จึงหายไปอีกครั้ง

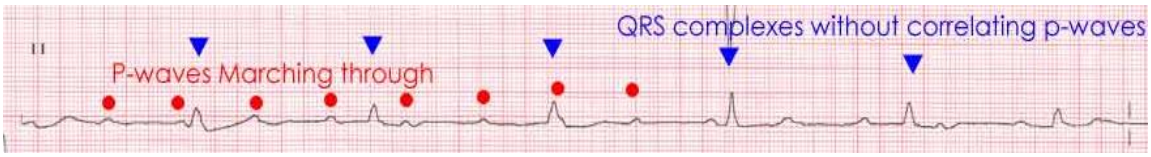
2nd Degree Block – Mobitz Type 1 (Wenckebach)



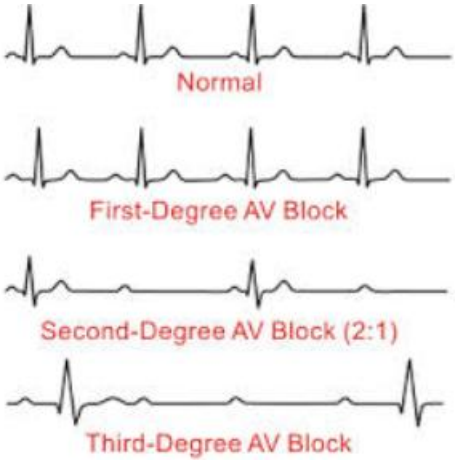
Mobit type II : จะพบว่าหัวใจเต้นเป็นปกติ มี PR interval คงที่ สม่ำเสมอเท่ากันทุกครั้ง แต่มีบางครั้งเกิดการขัดขวางไม่ให้ไฟฟ้าผ่าน AV node แบบทันทีทันใด จึงเห็นคลื่นไฟฟ้าหัวใจ มีแต่ P wave โดยไม่มี QRS ตามหลังบางครั้ง หายไป 2 หรือ 3 ตัว จึงตามด้วย QRS และ QRS complex จึงหายไปอีกครั้ง

2nd Degree Block – Mobitz Type 2

- Third degree AV block or Complete heart block : ไฟฟ้าจาก SA node ไม่สามารถผ่าน AV node ลงไป ventricle ได้เลย ทำให้ ventricle ต้องเป็น จุดกำเนิดไฟฟ้าเอง ลักษณะของคลื่นไฟฟ้าจึงพบว่า P wave และ QRS wave ต่างคนต่างเต้น ไม่ไปตามกัน PR interval ไม่มีแบบแผนแน่นนอนไม่คงที่ QRS complex รูปร่างผิดปกติ และกว้างกว่า 0.12 วินาที

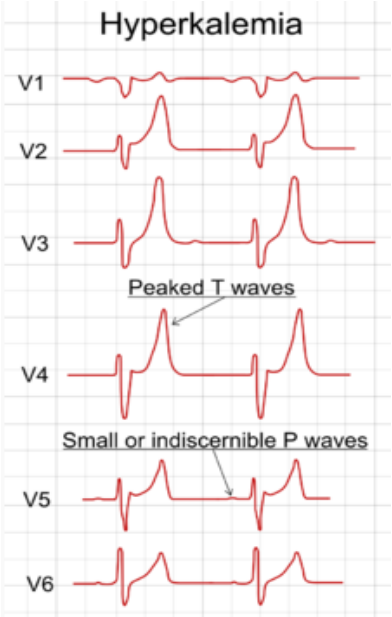


เปรียบเทียบลักษณะของภาวะ Heart block แต่ละชนิด

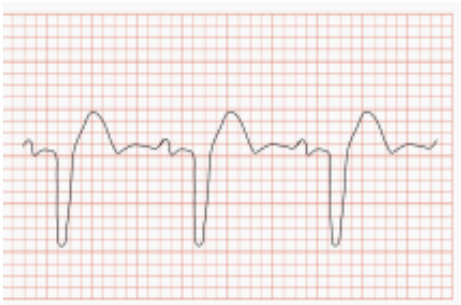


Step ที่ 5 Determine QRS Complex duration

ดูว่า QRS มีระยะเวลา มีขนาดปกติและรูปร่างเหมือนกันหรือเปล่า และทุกตัวเกิดตามหลัง P หรือไม่ โดยปกติ QRS มีระยะเวลา 0.06–0.10 s ถ้ามีระยะเวลามากกว่า อาจเกิดจากภาวะ Hyperkalemia หรือ bundle branch block



bundle branch block



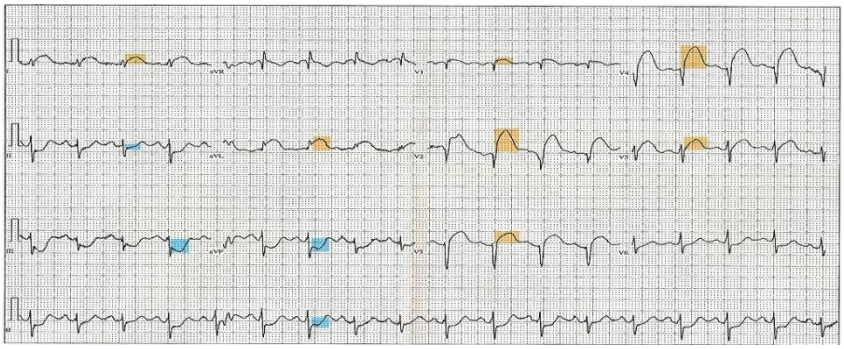
Step ที่ 6 Evaluate ST –Segment

ดู ST segment ว่าอยู่ในระดับปกติ Isoelectric line หรือไม่

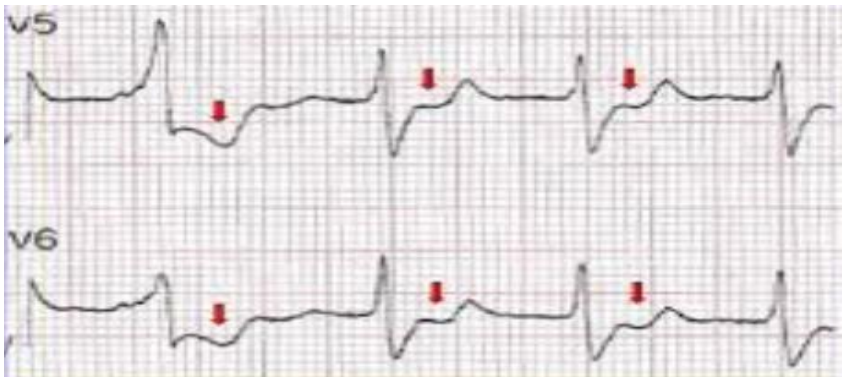
ดู ST segment ว่า elevation or depression

การประเมิน ST segment จะช่วยให้ทราบถึงชนิดความผิดปกติของกล้ามเนื้อหัวใจ

ST segment elevation

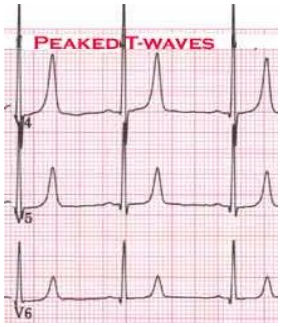


ST depression



Step ที่ 7 Evaluate T – wave

ดู T- wave ว่าไปทิศทางเดียวกับ QRS complex /ขนาดปกติหรือไม่ ถ้า ไม่ไปในทิศทางเดียวกัน แสดงถึงความผิดปกติของกล้ามเนื้อหัวใจ หรือ Peaked T wave ที่เกิดจากภาวะ Hyperkalemia



Inverted T wave

Step ที่ 8 Determine QT Interval

ดู QT interval ว่ามีระยะเป็นปกติหรือไม่ (ปกติน้อยกว่า ½ ของ R – R wave)

เริ่มต้นของ Q wave จนถึงสิ้นสุด T wave ปกติ 0.32 - 0.48 sec (12 ช่องเล็ก)

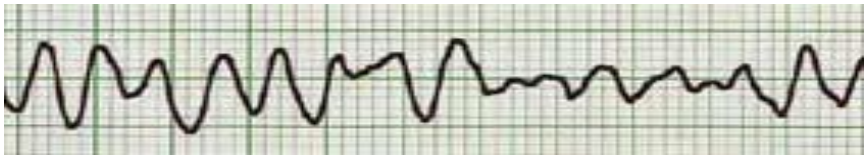
1) Prolonged QT interval มักมีสาเหตุมาจากความผิดปกติของอิเล็กโตรลัยที่ต่ำลง เช่น **แคลเซียมต่ำ โปแตสเซียมต่ำ แมกนีเซียมต่ำ**

2) Shortened QT interval มีสาเหตุมาจาก**แคลเซียมสูง**

Step ที่ 9 Evaluate other component

พิจารณาคลื่นที่ผิดปกติ (ความแปลกแตกต่าง,ลักษณะประหลาด) และประเมินว่าคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่ผิดปกติอันตรายหรือไม่ ต้องรับการรักษาอย่างเร่งด่วนหรือไม่

เช่น ventricular fibrillation



ventricular tachycardia

การอ่าน EKG ที่เสนอเป็นหลักการอ่านง่ายๆ เพื่อจะให้แปลผลบอกความผิดปกติของหัวใจที่เกิดขึ้นได้ ทั้งนี้การอ่านคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ยังมีหลักการอ่านแกนไฟฟ้า (Axis) ซึ่งจะบอกถึงขนาดของหัวใจ และทิศทางของหัวใจ รายละเอียดผู้เรียนจึงควรศึกษาเพิ่มเติมเพื่อให้เข้าใจมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

การวิเคราะห์คลื่นไฟฟ้าหัวใจ. (ออนไลน์). อ้างเมื่อวันที่ 2 มกราคม 2557**. ที่มา:** http://202.129.37.110/ 6612/203/ekg.htm

เจริญลาภ อุทานปทุมรส.(ม.ป.ป.). **BASIC ECG Interpretation**. (ออนไลน์). อ้างเมื่อวันที่ 1 มกราคม 2557 ที่มา: http://www.thaiheartclinic.com.

มาเรียม เพราะสุนทร.(ม.ป.ป.). **Basic EKG for Nurses**. (ออนไลน์). โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย อ้างเมื่อวันที่ 2 มกราคม 2557. **ที่มา: http:// www.thaicvtnurse**.org/ index.php?... **basic-ekg-for-nurses**

วินิตย์ หลงละเลิง. (2555).**การอ่านคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (EKG interpretation).** (ออนไลน์). กลุ่มงานการพยาบาล โรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ .อ้างเมื่อวันที่ 1 มกราคม 2557**.**ที่มา: http:// www.hospital.tu.ac.th/doc/APN/131155-5.pdf

ศุภชัย ไตรอุโฆษ. (2556) . เทคนิคการดูแลผู้ป่วยหัวใจและหลอดเลือดและการแปลผลคลื่นหัวใจ (Advanced Technique in ECG and Cardiovascular Nursing). **เอกสารประกอบการบรรยาย โครงการอบรมทางวิชาการ รุ่นที่ 9.** คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. ระหว่างวันที่ 4-7 พฤศจิกายน 2556 ณ ห้องประชุมมงกุฎเพชร โรงแรมโฆษะ จังหวัดขอนแก่น

สัญญา ร้อยสมมุติ.(2555). **หัวใจและการไหลเวียนเลือด เล่มที่ 1 โครงสร้าง หลักการ และไฟฟ้าของหัวใจ.** พิมพ์ครั้งที่ 1. ขอนแก่น : ภาควิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

หลักการอ่านและแปลผลความผิดปกติในจังหวะการเต้นของหัวใจจากคลื่นไฟฟ้าหัวใจ. (ออนไลน์). อ้างเมื่อวันที่ 2 มกราคม 2557**.** ที่มา : www.cai.md.chula.ac.th/lesson/pairoj2/contents/diag2.doc

อรสา ไพรรุณ .(2556). **ความรู้พื้นฐานของคลื่นไฟฟ้าหัวใจ สถาบันโรคทรวงอก.(ออนไลน์).** ที่มา : www.budhosp.go.th/.../**คลื่นไฟฟ้าหัวใจ**%203%20กย%2056%20อ.อรสา. pdf